

PowerLogic™ серия PM8000

Руководство пользователя

7RU02-0336-08

12/2021



Правовая информация

Товарный знак Schneider Electric и любые товарные знаки компании Schneider Electric SE или ее дочерних компаний, упоминаемые в данном руководстве, являются собственностью Schneider Electric SE и ее дочерних компаний. Все другие товарные знаки могут являться собственностью их владельцев.

Данное руководство и его содержимое защищены применимым законодательством об авторском праве и предоставлено для использования только в информационных целях. Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена или передана в какой-либо форме или каким-либо способом (электронным, механическим, фотокопированием, в виде записи или иным) в любых целях без предварительного письменного разрешения Schneider Electric.

Schneider Electric не предоставляет никакого права или лицензии на коммерческое использование руководства или его содержания, за исключением неисключительного права обращаться к нему на условиях «как есть». Продукты и оборудование Schneider Electric должны устанавливаться, использоваться, ремонтироваться и обслуживаться только квалифицированным персоналом.

Поскольку стандарты, технические характеристики и конструкция время от времени изменяются, сведения, содержащиеся в данном руководстве, могут быть изменены без предварительного уведомления.

В максимально допустимом законодательством объеме Schneider Electric и ее дочерние компании не принимают на себя ответственности за любые ошибки или упущения в информационном содержимом данного материала и за последствия использования содержащейся в нем информации.

Информация по технике безопасности

Важная информация

Внимательно прочтите данное руководство и ознакомьтесь с оборудованием перед установкой, работой, ремонтом или обслуживанием. В данном руководстве либо на оборудовании могут быть следующие специальные сообщения, предупреждающие о потенциальной опасности или указывающие на информацию, уточняющую либо упрощающую использование.



Дополнительные предупреждающие ярлыки символов «Опасность» и «Предупреждение» указывают на опасность поражения электрическим током при несоблюдении инструкций, что может привести к травмам.



Этот знак предупреждает об опасности. Он используется для того, чтобы предупредить вас о потенциальной угрозе травмы. Чтобы избежать травм или летального исхода, выполняйте все указания инструкций по безопасности, сопровождающие данный символ.

⚠ ОПАСНОСТЬ

ОПАСНО — указывает на неизбежную опасность, которая в случае возникновения влечет за собой серьезные травмы или смерть.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на опасную ситуацию, которая в случае возникновения может повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

⚠ ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО — указывает на опасную ситуацию, которая в случае возникновения может повлечь за собой травмы легкой или средней степени тяжести.

ЗАМЕЧАНИЕ

ЗАМЕЧАНИЕ используется для того, чтобы обратить внимание на примеры, не связанные с травмами.

Примите во внимание

Электрическое оборудование должно устанавливаться, использоваться, ремонтироваться и обслуживаться только квалифицированным персоналом. Schneider Electric не несет ответственности за последствия, вызванные использованием данного материала. Квалифицированный специалист — это профессионал, который имеет знания и навыки по

выполнению монтажных, установочных и эксплуатационных работ с электрооборудованием и прошел обучение по технике безопасности, позволяющее распознавать и избегать возможных видов опасности.

Уведомления

FCC

Это устройство было протестировано и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса В в соответствии с частью 15 правил Федеральной комиссии связи (FCC). Эти ограничения введены для того, чтобы обеспечить необходимую защиту от неблагоприятных воздействий при работе устройства в жилых помещениях. Это устройство генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, если не установлено и не используется в соответствии с инструкциями, может вызвать серьезные помехи для радиокommunikаций. Вместе с тем, нельзя гарантировать отсутствие электрических помех в определенной электрической системе. Если данное устройство не вызывает серьезных помех радио- или телеприемнику, что можно определить при выключении и включении устройства, пользователю рекомендуется попробовать устранить помехи одной или несколькими из следующих мер:

- переориентируйте или переставьте приемную антенну;
- увеличьте расстояние между устройством и приемником;
- подключите устройство к розетке цепи, к которой не подключен приемник;
- обратитесь за помощью к дилеру или опытному радио- или телемастеру.

Пользователь предупрежден, что любые изменения или модификации, не одобренные явным образом Schneider Electric, могут привести к утрате пользователем права эксплуатировать оборудование.

Данное цифровое устройство отвечает требованиям CAN ICES-3 (B) /NMB-3(B).

Компоненты программного обеспечения с открытым кодом

Данное изделие компании Schneider Electric содержит ряд компонентов программного обеспечения с открытым кодом (совместно именуемые OSS), разработанных третьими сторонами. Подробные сведения см. в разделе "Компоненты программного обеспечения с открытым кодом" на стр. 326.

О настоящем руководстве

В настоящем руководстве рассматриваются характеристики и функции измерителя серии PowerLogic™ PM8000 и приводятся указания по его установке и конфигурированию.

Содержащийся в тексте руководства термин «измеритель» относится ко всем моделям серии PowerLogic™ PM8000. Все различия между моделями, например функция, свойственная конкретной модели, приводятся вместе с номером или описанием соответствующей модели.

Концепция настоящего руководства предполагает, что вы понимаете принцип измерения мощности и знакомы с оборудованием и энергосистемой, в составе которых эксплуатируется ваш измеритель.

Настоящее руководство не содержит информации о конфигурировании расширенных функций, настройка которых требует выполнения сложных процедур квалифицированным пользователем. Оно также не содержит инструкций по внедрению данных измерений или по выполнению конфигурации измерителя при помощи систем управления энергопотреблением, за исключением ION Setup. ION Setup это бесплатная утилита настройки, доступная для скачивания с www.se.com.

Свяжитесь со своим региональным представителем Schneider Electric, чтобы узнать об имеющихся возможностях для дополнительного обучения по измерителю серии PowerLogic™ PM8000.

Убедитесь, что вы используете последнюю версию микропрограммного обеспечения измерителя, чтобы иметь доступ ко всем новейшим возможностям.

Новейшая документация по вашему измерителю доступна для скачивания на веб-сайте www.se.com.



Используемые документы

Документ	Номер
Онлайн-документация PowerLogic™ PM8000	https://www.se.com/ca/en/product-range/62252-pm8000-series/#documents
Руководство по установке MID/MIR – серия PowerLogic™ PM8000	NHA99708
Руководство по установке на панели – серия PowerLogic™ PM8000	EAV47343

Документ	Номер
Руководство по установке на DIN-рейке – серия PowerLogic™ PM8000	EAV47344
Справочное руководство ION Reference	7EN02-0290
Справочное руководство ION device template reference	–
Технические характеристики серии PowerLogic™ PM8000	PLSED310058EN
Дополнительный модуль Fiber Ethernet PowerLogic™	METSEPMFIBER
Дополнительный модуль RS-485 4-проводной PowerLogic™	METSEPMRS4854W

Содержание

Информация по технике безопасности	3
Уведомления	5
Содержание	8
Меры предосторожности	18
Обзор измерителя	20
Общие сведения о серии PM8000	20
Измеритель в составе системы управления энергопотреблением	21
Коммуникации	21
Поддерживаемые протоколы	21
Конфигурация измерителя	22
Средство конфигурирования устройства ION Setup	22
Переключение ION Setup в расширенный режим	22
Дисплей отображения данных	22
Встроенный веб-сервер и веб-страницы	22
Настройка региональных параметров	22
Дисплей	23
Уведомление	23
Активные и ретроспективные аварийно-предупредительные сигналы	23
Уведомления по электронной почте	23
Модели измерителей PM8000 и дополнительное оборудование	23
Монтажные адаптеры	24
Крышки зажимов	25
Кибербезопасность	26
Общие сведения о кибербезопасности	26
Рекомендуемые действия	27
Планирование	31
Осведомленность о кибербезопасности	31
Предположения о защите системы	32
Возможности системы безопасности устройства	33
Риски для безопасности и стратегии по их смягчению	39
Конфигурация	40
Конфигурация системы безопасности измерителя	40
Включение и отключение протоколов, смена номеров портов	50
Проверка параметров безопасности измерителя	51
Просмотр контрольного перечня настройки устройства	52
Применение параметров системы безопасности к нескольким измерителям	53
Смена паролей на нескольких измерителях	54
Параметры системы безопасности измерителя по умолчанию	55
Расширенный режим с повышенным уровнем безопасности	56
Эксплуатация	59
Контроль журнала событий	59

Сообщение об инциденте или уязвимости, связанной с безопасностью	60
Обеспечение	60
Просмотр и загрузка журнала событий	60
Обновления и конфигурация системы безопасности	61
Вывод из эксплуатации	61
Удаление всех данных с устройства	62
Перезапись файла шаблона измерителя	64
Восстановление конфигурации системы безопасности по умолчанию	64
Перезапись заводских регистров модуля	64
Перезапись регистров модуля связи	65
Утилизация, повторное использование, вторичная переработка	65
Установка и ввод в эксплуатацию	68
Установка	68
Подключение к энергосистеме	69
Измерение дифференциального тока	70
Опциональные модули	70
Максимальное количество опциональных модулей	71
Рекомендации по монтажу и подключению измерителей, устанавливаемых на панели, и выносных дисплеев	72
Ввод в эксплуатацию	72
Заводские настройки по умолчанию	72
Ввод в эксплуатацию с помощью ION Setup	73
Конфигурирование параметров измерителя	74
Использование средства просмотра векторных диаграмм	75
Базовая настройка с помощью веб-страниц или дисплея	75
Коммуникации	76
Обзор средств связи	76
Связь Ethernet	76
Соединения Ethernet-связи	77
Протоколы, порты и соединения	77
Автообнаружение через Ethernet	78
Конфигурация Ethernet	80
DHCP	91
Доменное имя измерителя	92
Управление сетевыми протоколами	92
Последовательная связь	95
RS-485	95
Проводные соединения сети RS-485	95
Конфигурирование связи по стандарту RS-485	96
Отключение портов последовательной связи	100
ION	101
Modbus	102
Основные термины	102
Рекомендации по использованию протокола Modbus для Ethernet-связи	103

Рекомендации по использованию протокола Modbus для последовательной связи	103
Измеритель в качестве ведущего устройства Modbus	104
Измеритель в качестве ведомого устройства Modbus	107
Поддерживаемые функции Modbus	110
Реализация протокола Modbus	112
Карта Modbus	113
Конфигурирование пользовательских данных Modbus с помощью ION Setup	115
Ethernet-шлюз	116
EtherGate	117
Ethernet-шлюз сети Modbus	119
Создание шлюза Ethernet с помощью ION Setup	121
HTTPS	122
Изменение параметров веб-протокола с помощью ION Setup	122
Индикатор безопасного веб-сайта	123
Стандартный SSL-сертификат и безопасность веб-страниц	123
Загрузка пользовательского SSL-сертификата	124
Создание нового самоподписанного SSL-сертификата	124
Удаление пользовательского SSL-сертификата	124
Защищенный протокол передач файлов (SFTP)	124
Передача файлов с помощью SFTP	125
Очистка флэш-памяти	125
Разрешения доступа к файлам и папкам по протоколу SFTP	125
Требования к именам SFTP-файлов	126
Простой протокол сетевого управления (SNMP)	126
Основные термины	126
Измеритель в SNMP-системе	127
SNMP-прерывания	127
Конфигурирование SNMP с помощью ION Setup	127
Конфигурирование SNPM с помощью веб-страниц	128
Реализация SNMP	130
Отображение данных SNMP по умолчанию	131
Конфигурирование SNMP MIB-файлов	132
МЭК 61850	134
Распределение дополнительных данных по МЭК 61850	134
Включение функций МЭК 61850	134
Конфигурирование цифровых выходов для управления по протоколу МЭК 61850	136
Удаление файла конфигурации МЭК 61850	137
Распределенный сетевой протокол (DNP)	137
Поддерживаемые функции и стандартная реализация протокола DNP	137
Входы/выходы	139
Общие сведения о входах/выходах	139
Модули ION входов/выходов	139

Модули ION входов/выходов, порты и метки	140
Заводские настройки конфигурации	140
Оptionальные модули ввода/вывода	142
Просмотр данных опциональных модулей ввода/вывода	142
Конфигурация опциональных модулей ввода/вывода	142
Аналоговые входы	143
Применение аналоговых входов	143
Режим напряжения и тока аналоговых входов	143
Режим работы аналоговых входов	144
Значения нулевой шкалы и полной шкалы аналогового входа	144
Конфигурирование аналоговых входов опциональных модулей с помощью ION Setup	145
Аналоговые выходы	145
Применение аналоговых выходов	145
Режим работы аналоговых выходов	146
Значения нулевой шкалы и полной шкалы аналогового выхода	146
Конфигурирование аналоговых выходов опциональных модулей с помощью ION Setup	147
Цифровые входы	147
Применение цифровых входов	147
Временная синхронизация IRIG-B	149
Конфигурирование встроенных цифровых входов с помощью ION Setup	149
Конфигурирование цифровых входов опциональных модулей с помощью ION Setup	150
Мониторинг WAGES	152
Измерение входа	152
Цифровые выходы	155
Применение цифровых выходов	155
Конфигурирование встроенных цифровых выходов с помощью ION Setup	155
Конфигурирование цифровых выходов опциональных модулей с помощью ION Setup	156
Генерирование импульсов энергии	157
Источники для светодиодных индикаторов импульсов энергии по умолчанию	157
Настройка импульсного индикатора потребления энергии с помощью ION Setup	158
Настройка импульсов потребления энергии для цифрового выхода с помощью ION Setup	159
Вычисление максимального значения кВт·ч/импульс (веса импульса)	160
Веб-страницы	162
Интерфейс веб-страниц	162
Стандартные веб-страницы измерителя	162
Доступ к веб-страницам для просмотра данных и конфигурирования измерителя	164
Внедрение изображений и файлов в веб-страницы измерителя	165
Создание пользовательских веб-страниц	165
Удаление пользовательских веб-страниц	166

Загрузка веб-страниц с помощью ION Setup	166
Загрузка веб-страниц с помощью SFTP	167
Типовая веб-страница просмотра данных	167
Пример типовой веб-страницы просмотра данных	168
Пример HTML-кода для контента веб-страницы просмотра данных	169
Типовая веб-страница настройки	172
Пример HTML-кода для контента веб-страницы настройки	174
Дисплей	178
Обзор дисплея	178
Кнопка «Главная»	179
Пиктограмма блокировки коммерческого учета	179
Пиктограмма сигнализации	179
Светодиодные индикаторы аварийно-предупредительной сигнализации и состояния	180
Символы навигации	180
Использование экранной клавиатуры	182
Доступ к дополнительным экранам	183
Предупреждение о превышении допустимого размера значения	183
Функция автомасштабирования	183
Экраны дисплея	184
Меню дисплея	184
Экраны отображения данных	184
Меню настройки	185
Настройка измерителя с помощью дисплея	187
Настройка дисплея	189
Настройка языка	190
Конфигурирование пользовательских дисплеев с помощью ION Setup	190
Значки поиска и устранения неисправностей выносного дисплея	191
Аварийно-предупредительные сигналы и оповещения	192
Сигналы	192
Типы аварийно-предупредительных сигналов	192
Стандартные и высокоскоростные аварийно-предупредительные сигналы	193
Относительная уставка	196
Аварийно-предупредительные сигналы о провалах и скачках	196
Цифровые аварийно-предупредительные сигналы	196
Приоритеты событий аварийно-предупредительных сигналов	196
Индикаторы аварийно-предупредительных сигналов	197
Стандартные аварийно-предупредительные сигналы	200
Информация о сигнале	201
Просмотр и подтверждение аварийно-предупредительных сигналов с помощью дисплея	201
Конфигурация сигнала	201
Оповещения	209
Обучение уставкам	209

Режим ввода в действие самообучаемой системы и длительность самообучения	210
Реализация самообучаемой системы установки порогов стандартных аварийно-предупредительных сигналов с помощью ION Setup	211
Реализация самообучаемой системы установки порогов провалов/скачков с помощью ION Setup	213
Качество электроэнергии	215
Конфигурация параметров качества электроэнергии	215
Регистрация параметров качества электроэнергии	216
Провалы и скачки	216
Конфигурация расширенных параметров качества электроэнергии	219
Гармоники	221
Просмотр информации о гармониках с помощью дисплея	222
Коэффициент амплитуды напряжения	222
Коэффициент амплитуды тока	222
Коэффициент К	223
Расчет содержимого гармоник	223
Вычисление THD%	223
thd и TDD	224
Векторная диаграмма	224
Качество электроэнергии и соответствие нормативам	224
МЭК 61000-4-30	224
EN 50160	225
IEEE 519	225
МЭК 60255-24 (COMTRADE)	225
Обзор функции определения направления на место возникновения возмущения	225
События определения направления на место возникновения возмущения	227
COMTRADE	227
Реализация COMTRADE	227
Формы сигнала на веб-страницах измерителя	228
Просмотр форм сигнала с помощью веб-страниц измерителя	230
Пакетная регистрация данных	232
Регистратор пакетных данных	232
Регистрация формы сигнала	233
Стандартная регистрация формы сигнала	234
Отложенная регистрация формы сигнала	234
Расширенная регистрация формы сигнала	235
Регистрация данных	238
Обзор функции регистрации данных	238
Конфигурирование стандартной регистрации данных	238
Журнал коммерческого учета	239
Журналы ретроспективных данных	239
Журнал потерь	240
Журналы гармоник	241

Журнал учета энергии и энергопотребления	241
Журнал ежедневного учета номинальных значений	242
Журнал провалов/забросов	242
Sg/Sw HS log	242
Журналы соответствия EN 50160	243
Журналы соответствия МЭК 61000-4-30	243
Журналы соответствия IEEE 519	244
Конфигурирование регистрации данных с помощью ION Setup	245
Регистратор формы сигнала	246
Формат хранения формы сигнала	246
Типы данных форм сигнала	246
Основные термины	247
Стандартная конфигурация регистраторов формы сигнала	247
Модули Waveform Recorder	247
Модули COMTRADE	248
Журнал событий	248
Стандартная конфигурация журнала событий	248
Syslog	250
Конфигурирование сетевых настроек Syslog с помощью ION Setup	250
Соответствие уровней критичности Syslog и приоритетов журналов событий	251
Расширенная настройка журнала и оптимизация памяти	251
Просмотр конфигурации журнала и сведений об использовании памяти	251
Настройка глубины журнала	252
Конфигурирование интервалов регистрации	252
Настройка режима журнала	253
Настройка буфера журнала	253
Изменение настроек интервала и глубины регистрации с помощью ION Setup	256
Время и учет времени	259
Общие сведения о времени и учете времени	259
Температурная компенсация внутренних часов	259
Синхронизация времени	259
Поддерживаемые источники временной синхронизации	260
Источник времени	261
Флаг качества источника времени	262
Рекомендации по настройке PTP-системы	262
Топология сети «звезда»	263
Конфигурирование сведений о времени с помощью ION Setup	264
Конфигурирование временной информации с помощью дисплея	267
Измерения	269
Энергия	269
Энергопотребление	269
Мгновенные измерения	269
Гармоники	270
Регистрация минимальных/максимальных значений	270

Качество электроэнергии	270
Мощность и коэффициент мощности	271
Коэффициент мощности (PF)	271
Полная, активная и реактивная мощность (PQS)	271
Сдвиг фазы тока относительно напряжения	272
Энергопотребление	273
Пиковое энергопотребление	274
Запрет сброса пикового энергопотребления	274
Расчет энергопотребления методом скользящего окна	274
Пример расчета энергопотребления методом скользящего окна	275
Прирост энергии	275
Пример. Прирост энергии	276
Конфигурирование прироста энергии с помощью ION Setup	277
Условная энергия	278
Конфигурирование условной энергии с помощью ION Setup	278
Обзор функции анализа тенденций и прогнозирования	279
Реализация функции анализа тенденций и прогнозирования	279
Просмотр данных анализа тенденций и прогнозирования на веб-страницах измерителя	280
Сбросы	281
Общие сведения о сбросе	281
Сброс опциональных модулей	281
Доступные сбросы	281
Сброс измерителя с помощью ION Setup	282
Сброс измерителя с помощью веб-страниц	283
Сброс измерителя с помощью дисплея	285
Обновление микропрограммного обеспечения	287
Общие сведения об обновлении прошивки	287
Получение файлов обновления измерителя	287
Сведения об обновлении	287
Микропрограммное обеспечение измерителя	287
Требуется перезагрузка	288
Поддержка режима безопасности прежней версии	288
Предварительные требования для обновления микропрограммного обеспечения измерителя	288
Выполните резервное копирование пользовательских веб-страниц измерителя	289
Выполните резервное копирование пользовательских инфраструктур измерителя	289
Выполните резервное копирование накопленных значений энергии	289
Загрузите последнюю версию ION Setup	290
Требования к подключению	290
Обновление микропрограммного обеспечения измерителя	290
Вариант 1 (рекомендуется): обновление с помощью ZIP-файла	290
Вариант 2: обновление с использованием отдельных файлов обновления	292

Состояние	293
Обновление микропрограммного обеспечения дисплея	293
Обновление микропрограммного обеспечения опционального модуля	293
Загрузка микропрограммного обеспечения опциональных модулей с помощью ION Setup	293
Загрузка микропрограммного обеспечения опциональных модулей с помощью SFTP	295
Обслуживание	297
Общие сведения об обслуживании	297
Редактирование значений накопленной энергии с помощью ION Setup	297
Техническая информация об устройстве	298
Коммерческий учет	299
Компоненты коммерческого учета	299
Средства безопасности микропрограммного обеспечения для коммерческого учета	299
Защищенные функции и настройки	299
Блокировка коммерческого учета	300
Общие сведения о блокировке коммерческого учета	300
Выключатель блокировки коммерческого учета	300
Режим работы светодиодного индикатора блокировки коммерческого учета	301
Блокировка коммерческого учета измерителя	301
Опломбирование с целью предотвращения постороннего вмешательства	302
PT/CT correction (компенсация погрешности ТН/ТТ)	303
Время использования	303
Режим работы светодиодных индикаторов импульсов энергии	303
Проверка точности	304
Общие сведения о проверке точности	304
Требования к тесту на точность	304
Источник сигнала и питания	304
Контрольное оборудование	305
Окружающая среда	305
Эталонное устройство или стандарт электроэнергии	305
Генерирование импульсов энергии	306
Проверка настроек измерителя для теста на точность	306
Проверка точности	306
Расчет количества требуемых импульсов	308
Расчет процентной ошибки при проверке точности	309
Типичные источники ошибок при испытании	309
Контрольные точки проверки точности	310
Устранение неисправностей	312
Устранение неполадок с настройкой расширенного режима безопасности	312
Поиск и устранение неисправностей опциональных модулей	314
Техническая поддержка	314
Технические характеристики PM8000	316

Механические характеристики	316
Механическая устойчивость	316
Электрические характеристики	316
Характеристики окружающей среды	319
Светодиодные индикаторы	320
ЭМС (электромагнитная совместимость)	320
Безопасность	321
Связь Ethernet	321
Связь по стандарту RS-485	322
Часы реального времени	322
MID/MIR	322
Дисплей	323
Оptionальные модули	323
Прочее	324
Компоненты программного обеспечения с открытым кодом	326

Меры предосторожности

Монтаж, кабельные подключения, испытания и обслуживание должны производиться в соответствии со всеми местными и государственными требованиями в отношении электрических работ.

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлено, перед работой с оборудованием.
- Следуйте указаниям, приведенным в разделе «Подключение» соответствующего руководства по установке.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Не используйте данные счетчика, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Не превышайте максимальные номинальные значения для данного устройства.
- Не замыкайте накоротко клеммы вторичной обмотки трансформатора напряжения (ТН).
- Не размыкайте клеммы вторичной обмотки трансформатора тока (ТТ).
- Заземлите вторичную цепь ТТ.
- Не устанавливайте ТТ на оборудовании, где они занимают более 75 % площади проводки в любом сечении оборудования.
- Не устанавливайте ТТ в местах, где могут быть заблокированы вентиляционные отверстия или в области вентиляционной дуги автоматического выключателя.
- Не устанавливайте трансформаторы тока с помощью методов подключения проводки класса 2 и не подсоединяйте к оборудованию класса 2. См. NFPA 70.
- Зафиксируйте вторичные проводники ТТ так, чтобы они не касались цепей под напряжением.
- Рассматривайте все провода связи и ввода-вывода как опасные находящиеся под напряжением части, пока не констатировано обратное.
- Перед подключением питания к этому оборудованию установите на место все устройства, дверцы и крышки.

Несоблюдение данных инструкций может повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для получения дополнительной информации о линиях связи и кабельном подключении ввода-вывода к нескольким устройствам см. МЭК 60950-1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА ДОСТУПНОСТИ, ЦЕЛОСТНОСТИ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

- Измените пароли/секретные коды по умолчанию для предотвращения несанкционированного доступа к параметрам устройства и его данным.
- Насколько возможно, отключите неиспользуемые порты/службы и учетные записи по умолчанию для максимального сокращения возможных путей для осуществления атак.
- Размещайте сетевые устройства за несколькими уровнями киберзащиты (такими как межсетевые экраны, сегментация сети, средства обнаружения вторжений в сети и защиты от них).
- Используйте рекомендуемые лучшие практики обеспечения кибербезопасности (например, ограничение полномочий, распределение обязанностей) с целью предотвращения несанкционированного раскрытия, утраты или изменения данных и журналов, прерывания работы служб или нецелевого использования оборудования.

Невыполнение этих указаний может стать причиной летального исхода, причинения серьезного вреда здоровью персонала или повреждения оборудования.

Обзор измерителя

Общие сведения о серии PM8000

Измерители мощности, энергии и качества энергии серии PM8000 предназначены для применения в системах контроля энергопотребления и управления расходами на электроэнергию.

Измерители PM8000 соответствуют международным стандартам точности. Измеритель можно адаптировать путем загрузки специализированной платформы, добавления опциональных модулей и включения монтажных принадлежностей в физическую установку.

Отличительные особенности измерителя

Показания качества электроэнергии (THD)
Обнаружение провалов/забросов напряжения и тока
Измерение истинных среднеквадратичных значений до 63-й гармоники
Активная (кВт), реактивная (квар) и полная (кВ·А) мощность
Прямое подсоединение 600 В к входам напряжения
Минимальные/максимальные показания измеряемых величин
Поддержка Water Air Gas Electricity Steam (WAGES)
Поддержка времени использования
Анализ тенденций и прогнозирование
Временная синхронизация с точностью 1 мс
Двойной Ethernet-порт (два физических порта, один IP-адрес Ethernet)
Многоязыковая поддержка
Веб-интерфейс
Конфигурирование с помощью встроенного или выносного дисплея
Просмотр на дисплее и подтверждение аварийно-предупредительных сигналов (активных и ретроспективных)
Поддержка протоколов ведущего устройства Modbus и Ethernet-шлюза
Загружаемое микропрограммное обеспечение и шаблоны
Расширенная безопасность
Поддерживаются разнообразные промышленные протоколы связи

Управление учетными записями

При утрате учетных данных для доступа пользователя измеритель становится неработоспособным и не подлежит возврату на завод-изготовитель.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Запишите и храните в надежном месте имя пользователя и пароль для вашего устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Измеритель в составе системы управления энергопотреблением

Измеритель серии PowerLogic™ PM8000 является ключевым элементом в системе управления энергией и предоставляет высокоточные данные измерений для широкого спектра значений энергосистемы, выполняет анализ собранных данных, предупреждает о возможных неисправностях и интегрируется с разнообразным программным обеспечением для анализа и мониторинга.

Он выполняет анализ собранных данных, предупреждает о потенциальных неисправностях и обеспечивает интеграцию с различным программным обеспечением, в том числе EcoStruxure™ Power Operation и EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, а также облачным программным обеспечением управления энергопотреблением, например, EcoStruxure™ Energy One Hub.

Для дальнейшего анализа вы также можете подключить измеритель к EcoStruxure™ Power Advisor с целью повышения производительности и обслуживания энергосистем.

Коммуникации

Поддерживаемые протоколы

Основной протокол и архитектура вашего измерителя – ION.

Вы можете интегрировать измеритель в различные стандартизированные промышленные сети. Данные измерений могут быть доступны другим устройствам с помощью следующих протоколов:

- Modbus
- DNP 3.0
- SNMP

Измеритель можно конфигурировать для импорта данных из других устройств, относящихся к этим сетям. Ваш измеритель поддерживает протокол МЭК 61850 и формат данных формы сигнала COMTRADE.

Ваш измеритель также поддерживает Ethernet-протоколы IPv6, DPWS и RSTP.

Конфигурация измерителя

Средство конфигурирования устройства ION Setup

ION Setup — это бесплатная конфигурационная утилита для измерителя, позволяющая настроить функции измерителя через Ethernet или последовательное соединение.

- В процессе конфигурирования своего измерителя руководствуйтесь экранами настройки.
- Для контроля конфигурации своего измерителя используйте экраны отображения данных в режиме реального времени.
- Используйте экраны отображения данных для просмотра записанных вашим измерителем данных.
- Для просмотра записанных вашим измерителем осциллограмм пользуйтесь функцией построения графиков.
- Для непосредственной работы с модулями используйте ION Setup в расширенном режиме.

Загрузите ION Setup с www.se.com.

Переключение ION Setup в расширенный режим

1. Откройте ION Setup.
2. Нажмите Ctrl и щелкните измеритель, чтобы выбрать его. ION Setup переключится в расширенный режим.

Дисплей отображения данных

Встроенный веб-сервер и веб-страницы

Встроенный в измеритель веб-сервер и веб-страницы в режиме реального времени обеспечивают простой и быстрый доступ к данным об энергопотреблении, основной информации о качестве электроэнергии и конфигурации измерителя без необходимости применения специального программного обеспечения.

Настройка региональных параметров

Измеритель может быть адаптирован путём настройки различных региональных параметров.

Региональные параметры определяют:

- язык, используемый для дисплея и веб-страниц;
- форматы времени, даты и разрядов чисел;
- отображаемые метки фаз (123/ABC);
- правила мощности и коэффициента мощности IEEE (Институт инженеров по электротехнике и электронике) или МЭК (Международная Электротехническая Комиссия) .

Параметры локализации измерителя настраиваются с помощью ION Setup или дисплея.

Дисплей

Используйте дисплей измерителя для локального текущего контроля и выполнения самостоятельных задач.

Цветной жидкокристаллический дисплей позволяет просматривать актуальные данные, события и аварийно-предупредительные сигналы, а также выполнять базовые настройки устройства. Подключите выносной дисплей к измерителю без встроенного дисплея, чтобы просматривать данные измерителя и выполнять его базовые настройки.

Уведомление

Активные и ретроспективные аварийно-предупредительные сигналы

Если измеритель обнаруживает условие активного аварийно-предупредительного сигнала, на дисплее измерителя отображается значок аварийно-предупредительного сигнала, а светодиодный индикатор аварийно-предупредительной сигнализации мигает.

В зависимости от приоритета аварийно-предупредительного сигнала дисплей может также мигать. Вы можете просмотреть и подтвердить активные и ретроспективные аварийно-предупредительные сигналы и события посредством дисплея и веб-страниц программного обеспечения.

Активный аварийно-предупредительный сигнал становится ретроспективным сигналом, когда условие аварийно-предупредительного сигнала прекращает существовать.

Уведомления по электронной почте

Измеритель можно настроить на автоматическую отправку информации (например, оповещения о событиях высокого приоритета или регулярная отправка зарегистрированных данных) по электронной почте.

Необходимо определить тип события, запускающего оповещение по электронной почте, например возмущение, затрагивающее качество электроэнергии, либо интервал отправки зарегистрированных данных. Сообщения электронной почты от вашего измерителя получают адресатом как любые другие электронные сообщения.

Модели измерителей PM8000 и дополнительное оборудование

Коммерческие коды для измерителей серии PM8000 и дополнительного оборудования.

Коммерческий код	Описание
METSEPM8240	Измеритель, устанавливаемый на панели, со встроенным дисплеем
METSEPM8280	
METSEPM8210	Аналогично PM8240, за исключением низковольтного питания постоянным током

Коммерческий код	Описание
METSEPM82401	Аналогично PM8240, за исключением калибровки измерителя в соответствии с Европейской директивой по измерительным приборам (ЕС) / Нормативами по измерительным приборам (Великобритания) (MID/MIR)
METSEPM82403	Аналогично PM8240, но с добавлением печатаемой аппаратной блокировки, предотвращающей изменение параметров и функций, связанных с коммерческим учетом. Измеритель не пломбируется. Только для рынка Канады.
METSEPM82404	Аналогично PM8240, но с добавлением печатаемой аппаратной блокировки, предотвращающей изменение параметров и функций, связанных с коммерческим учетом. Измеритель физически опломбирован на заводе-изготовителе. Только для рынка Канады.
METSEPM8243	Измеритель без дисплея, для монтажа на DIN-рейке, может быть подключен к выносному дисплею
METSEPM8213	Аналогично PM8243ION7403, за исключением низковольтного питания постоянным током.
METSEPM8244	Измеритель для монтажа на DIN-рейке в комплекте с выносным дисплеем
METSEPM8214	Аналогично PM8244, за исключением низковольтного питания постоянным током.
METSEPM89RD96	Выносной дисплей (только для измерителей DIN)
METSEPM89M2600	Оptionальный модуль цифрового ввода/вывода (2 выхода, 6 входов)
METSEPM89M0024	Оptionальный модуль аналогового ввода/вывода (2 выхода, 4 входа)
METSEPMRS4854W	Оptionальный модуль RS-485 4-проводной
METSEPMFIBER	Дополнительный модуль Fiber Ethernet
METSEPM8000SK	Комплект для опломбирования соединений напряжения и тока
METSEPMAK	Монтажный адаптер для выносного дисплея и измерителя, устанавливаемого на DIN-рейке

Обновленные сведения о типах измерителей и дополнительном оборудовании см. на страницах каталога измерителей, размещенного на www.se.com.

Монтажные адаптеры

Предлагаются различные монтажные адаптеры для установки измерителей в существующие панели и вырезы, где не подходит стандартный монтажный крепеж.

Комплекты монтажных адаптеров заказываются отдельно от измерителя.

Крышки зажимов

Крышки зажимов напряжения, тока и вспомогательного источника питания помогают предотвратить несанкционированный доступ к показаниям измерителя и вводам дополнительного источника питания.

Крышки зажимов закрывают сами зажимы, винты крепления проводников, а также небольшой участок внешних проводников и их изоляции. Крышки зажимов зафиксированы устойчивыми к несанкционированному вскрытию пломбами.

Этими крышками комплектуются модели измерителя, для которых пломбируемые крышки на зажимах напряжения, тока и вспомогательного источника питания необходимы для соответствия стандартам коммерческого учета или другим нормативам.

Установка крышек зажимов измерителя должны выполняться квалифицированным специалистом.

Информацию по установке крышек зажимов можно найти в руководстве по монтажу измерителя или в инструкциях, представленных с крышками зажимов.

Кибербезопасность

В данном разделе содержатся сведения о кибербезопасности устройства. Администраторы сети, системные интеграторы, специалисты, выполняющие ввод в эксплуатацию, эксплуатацию, обслуживание или вывод устройства из эксплуатации должны ознакомиться с разделом "Рекомендуемые действия" на стр. 27 для обеспечения безопасности устройства в защищенной среде.

Общие сведения о кибербезопасности

Устройство обладает возможностями системы безопасности, которые:

- Позволяют ему соответствовать требованиям NERC CIP. Для получения подробной информации о стандартах надежности NERC посетите веб-сайт [Североамериканской корпорации электрической безопасности](#).
- Отвечают требованиям кибербезопасности, предусмотренным международным стандартом МЭК 62443 для деловых ИТ-систем и устройств для промышленной автоматизации и систем управления (IACS). Для получения информации о международном стандарте МЭК 62443 посетите веб-сайт [Международной электротехнической комиссии](#).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА ДОСТУПНОСТИ, ЦЕЛОСТНОСТИ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

- Измените пароли/секретные коды по умолчанию для предотвращения несанкционированного доступа к параметрам устройства и его данным.
- Насколько возможно, отключите неиспользуемые порты/службы и учетные записи по умолчанию для максимального сокращения возможных путей для осуществления атак.
- Размещайте сетевые устройства за несколькими уровнями киберзащиты (такими как межсетевые экраны, сегментация сети, средства обнаружения вторжений в сети и защиты от них).
- Используйте рекомендуемые лучшие практики обеспечения кибербезопасности (например, ограничение полномочий, распределение обязанностей) с целью предотвращения несанкционированного раскрытия, утраты или изменения данных и журналов, прерывания работы служб или нецелевого использования оборудования.

Невыполнение этих указаний может стать причиной летального исхода, причинения серьезного вреда здоровью персонала или повреждения оборудования.

Рекомендуемые действия

Устройство предназначено для эксплуатации в защищенной среде, в которой применяется стратегия глубокой защиты в соответствии с МЭК 62443 – мировым стандартом безопасности промышленных систем управления автоматикой.

Для обеспечения защиты устройства необходимо на каждом этапе жизненного цикла проекта выполнить определенные действия.

ПРИМЕЧАНИЕ. Приведенный ниже перечень рекомендуемых действий не является исчерпывающим списком возможных мер обеспечения кибербезопасности. Это представляет собой отправную точку для повышения защиты вашего устройства в защищенной среде. Проконсультируйтесь со специалистами в области кибербезопасности по вопросам планирования, конфигурирования, использования, обслуживания и вывода из эксплуатации устройства в соответствии с вашими требованиями.

В приведенной ниже таблице перечислены действия, которые мы рекомендуем выполнить для обеспечения защиты вашего устройства в защищенной среде. Они разбиты по этапам жизненного цикла:

Рекомендуемое действие	Роль глубокой защиты
Планирование	
Оценка осведомленности о кибербезопасности	Ресурсы для повышения осведомленности о кибербезопасности и получения знаний
Выполните оценку предположений о защите системы	Изучите меры безопасности, которые должны быть предприняты во внешней среде, где будет эксплуатироваться устройство.
Изучите возможности системы безопасности устройства	Узнайте, как возможности системы безопасности устройства могут быть использованы в защищенной среде.
Изучите "Риски для безопасности и стратегии по их смягчению" на стр. 39	Узнайте, какие существуют риски для безопасности и стратегии по минимизации таких рисков.
Изучите Риски для безопасности и стратегии по их смягчению	Узнайте, какие существуют риски для безопасности и стратегии по минимизации таких рисков.
Конфигурация	
Смените пароль по умолчанию *	Уменьшите вероятность несанкционированного доступа. Стандартные параметры учетных записей часто являются причиной несанкционированного доступа со стороны злоумышленников.

Рекомендуемое действие	Роль глубокой защиты
Отключите способы конфигурации измерителя *	<p>Ограничение числа доступных вариантов конфигурации и доступ только для чтения сокращают возможности для атаки измерителя.</p>
Отключение веб-страниц и источников временной синхронизации *	<p>Отключите веб-страницы, чтобы запретить доступ к данным измерений через браузер. Если к измерителю возможен доступ через веб-браузер из-за пределов защищенной сети, злоумышленник может перехватить данные во время их передачи.</p> <p>Выключение возможности изменить источник времени для измерителя помогает защититься от скрытого обмена данными с неизвестным источником, выдающим себя за доверенный, и возможного изменения меток времени.</p>
Определите блокировки и таймауты *	<p>После определенного количества неудачных попыток входа в систему возможна настраиваемая блокировка учетных записей пользователей. Блокировка позволяет снизить вероятность подбора пароля.</p> <p>Завершайте сеанс через определенные периоды отсутствия активности. Завершение сеанса по таймауту уменьшает количество времени, имеющегося у злоумышленника для получения контроля над активным сеансом.</p>
Определение пользовательского доступа *	<p>Ограничьте пользователя минимально необходимыми правами доступа для выполнения его рабочих задач.</p> <p>Отзывайте права пользователей, когда они больше не требуются в связи со сменой должности, переводом на другую работу или увольнением.</p>
Редактирование регистрации событий доступа к измерителю *	<p>Отредактируйте приоритет событий доступа к измерителю по умолчанию, регистрируемым в журнале событий в соответствии с вашими требованиями к отчетности.</p>
Создание и изменение паролей пользователей *	<p>Создавайте для каждого пользователя, которому требуется доступ к измерителю, стойкие к взлому пароли. Стандартные параметры учетных записей и слабые пароли часто являются причиной несанкционированного доступа со стороны злоумышленников.</p> <p>Соблюдайте процедуры управления учетными записями пользователей, принятые в вашей организации, или обратитесь к администратору вашей сети. Например, максимальный срок использования пароля или политику в отношении повторного использования старых паролей.</p>

Рекомендуемое действие	Роль глубокой защиты
Настройте расширенный режим с повышенным уровнем безопасности *	<p>Расширенный режим безопасности применяется в измерителе по умолчанию. Если в вашем измерителе используется стандартный режим безопасности, мы рекомендуем сменить его на расширенный режим безопасности.</p>
<p>Отключите неиспользуемые протоколы и измените номера портов по умолчанию</p>	<p>Отключите ненужные и неиспользуемые порты протоколов связи, например, SFTP, и сетевые порты, чтобы сократить возможности для атаки.</p> <p>Измените значения номеров портов по умолчанию, чтобы снизить предсказуемость их использования.</p> <p>См. "Протоколы, порты и соединения" на стр. 77</p>
<p>Включите блокировку коммерческого учета для измерителя и используйте опломбирование с целью предотвращения постороннего вмешательства</p>	<p>Блокировка и опломбирование помогают предотвратить несанкционированный доступ к измерителю, значениям параметров и настройкам.</p>
<p>Подтвердите параметры системы безопасности</p>	<p>Проверьте конфигурацию системы безопасности измерителя.</p>
<p>Назначьте уполномоченного на получение уведомлений журнала событий</p>	<p>Назначение уполномоченного на получение уведомлений позволяет предотвратить удаление записей в журнале событий до того, как они прочитаны.</p>
<p>Настройте syslog для хранения журналов событий</p>	<p>Сервер syslog может принимать журналы от нескольких устройств, а затем по необходимости хранить информацию. Функция Syslog позволяет хранить журналы измерителя в течение длительного периода времени.</p> <p>См. "Syslog" на стр. 250.</p>
Эксплуатация	
<p>Контроль журнала событий</p>	<p>Осуществляйте контроль журналов событий на наличие подозрительной активности, чтобы выявить причину нарушений кибербезопасности, которая может привести к инциденту, связанному с кибербезопасностью.</p>

Рекомендуемое действие	Роль глубокой защиты
Отчетность об инциденте или уязвимости, связанной с кибербезопасностью	<p>Создавайте отчетность о подозрительной активности, инциденте или уязвимости, связанной с кибербезопасностью, для Schneider Electric.</p>
Поддержка	
Выполняйте обновления прошивки	<p>Поддержание прошивки устройства в актуальном состоянии помогает защититься от уязвимостей, связанных с безопасностью.</p>
<p>Проверьте блокировку коммерческого учета и пломбы</p>	<p>Соблюдайте политики и стандарты вашей компании, осуществляя периодическую проверку блокировок и пломб вашего устройства, чтобы убедиться, что к нему не было осуществлено постороннего вмешательства.</p>
<p>На регулярной основе проводите проверку учетных записей пользователей</p>	<p>Ограничьте пользователя минимально необходимыми правами доступа для выполнения его рабочих задач.</p> <p>Отзывайте права пользователей, когда они больше не требуются в связи со сменой должности, переводом на другую работу или увольнением.</p> <p>Подробные сведения см . в разделе "Ограничение доступа пользователей" на стр. 46.</p>
<p>Обеспечьте актуальность системы защиты вашей сети.</p>	<p>Это помогает сократить возможности для атаки, уменьшая вероятность наличия уязвимостей.</p>
<p>Периодически проводите аудит безопасности</p>	<p>Это помогает проверить статус безопасности вашей системы.</p>
Вывод из эксплуатации	
<p>Документируйте действия по выводу из эксплуатации</p>	<p>Документируйте действия по утилизации в соответствии с политикой и стандартами вашей компании.</p>
Удалите все данные с устройства	<p>Это позволяет предотвратить потенциальное раскрытие данных.</p>

Рекомендуемое действие	Роль глубокой защиты
Правила по выводу из эксплуатации и регистрация действий по удалению следов эксплуатации	<p>Выполните задачи по выводу из эксплуатации и удалению следов эксплуатации, принятые в вашей организации, или обратитесь к администратору вашей сети.</p> <p>Утилизируйте сеть и правила безопасности. Например, правило для брандмауэра, которое можно использовать для доступа к защищенным им ресурсам.</p> <p>Выполните действия по удалению следов эксплуатации из связанных систем. Например, мониторинг SNMP-серверов.</p>
Утилизируйте, повторно используйте или сдайте устройство на переработку	Соблюдайте местные требования к утилизации.

* Для получения подробной информации о параметрах безопасности измерителя по умолчанию см. "Параметры системы безопасности измерителя по умолчанию" на стр. 55.

Планирование

Перед установкой устройства используйте следующую информацию для планирования подготовки к установке и вводу в эксплуатацию измерителя на вашем объекте.

- "Осведомленность о кибербезопасности" на стр. 31
- "Предположения о защите системы" на стр. 32
- "Возможности системы безопасности устройства" на стр. 33
- "Риски для безопасности и стратегии по их смягчению" на стр. 39

Осведомленность о кибербезопасности

Знания – это первый шаг по предотвращению кибератак. Ознакомьтесь со следующей информацией для повышения своей осведомленности о кибербезопасности:

- [Руководство «Рекомендуемые действия по обеспечению кибербезопасности»](#)
- [Руководство EcoStruxure™ Power по проектированию и внедрению кибербезопасных цифровых электрических систем](#)

Подпишитесь на уведомления о безопасности от Schneider Electric

Подпишитесь на уведомления о безопасности от Schneider Electric на [Портале поддержки кибербезопасности Schneider Electric](#).

Предположения о защите системы

Защита системы представляет собой стратегию информационной безопасности, объединяющую людей, технологии и операционные возможности по созданию многоуровневых барьеров в системе информационных технологий и управления.

Защита системы помогает свести к минимум пробелы в защите данных, сокращает количество компонентов, отказ которых приводит к отказу всей системы, и создать серьезную систему защиты от киберугроз. Чем больше уровней безопасности в вашей системе, тем сложнее нарушить ее защиту, взломать цифровые данные или вызвать сбой в работе.

Применение стратегии защиты системы путем размещения устройства в защищенной среде помогает сократить возможности для атаки, уменьшая вероятность наличия уязвимостей.

Перед установкой устройства ознакомьтесь со следующими предположениями о защите системы. Если вы еще не применяете эти предположения, мы настоятельно рекомендуем использовать их для укрепления своей кибербезопасности.

Предположения о безопасности объекта

- **Безопасность периметра** — установленные устройства и неиспользуемые устройства находятся в месте, где контролируется доступ или ведется видеонаблюдение.
- **Аварийный источник питания** — система управления обеспечивает возможность переключения на аварийный источник питания (без оказания воздействия на существующее состояние безопасности) или в документируемый режим ограниченной функциональности.

Предположения о безопасности сети

- **Средства защиты от вредоносного ПО** — внедрены средства обнаружения, профилактики и восстановления для защиты от вредоносного ПО в сочетании с просветительской работой среди пользователей.
- **Физическая сегментация сети** — система управления обеспечивает возможность:
 - физически сегментировать сети системы управления от сетей, не связанных с системой управления;
 - физически сегментировать критические сети системы управления от некритических сетей системы управления.
- **Логическая изоляция критических сетей** — система управления обеспечивает возможность логической и физической изоляции критических сетей системы управления от некритических сетей системы управления. Например, при помощи сетей VLAN.
- **Независимость от сетей, не связанных с системой управления** — система управления обеспечивает сетевые службы для сетей системы управления, как критических, так и не критических, без связи с сетями, не связанными с системой управления.

- **Защита границы зоны** — система управления обеспечивает возможность:
 - управления подключениями через интерфейсы, включающие надлежащие устройства защиты границ, например, прокси-серверы, шлюзы, брандмауэры и зашифрованные туннели;
 - использование эффективной архитектуры; например, брандмауэров для защиты шлюзов приложений, расположенных в ДМЗ;
 - защиты границ системы управления на любых выделенных сторонних сайтах для обработки данных с таким же уровнем защиты, как на основном сайте (например, в дата-центрах).
- **Отсутствие открытого соединения с сетью Интернет** — доступ в интернет из системы управления не рекомендуется. Если требуется соединение с удаленным сайтом, следует использовать передачу данных по поддерживающим шифрование протоколам.
- **Доступность и избыточность ресурсов** — возможность разрыва соединения между различными сегментами сети или использование дублирующих устройств для реагирования на инцидент.
- **Управление нагрузкой на каналы связи** — система управления обеспечивает возможность управления нагрузкой на каналы связи для устранения воздействия событий, связанных с перегрузкой каналов информационными запросами при атаках типа DoS (Denial of Service).
- **Резервное копирование системы управления** — наличие актуальных резервных копий для восстановления системы управления в случае отказа.
- **Передача данных по всем внешним сетям осуществляется по протоколам с шифрованием** с помощью зашифрованного туннеля, TSL или аналогичного решения.

Управленческие предположения

- **Рекомендации по кибербезопасности** — доступные и актуальные рекомендации, регламентирующие использование информации и технологических ресурсов в вашей компании.
- **Обновления микропрограммного обеспечения** — микропрограммное обеспечение измерителя регулярно обновляется до текущей версии.

Подробные сведения о возможностях устройства по обеспечению безопасности см. в разделе "Возможности системы безопасности устройства" на стр. 33.

Возможности системы безопасности устройства

Ваше устройство имеет средства обеспечения безопасности, которые совместно с другими мерами защиты помогают сократить количество уязвимостей.

Перед установкой устройства внимательно ознакомьтесь со следующими возможностями системы безопасности устройства, чтобы понимать, как следует конфигурировать и устанавливать устройство для обеспечения безопасности в защищенной среде.

Область безопасности	Возможности системы безопасности устройства	Роль в общей защите
Физические параметры	Выключатель блокировки коммерческого учета Точки опломбирования с целью предотвращения постороннего вмешательства Светодиодный индикатор статуса блокировки на устройстве Пиктограмма блокировки коммерческого учета на дисплее	Эти возможности системы безопасности помогают предотвратить несанкционированный доступ к параметрам и настройкам коммерческого учета, либо предоставляют четкие доказательства несанкционированного доступа к устройству.
Конфиденциальность информации	Поддержка SSH, SFTP и HTTPS	Данные защищенные протоколы задействуют криптографические алгоритмы, длины ключей и механизмы, помогающие предотвратить несанкционированный доступ пользователей к передаваемой информации.

Область безопасности	Возможности системы безопасности устройства	Роль в общей защите
Доступ	<p>Авторизация пользователей используется для идентификации и аутентификации программных процессов и устройств, управляющих учетными записями.</p> <p>Политика ограничения прав доступа, применимая различным образом: чтение, сброс пикового энергопотребления, синхронизация времени, настройка измерителя, безопасности и протоколов связи.</p> <p>После определенного количества неудачных попыток входа в систему возможна настраиваемая блокировка учетных записей пользователей.</p> <p>Контроль использования реализован путем ограничения допустимых действий авторизованных пользователей в системе.</p> <p>Руководители могут переопределять полномочия пользователей и удалять их учетные записи.</p> <p>Обратная связь о надежности пароля с помощью ION Setup.</p>	<p>Эти возможности помогают реализовать права доступа, назначенные пользователям, а также разделение и ограничение полномочий:</p>

Область безопасности	Возможности системы безопасности устройства	Роль в общей защите
Конфигурация устройства	<p>синхронизация внутреннего времени;</p> <p>защита целостности источника времени и журналирование событий конфигурирования измерителя;</p> <p>метки времени, в том числе дата и время, их соответствие часам измерителя;</p> <p>При внесении изменений устройство регистрирует сведения о пользователе.</p> <p>SSH-сервером поддерживается внутренний SFTP-сайт и осуществляется хранение файлов во флэш-памяти измерителя: веб-страниц, записей в формате COMTRADE и файлов микропрограммного обеспечения;</p> <p>настройки могут быть сохранены в виде файла конфигурации безопасности (.scf) с помощью ION Setup;</p> <p>выгрузка информации в syslog или защищенное хранилище или иное местоположение.</p>	<p>Данные возможности обеспечивают анализ безопасности и событий, связанных с учетными записями пользователей, помогают защитить устройство от внесения несанкционированных изменений и регистрируют изменения в конфигурации.</p>

Область безопасности	Возможности системы безопасности устройства	Роль в общей защите
Усиление защиты устройства	<p>Ограничение функциональности</p> <p>Номера портов можно по умолчанию изменить на другие, чтобы снизить предсказуемость использования портов.</p> <p>Блокировка сеанса используется для запроса повторного входа в систему по истечении настраиваемого времени неактивности для веб-страниц, дисплея, но не протокола ION.</p> <p>Завершайте сеанс через настраиваемый период отсутствия активности.</p> <p>Ограничьте количество одновременных пользовательских сеансов</p>	Эти возможности помогают ограничить использование ненужных функций, портов, протоколов и служб.

Область безопасности	Возможности системы безопасности устройства	Роль в общей защите
Эксплуатация	<p>Машино- и человекочитаемые отчеты о текущих параметрах безопасности устройства.</p> <p>Аудит журналов событий для выявления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • изменений конфигурации измерителя; • событий системы управления энергопотреблением. <p>Аудит вместимости хранилища записей для уведомления пользователя о приближении к пороговым значениям.</p> <p>Вместимость хранилища по умолчанию составляет 5000 записей о событиях; имеются альтернативные методы управления журналом.</p> <p>Защита целостности источника времени и журналирование событий при его изменении.</p>	<p>Эти возможности обеспечивают методику создания отчетов по безопасности и управления хранением журналов событий.</p>
Техническое обслуживание: Обновление и резервное копирование	<p>Для обеспечения аутентичности микропрограммного обеспечения, работающего в измерителе, используется цифровая подпись программного обеспечения. Допускается работа только прошитки, созданной и подписанной изготовителем оборудования.</p>	<p>Эта функция системы безопасности обеспечивает защиту аутентичности микропрограммного обеспечения, работающего в измерителе, и безопасность передачи файлов.</p>

Область безопасности	Возможности системы безопасности устройства	Роль в общей защите
Вывод из эксплуатации	Очистка ресурсов общей памяти за счет удаления данных с устройства и иных задач по выводу из эксплуатации.	Это позволяет предотвратить потенциальное раскрытие данных при выводе устройства из эксплуатации.
	Возможность физической (рекомендуется) или экологически устойчивой утилизации.	

Детальные сведения относительно предположений о защите системы см. в разделе "Предположения о защите системы" на стр. 32.

Подробную информацию об обеспечении защиты устройства в защищенной среде см. в разделе "Рекомендуемые действия" на стр. 27.

Риски для безопасности и стратегии по их смягчению

Ознакомьтесь, какие существуют риски для безопасности и стратегии по минимизации таких рисков:

Проблема	Риск для безопасности	Стратегии по минимизации
Учетные записи пользователей		
Стандартные параметры учетных записей часто являются причиной несанкционированного доступа со стороны злоумышленников.	Если не сменить пароль по умолчанию, возможен несанкционированный доступ.	Чтобы снизить вероятность несанкционированного доступа, смените стандартный пароль 0 (ноль) на другой. См. раздел "Смена пароля по умолчанию" на стр. 41.
Защищенные протоколы		
ION, Modbus, DNP, DLMS, IEC 61850 и некоторые ИТ-протоколы являются незащищенными. Устройство не может передавать зашифрованные данные по этим протоколам.	Если злоумышленник получит доступ к вашей сети, он может перехватить пакеты данных.	Для передачи данных по внутренней сети следует физически или логически сегментировать сеть. Для передачи данных по внешней сети следует шифровать передачу данных по внешним сетям с помощью зашифрованного туннеля, TSL или аналогичного решения. См. "Предположения о защите системы" на стр. 32.

Конфигурация

В данном разделе приведены подробные сведения о следующих задачах:

- "Конфигурация системы безопасности измерителя" на стр. 40 в защищенной среде
- "Включение и отключение протоколов, смена номеров портов" на стр. 50
- "Проверка параметров безопасности измерителя" на стр. 51
- "Применение параметров системы безопасности к нескольким измерителям" на стр. 53

В данном разделе также приведена следующая справочная информация:

- "Параметры системы безопасности измерителя по умолчанию" на стр. 55
- "Расширенный режим с повышенным уровнем безопасности" на стр. 56

Конфигурация системы безопасности измерителя

Конфигурация системы безопасности измерителя с помощью ION Setup состоит из следующих этапов:

- Шаг 1: [Откройте файлы конфигурации системы безопасности](#)
- Шаг 2: [Настройте параметры безопасности измерителя](#)
- Шаг 3: [Передайте обновленные параметры безопасности в измеритель](#)
- Шаг 4: [Сохраните обновленный файл SCF](#)

Открытие файла конфигурации системы безопасности измерителя

Параметры системы безопасности измерителя хранятся в зашифрованном файле конфигурации системы безопасности (SCF).

Чтобы открыть файл SCF, используйте ION Setup.

Необходимые условия:

- подключение к измерителю с помощью ION Setup;
- учетные данные для входа.
- Права доступа к настройкам системы защиты.

Открытие файла конфигурации системы безопасности измерителя:

1. Выберите измеритель в ION Setup, а затем откройте **Setup Assistant**.
2. Щелкните **Security > Security Mode > Edit**.
3. Введите пароль измерителя, а затем нажмите **OK**.
4. Выберите файл SCF, который вы хотите отредактировать, и нажмите **Open**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Мы рекомендуем использовать [расширенный режим с повышенным уровнем безопасности](#).

Для получения дополнительной информации о файлах SCF см. раздел "Хранение файлов конфигурации системы безопасности" на стр. 49.

Параметры конфигурации системы безопасности измерителя откроются в ION Setup Security wizard.

Теперь [выполните настройку параметров безопасности измерителя](#).

Настройка параметров безопасности измерителя

После открытия файла SCF ION Setup отображает параметры безопасности в Security wizard.

Используйте ION Setup Security wizard для следующих задач конфигурации системы безопасности:

- "Смена пароля по умолчанию" на стр. 41
- "Выключение и включение способов конфигурирования измерителя" на стр. 42
- "Отключение и включение веб-страниц и источников временной синхронизации" на стр. 42
- "Определение блокировок и таймаутов" на стр. 43
- "Редактирование регистрации событий доступа к измерителю" на стр. 44
- "Ограничение доступа пользователей" на стр. 46
- "Создание и изменение паролей пользователей" на стр. 47

Смена пароля по умолчанию

Чтобы снизить вероятность несанкционированного доступа, смените стандартный пароль 0 (ноль) на другой. Стандартные параметры учетных записей часто являются причиной несанкционированного доступа со стороны злоумышленников.

Необходимые условия:

- [Откройте файл конфигурации системы безопасности](#) в ION Setup Security wizard.

Смена пароля по умолчанию:

1. В ION Setup Security wizard щелкните **Next**, чтобы перейти в окно **Define individual users/passwords**.
2. Выделите **USER1**, а затем щелкните **Password**.
3. Введите и подтвердите новый пароль.

СОБЕТ. Используйте средства повышения надежности пароля, чтобы увеличить его сложность. Пароль может представлять собой любую комбинацию букв и цифр, до 6 знаков.

4. Нажмите **OK**.

5. Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Выключение и включение способов конфигурирования измерителя

Ограничение количества способов конфигурирования, таких как Modbus, веб-страницы и дисплей, и включение доступа только для чтения сокращает возможности для атаки измерителя.

Необходимые условия:

- [Откройте файл конфигурации системы безопасности](#) в ION Setup Security wizard

Выключение и включение способов конфигурирования измерителя:

1. В ION Setup Security wizard щелкните **Next**, чтобы перейти в окно **Security options**:
2. В окне **Security Options**:

Выделите или снимите выделение с параметра **Enable Web**, чтобы включить или отключить возможность просмотра настроек измерителя онлайн с помощью веб-страниц.

Выделите или снимите выделение с параметра **Allow setup by webpages**, чтобы включить или отключить возможность изменения настроек измерителя с помощью веб-страниц.

Выделите или снимите выделение с параметра **Allow Front Panel programming**, чтобы включить или отключить возможность изменения настроек измерителя с помощью дисплея.

Выберите из выпадающего списка **Modbus Access**:

- **None** – доступ к встроенной карте Modbus выкл.
 - **Read/Write** – включена возможность конфигурации основных параметров измерителя только с помощью протокола связи Modbus.
 - **Read Only** – включена возможность чтения параметров измерителя только с помощью протокола связи Modbus. Эта опция включена по умолчанию.
3. Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Отключение и включение веб-страниц и источников временной синхронизации

Отключите веб-страницы, чтобы запретить доступ к данным измерений через браузер. Если к измерителю возможен доступ через веб-браузер из-за пределов защищенной сети, злоумышленник может перехватить данные во время их передачи. См. раздел "Включение

и отключение протоколов, смена номеров портов" на стр. 50 для получения дополнительной информации о включении протокола HTTPS.

Выключение возможности изменить источник времени для измерителя помогает защититься от скрытого обмена данными с неизвестным источником, выдающим себя за доверенный, и возможного изменения меток времени. Подробные сведения о настройке источника времени см. в разделе [«Конфигурирование сведений о времени с помощью ION Setup»](#).

Необходимые условия:

- [Откройте файл конфигурации системы безопасности](#) в ION Setup Security wizard

Отключение и включение веб-страниц и источников временной синхронизации:

1. В ION Setup Security wizard щелкните **Next**, чтобы перейти в окно **Security options**:
2. В окне Security Options:
 - Выделите или снимите выделение с параметра **Enable Web**, чтобы включить или отключить возможность просмотра данных измерителя онлайн с помощью веб-страниц через веб-браузер.
 - Выделите или снимите выделение с параметра **Allow Broadcasting Time Synchronization**, чтобы включить или отключить возможность изменения источника временной синхронизации измерителя.
3. Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Определение блокировок и таймаутов

Блокировка не допускает вход в учетную запись после определенного количества неудачных попыток входа в систему. Блокировка позволяет снизить вероятность подбора пароля.

Тайм-аут сеанса служит для завершения сеанса через определенный период отсутствия активности. Завершение сеанса по таймауту уменьшает количество времени, имеющегося у злоумышленника для получения контроля над активным сеансом.

Вы можете настраивать следующие параметры блокировки учетной записи и таймаутов:

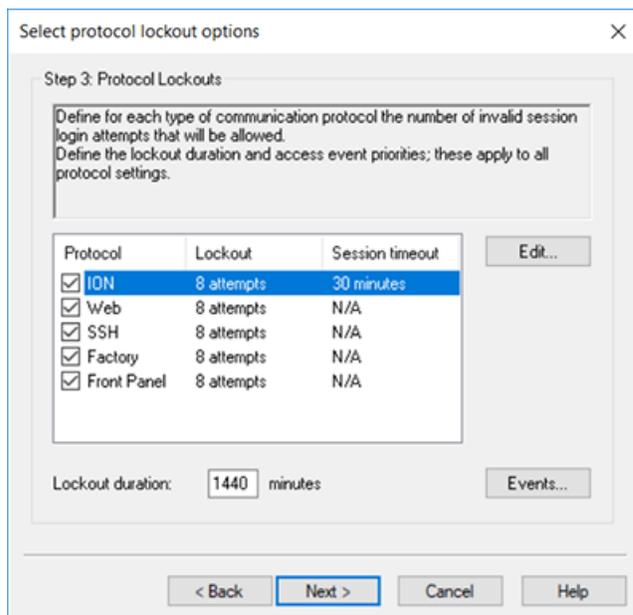
- блокировку после неудачных попыток входа в систему;
- тайм-аут сеанса только для протокола ION;
- продолжительность блокировки.

Необходимые условия:

- [Откройте файл конфигурации системы безопасности](#) в ION Setup Security wizard

Определение блокировок и таймаутов:

1. В ION Setup Security wizard щелкните **Next**, чтобы перейти в окно **Select protocol lockout options**:



2. Выберите каждый протокол и нажмите **Edit**, чтобы изменить параметры блокировки и таймаута сеанса:
 - Блокировка протокола после неудачных попыток входа в систему.
 - тайм-аут сеанса только для протокола ION; Это настраивается, потому что для сеансов протокола ION нет действий входа и выхода.
3. Введите значение **Lockout duration** в минутах.
4. Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Редактирование регистрации событий доступа к измерителю

Журнал событий используется для мониторинга событий доступа к измерителю, таких как вход пользователей в систему и блокировка учетных записей пользователей.

Вы можете отредактировать приоритет событий доступа к измерителю по умолчанию, регистрируемым в журнале событий в соответствии с вашими требованиями к отчетности.

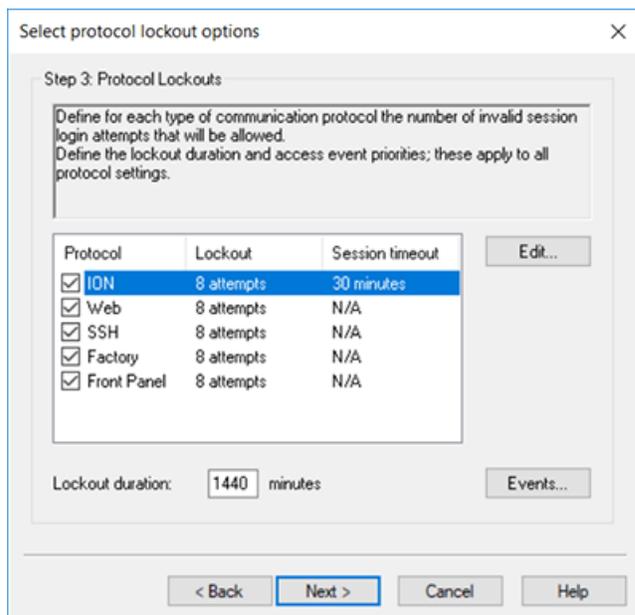
Для контроля событий доступа к измерителю см. "Контроль журнала событий" на стр. 59.

Необходимые условия:

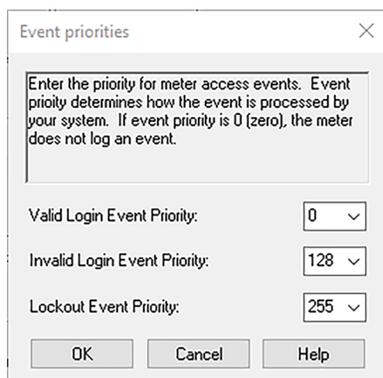
- [Откройте файл конфигурации системы безопасности](#) в ION Setup Security wizard.

Конфигурирование регистрации событий доступа к измерителю:

1. В ION Setup Security wizard щелкните **Next**, чтобы перейти в окно **Select protocol lockout options**:



2. Нажмите **Events**. Откроется диалоговое окно Event Priorities:



3. Для каждого приоритета событий доступа к измерителю задайте значение в соответствии со своими требованиями. В приведенной ниже таблицы описаны диапазоны значений приоритета:

Приоритет	Описание	Диапазон значений
Отсутствует	Не регистрируется в журнале событий.	0
Info Only	Значение отсечки регистрации событий по умолчанию равно 5. События со значениями меньше или равными значению отсечки не регистрируются в журнале событий и записях syslog.	1–5
	Регистрируется в журнале событий и в записях syslog.	6–63

Приоритет	Описание	Диапазон значений
Low	Приводит к аварийно-предупредительному сигналу со низким уровнем серьезности. Регистрируется в журнале событий и в записях syslog.	64–127
Medium	Приводит к аварийно-предупредительному сигналу со средним уровнем серьезности. Регистрируется в журнале событий и в записях syslog.	128–191
High	Приводит к аварийно-предупредительному сигналу с высоким уровнем серьезности. Регистрируется в журнале событий и в записях syslog.	192–255

4. Нажмите **ОК**.
5. Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Также можно изменять приоритет событий для событий кибербезопасности с помощью расширенного режима ION Setup. См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения информации о работе с модулями.

Ограничение доступа пользователей

Ограничьте пользователя минимально необходимыми правами доступа для выполнения его рабочих задач.

Отзывайте права пользователей, когда они больше не требуются в связи со сменой должности, переводом на другую работу или увольнением. Учетные данные пользователей имеют неограниченный срок действия.

ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальное количество пользователей: 50. Пользователей можно добавлять и удалять в любое время.

Необходимые условия:

- [Откройте файл конфигурации системы безопасности](#) в ION Setup Security wizard

Настройка доступа пользователя:

1. В ION Setup Security wizard щелкните **Next**, чтобы перейти в окно **Define individual users/passwords**.

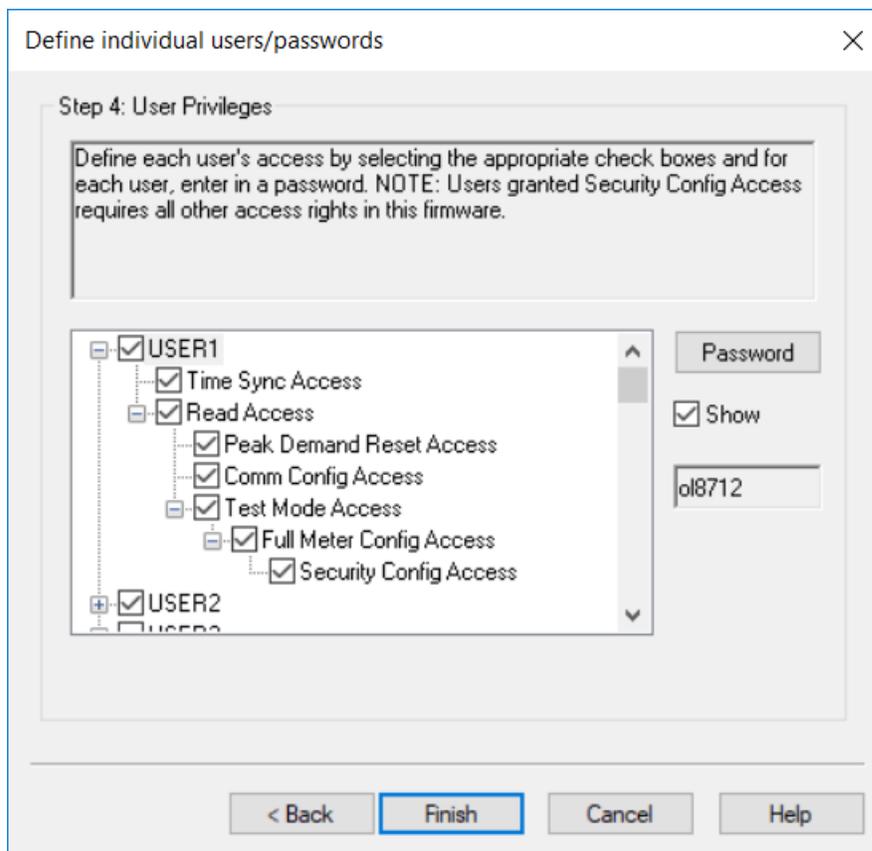
ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Запишите и храните в надежном месте имя пользователя и пароль для вашего устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

- Для каждого пользователя: выделите пользователя, а затем назначьте права доступа:



См. раздел "Доступ" на стр. 35 для получения информации о правах доступа к устройству.

- Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Создание и изменение паролей пользователей

Создавайте для каждого пользователя, которому требуется доступ к измерителю, стойкие к взлому пароли. Стандартные параметры учетных записей и слабые пароли часто являются причиной несанкционированного доступа со стороны злоумышленников.

Для оптимизации кибербезопасности в защищенной среде соблюдайте процедуры управления учетными записями пользователей, принятые в вашей организации, или обратитесь к своему администратору сети. Процедуры включают в себя, например, срок службы паролей и политику в отношении ретроспективных данных.

Необходимые условия:

- [Откройте файл конфигурации системы безопасности](#) в ION Setup Security wizard.

Смена пароля:

1. В ION Setup Security wizard щелкните **Next**, чтобы перейти в окно **Define individual users/passwords**.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Запишите и храните в надежном месте имя пользователя и пароль для вашего устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

2. Для каждого пользователя, которому требуется назначить или изменить пароль:
 - a. Выделите USER, а затем щелкните **Password**.
 - b. Введите и подтвердите пароль.

СОВЕТ. Используйте средства повышения надежности пароля, чтобы увеличить его сложность. Пароль может представлять собой любую комбинацию букв и цифр, до 6 знаков.

- c. Нажмите **ОК**.
3. Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Вы также можете изменить пароль с помощью Средства диагностики ION Setup, опционального модуля защиты с помощью расширенного режима ION Setup и Power Monitoring Expert.

Настройка расширенного режима с повышенным уровнем безопасности

Система безопасности измерителя имеет надежные средства управления учетными данными пользователей и правами доступа, а также сложную парольную защиту.

ПРИМЕЧАНИЕ. Мы рекомендуем использовать расширенный режим с повышенным уровнем безопасности.

Подробные сведения о возможностях расширенного режима с повышенным уровнем безопасности см. в разделе "Расширенный режим с повышенным уровнем безопасности" на стр. 56.

Необходимые условия:

- подключение к измерителю с помощью ION Setup;
- учетные данные для входа;
- права доступа к настройкам системы защиты.

Настройка расширенного режима с повышенным уровнем безопасности:

1. Откройте ION Setup > выберите измеритель > **Setup Assistant**.
2. **Security > Security Mode > Edit**. Откроется диалоговое окно Open Security Configuration file.
3. Выберите файл конфигурации защиты **advanced.scf**.
4. Нажмите **Open**. При отображении запроса нажмите **Yes** для использования расширенного режима с повышенным уровнем безопасности.
5. Затем выполните любое из следующих действий:
 - Продолжите [настройку параметров безопасности измерителя](#).
 - Нажмите **Finish**, чтобы [передать изменения конфигурации системы безопасности в измеритель](#).

Передача обновленных параметров безопасности в измеритель

После завершения настройки параметров безопасности измерителя передайте обновленные настройки в измеритель.

Передача обновленных параметров безопасности в измеритель:

1. В ION Setup Security wizard нажимайте **Next**, пока не перейдете в окно Security wizard с кнопкой **Finish**.
2. Нажмите **Finish**. Откроется окно с подтверждением.
3. Нажмите **Yes**, чтобы подтвердить изменения.

ION Setup передаст изменения конфигурации системы безопасности в измеритель.

Теперь [сохраните файл конфигурации системы безопасности](#).

Хранение файлов конфигурации системы безопасности

После того, как ION Setup передаст обновления конфигурации системы безопасности в измеритель, вам будет предложено сохранить измененные параметры системы безопасности в зашифрованный файл конфигурации системы безопасности (SCF).

При изменении параметров системы безопасности измерителя мы рекомендуем сохранять файл SCF с новым именем. Если не использовать новое имя для файла SCF, измененный файл перезапишет прежний файл SCF, который вы открывали.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если не сохранить параметры системы безопасности в файл SCF, ваши изменения будут сохранены только в измерителе. Конфигурация системы безопасности больше нигде не сохранится.

ION Setup сохраняет файлы SCF в следующей папке: C:\ProgramData\Schneider Electric\ION Setup\Security

Храните файл конфигурации безопасности (SCF) измерителя в защищенном месте.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА ДОСТУПНОСТИ, ЦЕЛОСТНОСТИ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ

Сохраните файлы конфигурации системы безопасности (SCF) в безопасном месте.

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти, серьезной травме, повреждению оборудования или безвозвратной потере данных.

Политики в отношении кибербезопасности, регламентирующие хранение чувствительных системных файлов, отличаются на различных объектах. Проконсультируйтесь с системным администратором предприятия, чтобы обеспечить надлежащее хранение таких файлов.

Файл журнала безопасности

При первом сохранении файла SCF ION Setup создает файл журнала безопасности (SECURITY.LOG) в папке \Security.

Файл журнала безопасности содержит историю файлов конфигурации, сохраненных из ION Setup.

Используйте файл SECURITY.LOG для отслеживания изменений конфигурации системы безопасности и выбора правильного файла SCF для измерителя, параметры безопасности которого вы хотите применить к другому измерителю.

ПРИМЕЧАНИЕ. Файл журнала безопасности хранится в виде простого текстового файла.

Включение и отключение протоколов, смена номеров портов

Отключение ненужных и неиспользуемых портов протоколов связи, например, SFTP, и сетевых портов сокращает возможности для атаки. Измените значения номеров портов по умолчанию, чтобы снизить предсказуемость их использования. Номера портов по умолчанию см. в разделе [«Протоколы, порты и соединения»](#).

Протокол ION необходимо оставить включенным для изменения конфигурации и обновлений. Если протокол ION выключен, используйте для доступа к измерителю дисплей, программирование по протоколу Modbus или веб-страницы.

Необходимые условия:

- Подключение к измерителю с помощью ION Setup.
- Учетные данные для входа.
- Права доступа к настройкам системы защиты.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДОСТУПА

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством и его конфигурирования.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

Включение и отключение протоколов, смена номеров портов:

1. Выберите измеритель в ION Setup, а затем откройте **Setup Assistant**.
2. Нажмите **Communications > Advanced Ethernet > Protocols**.
3. Выберите протокол и нажмите **Edit**.
4. Измените номер порта по умолчанию.
5. Включите или отключите протокол.
6. Нажмите **OK**.
7. Нажмите **Exit**.

Проверка параметров безопасности измерителя

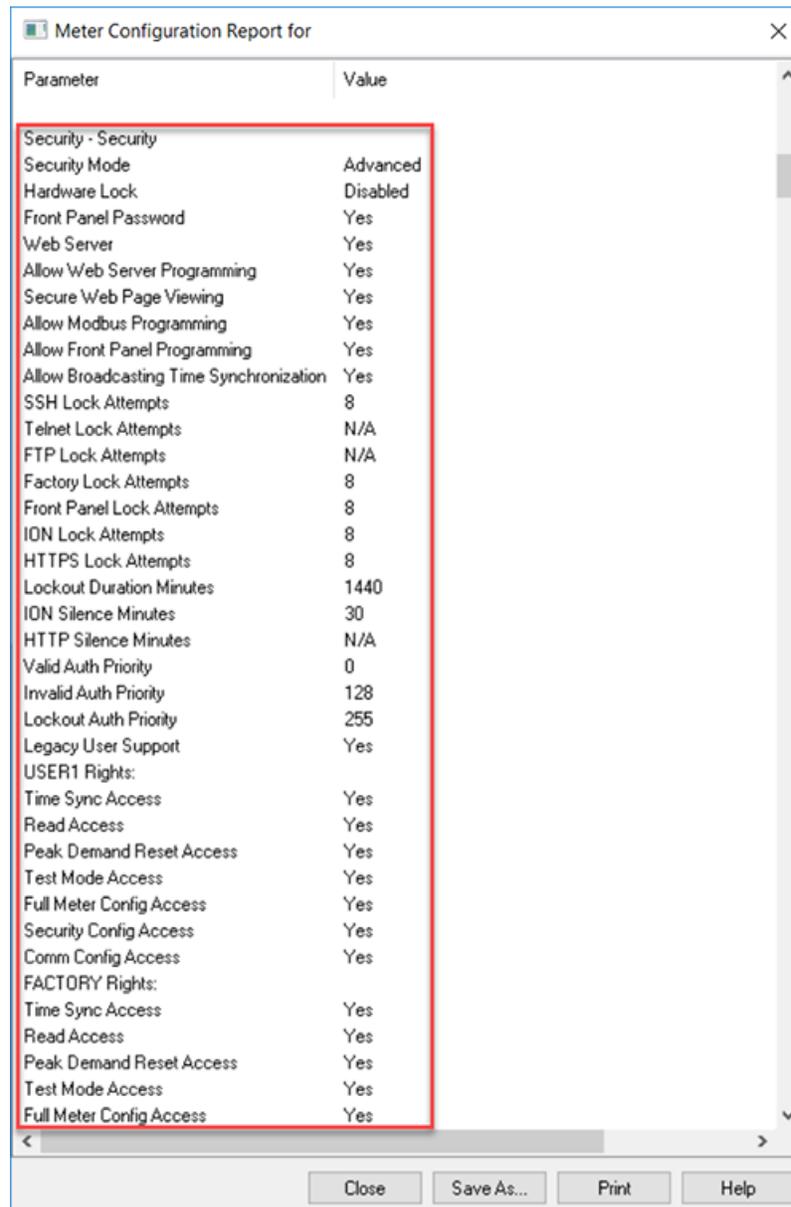
Создайте отчет о конфигурации измерителя, чтобы проверить настройки системы безопасности и права пользователей.

Необходимые условия:

- подключение к измерителю с помощью ION Setup;
- учетные данные для входа;

Проверка параметров системы безопасности измерителя:

1. Выберите измеритель в ION Setup, а затем откройте **Setup Assistant**.
2. Нажмите **Reports > Meter Configuration > Display**. Откроется отчет о конфигурации измерителя.
3. Чтобы проверить настройки безопасности измерителя, прокрутите страницу вниз до раздела Security. Например:



Parameter	Value
Security - Security	
Security Mode	Advanced
Hardware Lock	Disabled
Front Panel Password	Yes
Web Server	Yes
Allow Web Server Programming	Yes
Secure Web Page Viewing	Yes
Allow Modbus Programming	Yes
Allow Front Panel Programming	Yes
Allow Broadcasting Time Synchronization	Yes
SSH Lock Attempts	8
Telnet Lock Attempts	N/A
FTP Lock Attempts	N/A
Factory Lock Attempts	8
Front Panel Lock Attempts	8
ION Lock Attempts	8
HTTPS Lock Attempts	8
Lockout Duration Minutes	1440
ION Silence Minutes	30
HTTP Silence Minutes	N/A
Valid Auth Priority	0
Invalid Auth Priority	128
Lockout Auth Priority	255
Legacy User Support	Yes
USER1 Rights:	
Time Sync Access	Yes
Read Access	Yes
Peak Demand Reset Access	Yes
Test Mode Access	Yes
Full Meter Config Access	Yes
Security Config Access	Yes
Comm Config Access	Yes
FACTORY Rights:	
Time Sync Access	Yes
Read Access	Yes
Peak Demand Reset Access	Yes
Test Mode Access	Yes
Full Meter Config Access	Yes

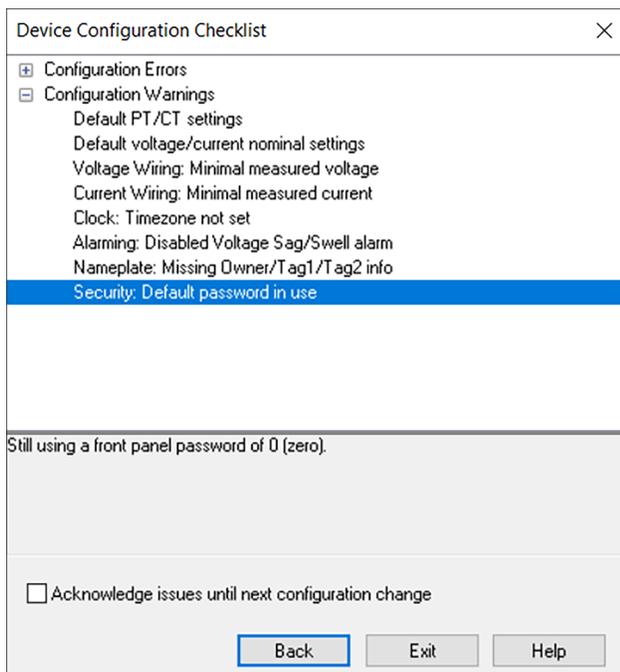
4. Нажмите **Close** или **Save As**, чтобы сохранить отчет в виде текстового файла .txt.
5. (Опционально) Выполните настройку параметров безопасности измерителя.

Просмотр контрольного перечня настройки устройства

Просмотрите контрольный перечень настройки устройства, чтобы убедиться, что не используется пароль по умолчанию.

Для просмотра контрольного перечня:

1. Нажмите **Tools > Options**.
2. Нажмите вкладку Assistant и установите галочку **Configuration Checklist**.



Применение параметров системы безопасности к нескольким измерителям

Файл конфигурации безопасности (SCF) можно применить к другим измерителям. Если измерители отличаются по функциональности, ION Setup укажет, какие функции недоступны.

Необходимые условия:

- Подключение к измерителю с помощью ION Setup.
- Учетные данные для входа.
- Сохраненный файл конфигурации безопасности (.scf).

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Запишите и храните в надежном месте имя пользователя и пароль для вашего устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Применение параметров системы безопасности к нескольким измерителям:

1. Откройте ION Setup > выберите измеритель > **Setup Assistant**.
2. **Security > Security Mode > Send**. Откроется диалоговое окно Open Security Configuration file.

3. Откройте файл конфигурации системы безопасности измерителя.

СОВЕТ. Откройте файл журнала безопасности, чтобы определить, какой файл SCF вам нужен. Для получения подробной информации см. раздел "Открытие файла конфигурации системы безопасности измерителя" на стр. 40.

4. Нажмите **Yes**, чтобы подтвердить обновление параметров системы безопасности. Параметры системы безопасности из файла SCF будут отправлены в измеритель.
5. Нажмите **Exit**.

Смена паролей на нескольких измерителях

Средство диагностики ION Setup можно использовать для одновременной смены паролей на нескольких измерителях.

Необходимые условия:

- подключение к измерителю с помощью ION Setup;
- учетные данные для входа;
- права доступа к настройкам системы защиты.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Запишите и храните в надежном месте имя пользователя и пароль для вашего устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Смена паролей на нескольких измерителях:

1. Откройте ION Setup > выберите System.
2. **Tools > Diagnostics.** Диагностика системы: Откроется диалоговое окно System.
3. Выберите вкладку **Tools > Advanced Security Password Updater.**
4. Нажмите **Open.**
5. Выберите измерители, для которых требуется изменить пароль.
6. Нажмите **Set Info.**
7. Нажмите **Start.**
8. Нажмите **Allow passwords to be visible.**
9. Выберите каждого пользователя, нажмите **Password** и введите новый пароль.
Если измеритель подключен к дисплею, измените пароль для передней панели.
10. Нажмите **Start.** Откроется окно Notice.
11. Нажмите **Proceed.** Будет отображен результат для каждого устройства.

12. Нажмите **Save As**, чтобы сохранить копию измененных паролей измерителя в текстовый файл .txt. Откроется диалоговое окно Save As.
13. Сохраните файл под уникальным именем в защищенное местоположение. Откроется сообщение ION Setup.
14. Нажмите **OK**.
15. Нажмите **Exit**.
16. Нажмите **Close**.

Параметры системы безопасности измерителя по умолчанию

Ознакомьтесь со следующими стандартными параметрами системы безопасности измерителя, чтобы узнать, как осуществляется безопасный ввод измерителя в эксплуатацию:

Область	Настройка	По умолчанию
Протоколы связи	HTTPS с HTTP Redirect	Включено
	Терминал SSH	Выключено
	SFTP	Включено
	Modbus TCP	Включено
Время и учет времени	Широковещательная синхронизация времени	Включено
Веб-страницы	Веб-страницы	Включено
Конфигурация	Конфигурирование с помощью дисплея	Включено
	Конфигурирование с помощью веб-страниц	Выключено
	Конфигурирование с помощью программирования Modbus	Выключено
Регистрация событий доступа к измерителю	Приоритет события успешного входа в систему	0 (приоритет отсутствует)
Подробные сведения см. в разделе "Редактирование регистрации событий доступа к измерителю" на стр. 44.	Приоритет события неуспешного входа в систему	128 (средний приоритет)
	Приоритет события блокировки	255 (высокий приоритет)

Область	Настройка	По умолчанию
Режим безопасности	Расширенный режим с повышенным уровнем безопасности (advanced.scf)	Включен, если перед обновлением микропрограммного обеспечения измерителя до версии 3.0.0 использовался расширенный режим безопасности. Дополнительные сведения см. в разделе "Расширенный режим с повышенным уровнем безопасности" на стр. 56.
	Поддержка режима безопасности прежней версии (standard.scf)	<p>Включена, если перед обновлением микропрограммного обеспечения измерителя до версии 3.0.0 использовался стандартный режим безопасности.</p> <p>Мы рекомендуем использовать расширенный режим с повышенным уровнем безопасности.</p> <p>См.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Поддержка режима безопасности прежней версии» для получения сведений о поддержке режима безопасности прежней версии. • "Настройка расширенного режима с повышенным уровнем безопасности" на стр. 48 для получения сведений о включении расширенного режима с повышенным уровнем безопасности.

Информацию о конфигурации и использовании измерителя в защищенной среде см. в разделе "Рекомендуемые действия" на стр. 27.

Расширенный режим с повышенным уровнем безопасности

Расширенный режим с повышенным уровнем безопасности позволяет добавлять до 50 пользователей, использовать защищенные учетные записи пользователей и управлять правами доступа.

ПРИМЕЧАНИЕ. Мы рекомендуем использовать расширенный режим с повышенным уровнем безопасности.

В данном разделе описаны возможности расширенного режима с повышенным уровнем безопасности, а также приведены подробные сведения о правах доступа пользователей и указаны имя пользователя и пароль по умолчанию.

Возможности расширенного режима с повышенным уровнем безопасности

В приведенной ниже таблице перечислены возможности расширенного режима с повышенным уровнем безопасности:

Возможности системы безопасности	Описание
Учетные записи пользователей и надежность пароля	Одна учетная запись для доступа к измерителю с цифровым паролем для входа.
	Несколько учетных записей пользователей с буквенно-числовыми паролями для входа и внесения изменений в конфигурацию.
	Состав и длина пароля: Любая комбинация букв и цифр, до 6 знаков.
	Обратная связь о надежности пароля с помощью ION Setup.
Блокировка и таймаут учетных записей пользователей	Определение критериев блокировки учетных записей пользователей после неудачных попыток входа в систему и продолжительности таймаута сеанса.
Права пользователей	Учетные записи пользователей с настраиваемыми разрешениями на чтение, или для конфигурирования настроек.

Возможности системы безопасности	Описание
Веб-страницы	Включение или выключение веб-страниц для просмотра данных измерителя онлайн с помощью веб-браузера (веб-сервер).
Конфигурация	<p>Включение или выключение возможности конфигурирования измерителя с помощью следующего:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Программирование обмена данными по Modbus или просмотр только для чтения. • Дисплей • Веб-страницы измерителя (программирование веб-сервера). <hr/> <p>Включение или выключение временной синхронизации.</p> <hr/> <p>Для внесения изменений в конфигурацию широковещательной синхронизации времени с помощью дисплея или протоколов связи требуется пароль.</p>
Журналы событий и отчеты по кибербезопасности	Настройка журналов событий кибербезопасности и аварийно-предупредительных сигналов с помощью приоритета событий.

Доступ пользователей (только в расширенном режиме с повышенным уровнем безопасности)

В приведенной ниже таблице приведена информация о доступе пользователей в расширенном режиме с повышенным уровнем безопасности:

Тип доступа	Разрешения
Time Sync Access	Может настраивать параметры времени и временной синхронизации.
Read Access	Просмотр параметров, за исключением конфигурации системы безопасности.
Peak Demand Reset Access	Сброс значений пиковой нагрузки.
Comm Config Access	Конфигурирование настроек связи.

Тип доступа	Разрешения
Test Mode Access	Переключение измерителя в режим тестирования, если он доступен для данного типа измерителя.
Full Meter Config Access	Конфигурирование настроек измерителя.
Security Config Access	Конфигурирование настроек системы безопасности.

Учетные записи пользователей (только в расширенном режиме с повышенным уровнем безопасности)

В приведенной ниже таблице представлена информация об учетных записях пользователей в расширенном режиме с повышенным уровнем безопасности:

Имя пользователя	Пароль по умолчанию	Описание учетной записи
User1	0 (ноль)	Администратор по умолчанию. Эта учетная запись имеет полный доступ к измерителю, в том числе его конфигурации.
User2	0 (ноль)	Учетная запись с правами на просмотр по умолчанию. Доступ только для просмотра.
User3, User4, ... User50	-	Эти учетные записи пользователей не активированы и не имеют паролей по умолчанию.

См. раздел "Смена пароля по умолчанию" на стр. 41.

См. раздел [«Поддержка режима безопасности прежней версии»](#) для получения информации о паролях и именах пользователей по умолчанию для поддержки режима безопасности прежней версии.

См. раздел "Устранение неполадок с настройкой расширенного режима безопасности" на стр. 312 для получения информации о поиске и устранении неисправностей.

Эксплуатация

Ознакомьтесь со следующими рекомендуемыми действиями по эксплуатации устройства в защищенной среде:

- "Контроль журнала событий" на стр. 59
- "Режим работы светодиодного индикатора блокировки коммерческого учета" на стр. 301
- "Сообщение об инциденте или уязвимости, связанной с безопасностью" на стр. 60

Контроль журнала событий

Осуществляйте контроль журналов событий на наличие подозрительной активности, чтобы выявить причину нарушений кибербезопасности, которая может привести к инциденту, связанному с кибербезопасностью.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вместимость журнала событий по умолчанию составляет 5000 записей. При достижении этого лимита старые записи перезаписываются новыми. Чтобы настроить получение уведомлений о приближении к лимиту количества записей журнала событий, см. [Назначение выделенного уполномоченного на получение уведомлений журнала событий](#). Чтобы увеличить срок хранения записей журнала, можно настроить выгрузку информации в syslog или защищенное хранилище или иное местоположение, см. [Конфигурирование сетевых настроек Syslog с помощью ION Setup](#).

Для получения дополнительной информации о регистрации событий доступа к измерителю см. раздел "Редактирование регистрации событий доступа к измерителю" на стр. 44.

Необходимые условия:

- подключение к измерителю с помощью ION Setup;
- учетные данные для входа.

Контроль журнала событий:

1. Выберите измеритель в ION Setup, а затем откройте **Setup Assistant**.
2. Щелкните **Reports > Event Log > Display**.
3. Выберите диапазон записей, которые требуется просмотреть, и их тип, а затем нажмите **OK**.
4. Щелкните **Save As**, чтобы сохранить журнал на локальный компьютер или распечатать журнал событий.
5. Нажмите **Close**.

Сообщение об инциденте или уязвимости, связанной с безопасностью

Чтобы сообщить о подозрительной активности или инциденте, связанном с кибербезопасностью, перейдите на [веб-сайт Schneider Electric Report an Incident](#).

Чтобы сообщить об уязвимости, связанной с безопасностью вашего продукта или решения, перейдите на веб-сайт [Schneider Electric Report a Vulnerability](#).

Обеспечение

В данном разделе содержатся сведения о задачах, которые требуется периодически выполнять для обеспечения безопасности вашего измерителя в защищенной среде.

Просмотр и загрузка журнала событий

Создайте отчет по журналу событий для содействия в расследовании инцидентов, связанных с кибербезопасностью.

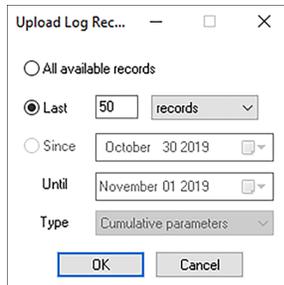
В журналах событий регистрируются изменения конфигурация измерителя и события системы управления энергопотреблением.

Необходимые условия:

- подключение к измерителю с помощью ION Setup;
- Учетные данные для входа.
- сконфигурированные журналы событий и аварийно-предупредительные сигналы.

Просмотр и загрузка журнала событий:

1. Откройте > выберите измеритель > **Setup Assistant**.
2. Щелкните **Reports > Event Log > Display**. Откроется диалоговое окно Log reports.
3. Выберите диапазон записей для отчета и нажмите **OK**.



Откроется журнал событий измерителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. В журналах событий можно просмотреть либо Все доступные записи (All available records), либо Последние (Last).

4. Нажмите **Save As**.
5. Выберите **CSV** или **TXT** > **Save**.
6. Нажмите **Close**.

Обновления и конфигурация системы безопасности

При обновлении микропрограммного обеспечения измерителя или программного обеспечения ION Setup конфигурация системы безопасности остается неизменной, в том числе имена пользователей и пароли. Рекомендуется выполнять анализ конфигурации системы безопасности после обновления с целью оценки прав доступа к новым и измененным функциям устройства и предоставления или отзыва таких прав согласно политике и стандартам вашей компании.

Подробные сведения об обновлении прошивки см. в разделе "Обновление микропрограммного обеспечения" на стр. 287.

Вывод из эксплуатации

Ознакомьтесь со следующими рекомендуемыми действиями по выводу устройства из эксплуатации в защищенной среде:

- Ведите учет действий – документируйте действия по утилизации в соответствии с политикой и стандартами вашей компании.

- "Удаление всех данных с устройства" на стр. 62
- Правила по выводу из эксплуатации и регистрация действий по удалению следов эксплуатации:
 - Выполните задачи по выводу из эксплуатации и удалению следов эксплуатации, принятые в вашей организации, или обратитесь к администратору вашей сети.
 - Утилизируйте сеть и правила безопасности. Например, правило для брандмауэра, которое можно использовать для доступа к защищенным им ресурсам.
 - Выполните действия по удалению следов эксплуатации из связанных систем. Например, мониторинг SNMP-серверов.
- "Утилизация, повторное использование, вторичная переработка" на стр. 65

Удаление всех данных с устройства

Перед утилизацией устройства удалите с него все данные для предотвращения их потенциального раскрытия.

Необходимые условия:

- подключение к измерителю с помощью ION Setup;
- Учетные данные для входа.
- Права доступа к настройкам системы защиты.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед началом выполнения сброса убедитесь, что все важные данные были сохранены с устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДОСТУПА

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

ПРИМЕЧАНИЕ. Выполните задачи в указанном порядке; перезапись регистров модуля связи выполняйте в последнюю очередь, чтобы сохранить подключение к устройству.

Удаление всех данных с устройства:

1. Перезапишите файл шаблона измерителя. Шаблон измерителя будет заменен на стандартный заводской шаблон. Подробные указания см. в разделе [«Перезапись файла шаблона измерителя»](#).
2. Удалите файлы в папке **documents** в директории файлов SFTP с помощью клиентского программного обеспечения SFTP. Для получения подробной информации см. раздел [«SFTP»](#).
3. Удалите пользовательский SSL-сертификат. Для получения подробной информации см. раздел [«Удаление пользовательского SSL-сертификата»](#).
4. Удалите веб-страницы. Для получения подробной информации см. раздел [«Удаление пользовательских веб-страниц»](#).
5. Удалите файл конфигурации МЭК 61850. Будут отключены функции, связанные с протоколом МЭК 61850. Для получения подробной информации см. раздел [«Удаление файла конфигурации МЭК 61850»](#).
6. Восстановите конфигурацию системы безопасности по умолчанию. Для получения подробной информации см. раздел [«Восстановление конфигурации системы безопасности по умолчанию»](#).
7. Перезапишите заводские регистры модулей. При этом будут удалены следующие данные:
 - владелец устройства;
 - метка устройства;
 - расположение устройства;
 - ммя устройства.

Для получения подробной информации см. раздел [«Перезапись заводских регистров модуля»](#).

8. Выполните сброс до заводских настроек. При этом будут удалены следующие данные:
 - журнал событий, данные и записи формы сигнала;
 - файлы событий, связанный с качеством электроэнергии (COMTRADE);
 - значения электроэнергии, измерений, мин./макс. значения, данные коммерческого учета, данные тестового режима, данные пикового потребления.
 - счетчик возмущений (провалов/скачков), параметры EN 50160 и статистические данные.
9. Выполните перезапись регистров модуля связи. При этом будут удалены параметры сетевой инфраструктуры. Для получения подробной информации см. раздел [«Перезапись регистров модуля связи»](#).

Перезапись файла шаблона измерителя

1. Перейдите на www.se.com и выполните поиск шаблона измерителя для устройства.
2. Загрузите ZIP-файл и распакуйте файлы.
3. Откройте ION Setup.
4. Нажмите измеритель, чтобы выбрать его, а затем > **Setup Assistant**.
5. Нажмите вкладку **Template** > **Send to Meter**.
6. Нажмите **Send**.
7. Перейдите в папку с распакованными файлами и выберите DCF-файл.

ПРИМЕЧАНИЕ. Кроме того, возможен выбор FWN-файла.

8. Нажмите **Open**.
9. Нажмите **Proceed**. Откроется диалоговое окно Template Paste Options.
10. Снимите все галочки и нажмите **OK**.
11. Нажмите **Yes**. Процесс перезаписи займет несколько минут.
12. Нажмите **OK**.
13. Нажмите **Exit**, а затем **OK**.

Восстановление конфигурации системы безопасности по умолчанию

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Запишите и храните в надежном месте имя пользователя и пароль для вашего устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

1. Откройте ION Setup > выберите измеритель > **Setup Assistant**.
2. Нажмите **Security** > **Security Mode** > **Edit**. Откроется диалоговое окно Open Security Configuration file.
3. Выберите **standard.scf** и нажмите **Open**. При отображении запроса нажмите No для использования поддержки режима прежней версии.
4. Нажмите **Next**, чтобы перейти на экран Define individual users/passwords.
5. Нажмите **Finish**. Откроется поле сообщения с подтверждением.

Перезапись заводских регистров модуля

1. Откройте ION Setup.
2. Нажмите Ctrl и щелкните измеритель, чтобы выбрать его. ION Setup переключится в расширенный режим.

3. Дважды щелкните папку **Factory Modules** > выберите тип измерителя.
4. Выберите вкладку **Setup Registers**.
5. Введите текст или символы для замены значений этих установочных регистров путем их выбора и нажатия **Edit**.
 - FAC1 Device Namespace.
 - FAC1 Device Name.
 - FAC1 Owner.
 - FAC1 Tag1.
 - FAC1 Tag2.
6. Нажмите **Send**.

Перезапись регистров модуля связи

1. Откройте ION Setup.
2. Нажмите Ctrl и щелкните измеритель, чтобы выбрать его. Это переключит ION Setup в расширенный режим.
3. Дважды щелкните папку **Comm Modules** > **Ethernet** > **Setup Registers**.
4. Введите текст или символы для замены значений установочных регистров сетевой инфраструктуры путем их выбора и нажатия **Edit**. Вот некоторые из регистров:
 - Stored IPv4 Address.
 - Stored IPv4 Subnet Mask.
 - Stored IPv4 Gateway.

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения IP-адресов могут быть заменены на текст.

- Primary DNS.
 - Secondary DNS.
 - All servers.
 - All port numbers.
 - Ethernet Device Name.
 - Stored IPv6 Global Gateway.
 - Domain Name.
5. Нажмите **Send**.

Утилизация, повторное использование, вторичная переработка

Перед удалением устройства из его среды эксплуатации выполните рекомендуемые действия из раздела "Вывод из эксплуатации" на стр. 61.

Выполните задачи по удалению устройства, принятые в вашей организации или обратитесь к администратору сети, чтобы выяснить приемлемый способ утилизации.

Утилизируйте устройство в соответствии с национальным законодательством. Ниже перечислены некоторые регулирующие органы:

- [Агентство по охране окружающей среды \(EPA\)](#) США предоставляет рекомендации по экологически приемлемому обращению с электронными устройствами.
 - EPA предлагает [Средство оценки воздействия электронного устройства на окружающую среду \(EPEAT\)](#), позволяющее оценить экологические свойства электронного устройства.
- Европейская [Директива по отходам электрического и электронного оборудования \(Директива WEEE\)](#) является директивой [Сообщества](#) в отношении [отходов электрического и электронного оборудования](#).
- Европейская [Директива по ограничению использования опасных веществ \(RoHS\)](#) в отношении ограничения использования определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании.

ЗАМЕЧАНИЕ

НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ ИЛИ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЙ ДОСТУП К КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫМ ДАННЫМ

Храните неиспользуемые устройства в месте, где контролируется доступ или ведется видеонаблюдение.

Невыполнение данных указаний может привести к несанкционированному или нежелательному доступу к конфиденциальным или закрытым данным заказчиков.

Утилизация устройства

Рекомендуется полное физическое уничтожение устройства. Уничтожение устройства позволяет предотвратить потенциальное раскрытие содержащихся в устройстве и не удаленных данных.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ

- Не уничтожайте устройства без соответствующего инструктажа по безопасности.
- Запрещается сжигать устройство, помещать его в микроволновую печь или лить на него кислоту.

Несоблюдение данных инструкций может повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

Повторное использование устройства

Храните устройство в месте, где контролируется доступ или ведется видеонаблюдение, если существует вероятность его повторного использования.

Вторичная переработка устройства

Для получения указаний по обращению с электронными отходами перейдите на веб-сайт www.se.com и выполните поиск экологического профиля устройства для своего типа измерителя.

Установка и ввод в эксплуатацию

Данный раздел дополняет руководство по монтажу измерителя и содержит указания о его вводе в эксплуатацию.

- Для получения информации, относящейся к установке, см. руководство по установке устройства.
- См. страницы каталога устройства на веб-сайте Schneider Electric для получения информации о вашем устройстве, его опциях и принадлежностях.
- Последние версии документации можно загрузить с www.se.com.

Для получения последней информации об изделии или помощи по использованию его расширенных или пользовательских функций обратитесь к своему региональному представителю Schneider Electric.

Установка

Монтаж, кабельные подключения, испытания и обслуживание должны производиться в соответствии со всеми местными и государственными требованиями в отношении электрических работ.

⚠ ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлено, перед работой с оборудованием.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Не используйте данные счетчика, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Не превышайте максимальные номинальные значения для данного устройства.
- Не замыкайте накоротко клеммы вторичной обмотки трансформатора напряжения (ТН).
- Не размыкайте клеммы вторичной обмотки трансформатора тока (ТТ).
- Заземлите вторичную цепь ТТ.
- Не устанавливайте ТТ на оборудовании, где они занимают более 75 % площади проводки в любом сечении оборудования.
- Не устанавливайте ТТ в местах, где могут быть заблокированы вентиляционные отверстия или в области вентиляционной дуги автоматического выключателя.
- Не устанавливайте трансформаторы тока с помощью методов подключения проводки класса 2 и не подсоединяйте к оборудованию класса 2. См. NFPA 70.
- Зафиксируйте вторичные проводники ТТ так, чтобы они не касались цепей под напряжением.
- Рассматривайте все провода связи и ввода-вывода как опасные находящиеся под напряжением части, пока не констатировано обратное.
- Перед подключением питания к этому оборудованию установите на место все устройства, дверцы и крышки.

Несоблюдение данных инструкций может повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

Подключение к энергосистеме

Вы можете подключить входы напряжения измерителя к линиям фазного напряжения энергосистемы, если значения линейного или фазного напряжения энергосистемы не превышают предельные значения максимального напряжения прямого соединения измерителя.

В зависимости от местных электротехнических норм и правил допустимое для прямого соединения максимальное напряжение может быть ниже установленных производителем предельных значений.

Если напряжение вашей энергосистемы выше нормативного максимального напряжения прямого соединения, для понижения напряжения вы должны использовать трансформаторы напряжения (ТН).

Измерение дифференциального тока

В зависимости от подключения входов измеритель может рассчитывать или измерять дифференциальный ток.

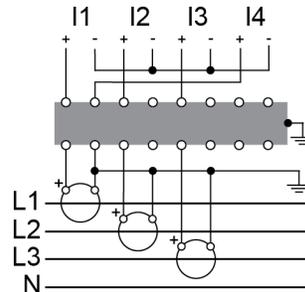
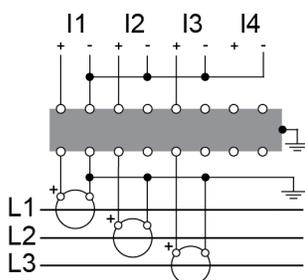
Подключение ТТ 3-проводн.

В 3-фазной 3-проводной сети измеритель рассчитывает дифференциальный ток на землю.

В 3-фазной 4-проводной сети измеритель рассчитывает дифференциальный ток на нейтраль.

В 3-фазной 3-проводной сети измеритель измеряет дифференциальный ток на землю на I4.

В 3-фазной 4-проводной сети измеритель измеряет дифференциальный ток на нейтраль на I4.

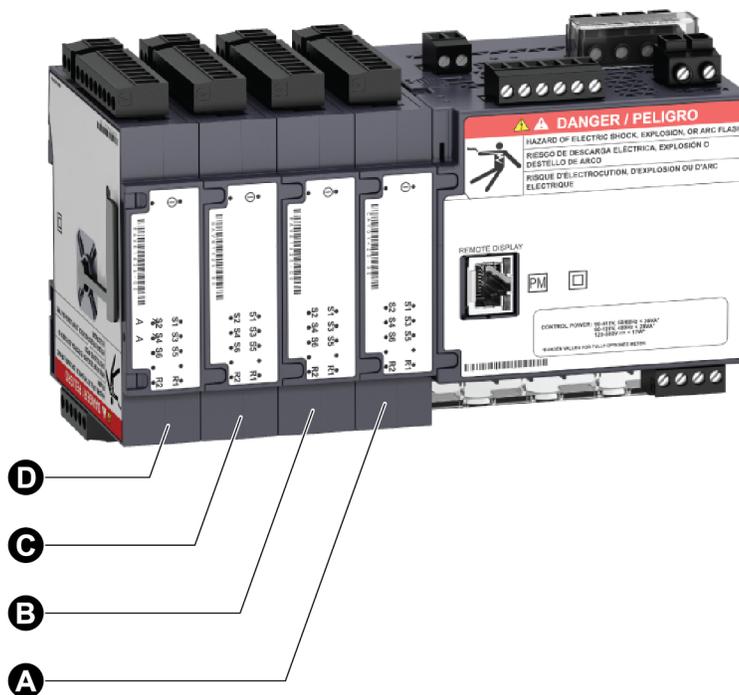


Оptionальные модули

Оptionальные модули заказываются отдельно от измерителя и могут подсоединяться к измерителю без специального оборудования.

Оptionальные модули идентифицируются по способу физического подключения к внешней шине ввода-вывода измерителя.

Первый модуль, подключенный непосредственно к измерителю, будет Модуль А. Второй модуль, подключенный к Модулю А, будет Модуль В. Измеритель поддерживает до четырех внешних модулей:



Мониторинг и управление опциональными модулями осуществляется модулями ION измерителя. Внешние модули ввода-вывода сопоставляются соответствующим модулям ION:

Физическое положение опционального модуля	Соответствие модулю ION
Модуль А к модулю D	Порт А к порту D

Метка клеммного разъема опционального модуля	Соответствие модулю ION
Аналоговые входы с А1 по А(п)	Модуль «Аналоговый вход» с А1 по А(п)
Аналоговые выходы с Q1 по Q(п)	Модуль «Аналоговый выход» с Q1 по Q(п)
Цифровые входы с S1 по S(п)	Модуль «Цифровой вход» с S1 по S(п)
Цифровые/релейные выходы с R1 по R(п)	Модуль «Цифровой выход» с R1 по R(п)

Максимальное количество опциональных модулей

Каждым устройством поддерживается до четырех опциональных модулей.

Ограничения:

- Допускается установка только одного 4-проводн. RS-485 модуля и одного модуля Fiber Ethernet.
- В зависимости от типа и количества подсоединенных к вашему измерителю опциональных модулей вам может потребоваться снизить максимальную рабочую

температуру вашего измерителя или ограничить количество опциональных модулей. Дополнительные сведения см. в разделе "Максимальная рабочая температура с опциональными модулями" на стр. 320.

- Для измерителя, устанавливаемого на панели, единственным фактором, ограничивающим возможное количество подсоединенных модулей, является механическая прочность элементов крепления. Если ваш измеритель установлен в зоне, подверженной вибрации или другому физическому воздействию, это может влиять на способность измерителя физически выдерживать несколько опциональных модулей и обеспечивать плотное прижатие к монтажной поверхности. Дополнительные сведения см. в разделе "Механические характеристики" на стр. 316.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не превышайте максимальное количество опциональных модулей.

Несоблюдение этих инструкций может вызвать повреждение оборудования.

Рекомендации по монтажу и подключению измерителей, устанавливаемых на панели, и выносных дисплеев

Имеются дополнительные рекомендации по монтажу и подключению измерителей, устанавливаемых на панели, и выносных дисплеев.

- Измеритель устанавливается в вырез 1/4 DIN-панели.
- Осмотрите прокладку (установленную по периметру дисплея), чтобы убедиться в отсутствии повреждений и правильности установки.
- Фиксаторы измерителя, расположенные с каждой из сторон корпуса, используются для закрепления измерителя на панели и, как правило, не требуют применения специального инструмента для установки. При необходимости вы можете использовать длинную плоскую отвертку для содействия в установке фиксаторов на панелях с ограниченным пространством.
- Выносной дисплей может использоваться только с измерителем, устанавливаемым на DIN-рейке. Он не подходит для измерителей с встроенным дисплеем.
- Питание и связь с выносным дисплеем осуществляется в рамках одного прямого непосредственного соединения дисплея с измерителем, устанавливаемым на DIN-рейке.

Ввод в эксплуатацию

Заводские настройки по умолчанию

Используйте эти значения по умолчанию при первом подключении к измерителю.

Параметр	Значение по умолчанию
Пароль для входа на веб-страницы измерителя или для доступа к дисплею	0
Имя пользователя для входа на веб-страницы измерителя	USER1
IP-адрес ¹	169.254.0.10
Маска подсети	255.255.0.0
Шлюз	0.0.0.0
RS-485	Ид. устройства COM1: 100
Язык	английский

Ввод в эксплуатацию с помощью ION Setup

Используйте ION Setup для ввода измерителя в эксплуатацию с целью интеграции с системой управления энергоснабжением.

Подключитесь к измерителю с помощью ION Setup, а затем используйте Setup Assistant для конфигурирования измерителя. Параметры настройки организованы в логические группы и папки.

Перед выходом из Setup Assistant ION Setup осуществляет тестирование конфигурации измерителя и отображает его результаты. Вы можете проверить результаты и при необходимости внести изменения.

Чтобы отключить тестирование конфигурации измерителя:

1. Нажмите **Tools > Options**.
2. Нажмите вкладку Assistant и снимите галочку **Configuration Checklist**.

ПРИМЕЧАНИЕ. ION Setup также выполняет тестирование конфигурации и отображает результаты при настройке определенных функций, например, при работе мастера регистрации провалов/забросов в Мастере настройки качества электроэнергии.

¹Также может использоваться локальный IPv6-адрес канала. Дополнительную информацию см. в разделе [Автообнаружение через Ethernet](#).

Конфигурирование параметров измерителя

Используйте ION Setup для конфигурирования функций измерителя.

1. Запустите ION Setup, а затем откройте Setup Assistant измерителя.
2. Сконфигурируйте параметры на вкладке **Metering Setup > Basic**.

Вкладка Basic

Параметр	Значения	Описание
Volts Mode	4W-WYE, DELTA, 3W-WYE, SINGLE, DEMO ¹	Тип энергосистемы
PT Prim	1–999 999	Номинальное напряжение первичной обмотки трансформатора напряжения
PT Sec	1–999 999	Номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора напряжения
CT Primary	1–999 999	Номинальное напряжение первичной обмотки трансформатора тока
CT Secondary	1–999 999	Номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора тока
Nominal Voltage	1–999 999	Номинальное напряжение (В) используется для таких функций измерителя, как расчет гармоник и обнаружения провалов/скачков
Nominal Current	1–999 999	Номинальный ток (А) используется для таких функций измерителя, как расчет гармоник и обнаружения провалов/скачков
Nominal Frequency	50, 60	Номинальная частота (Гц) используется для таких функций измерителя, как аварийно-предупредительные сигналы

3. Настройте параметры на вкладке **Metering Setup > Advanced**, если применимо.

Вкладка Advanced

Параметр	Значения	Описание
PhaseOrder	ABC, ACB	Порядок чередования фаз напряжения в энергосистеме
I4 Prim	1–999 999	Номинальный ток первичной обмотки трансформатора тока I4
I4 Sec	1–999 999	Номинальный ток вторичной обмотки трансформатора тока I4

¹Деморежим используется исключительно в демонстрационных целях и не задействует входные клеммы измерителя для отображения значений.

Параметр	Значения	Описание
Scale Rev Param	ON, OFF	Указывает, приводятся ли данные коммерческого учета как значения на стороне первичной или вторичной обмотки (ON = первичная, OFF = вторичная)

Использование средства просмотра векторных диаграмм

Векторные диаграммы помогут проверить наличие или устранить неполадки с подключением входов тока и напряжения.

Используйте средство просмотра векторных диаграмм ION Setup для отображения векторных диаграмм входных сигналов тока и напряжения в режиме реального времени.

Для использования средства просмотра векторных диаграмм:

1. Запустите ION Setup, а затем откройте **Setup Assistant** измерителя.
2. Выберите **Metering Setup > Phasor**.
3. Выберите **Phasor Viewer** и нажмите **Show**.
4. Чтобы изменить полярность входа тока или напряжения, нажмите **Show Setup**, чтобы отобразить настройки полярности.

Выберите поле рядом с входом, для которого вы хотите инвертировать полярность, а затем нажмите **Apply to Meter**.

Базовая настройка с помощью веб-страниц или дисплея

Для конфигурирования основных параметров измерителя можно использовать веб-страницы измерителя или дисплей.

- Использование веб-страниц: Перейдите в **Настройки > Измерение**.
- Использование дисплея: Перейдите в **Меню настройки > Настройка измерителя**.

Коммуникации

Обзор средств связи

Средства связи служат для передачи данных на измеритель и из него и контролируются совокупностью аппаратных и программных компонентов измерителя.

Для каждого подключенного порта связи измеритель использует соответствующий протокол связи для установления связи с другими устройствами или программным обеспечением. Протокол обеспечивает управление сеансом связи и определяет набор правил, команд и структуру пакетов передаваемых данных. Вы также можете контролировать, какие протоколы включены или отключены на измерителе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для максимального увеличения производительности вашей системы управления энергопотреблением рекомендуется прямое подключение устройств к сети Ethernet.

Другие способы контроля средств связи, например, кто может осуществлять доступ к различным типам данных измерителя, рассматриваются в разделе обеспечения безопасности.

Реализация настроек протокола по умолчанию в измерителе соответствует потребностям большинства систем даже при базовой конфигурации. Вы можете адаптировать эти настройки для удовлетворения своих специфических потребностей. Такая адаптация представляет собой сложную процедуру, требующую понимания архитектуры измерителя, поддерживаемых им протоколов, а также коммуникационной сети и системы электропитания, к которым подключен измеритель.

Связь Ethernet

Источник вашего Ethernet-соединения следует расположить так, чтобы минимизировать общую длину Ethernet-кабелей и сложность вашей сети.

Измеритель поддерживает одиночный IP-адрес для обоих своих физических Ethernet-соединений.

Второй Ethernet-порт вашего устройства играет роль Ethernet-коммутатора, позволяющего упростить сетевые соединения и сократить продолжительность и стоимость установки за счет более коротких Ethernet-кабелей между устройствами и отсутствия необходимости в дополнительных Ethernet-маршрутизаторах или повторителях. Вы не можете подключить измеритель к двум различным Ethernet-сетям. Сигнал не разделяется по двум Ethernet-портам, так что подключение обоих портов не повлияет на скорость соединения.

Для управления сетевыми подключениями измеритель использует двухстековую технологию маршрутизации IPv4/IPv6 и позволяет хостам сети связываться с измерителем как через IPv4, так и через IPv6.

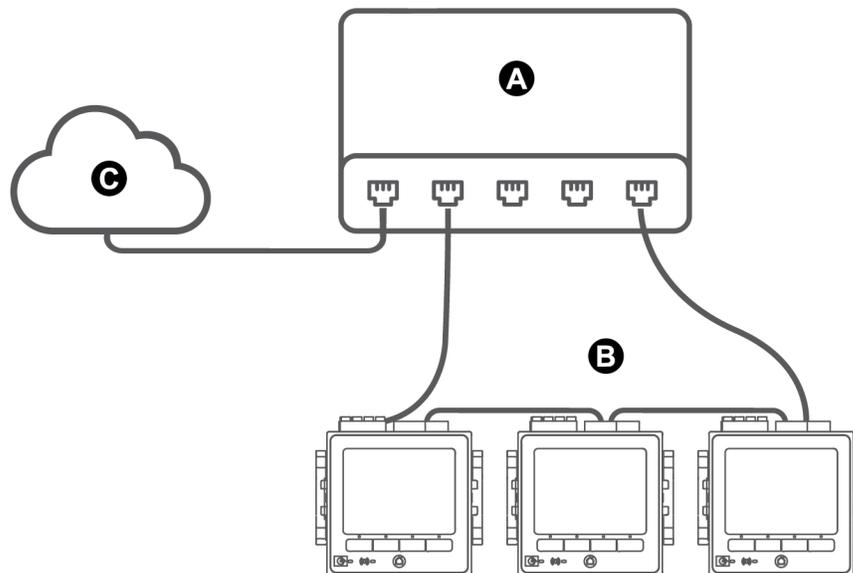
Соединения Ethernet-связи

Измеритель снабжен двойным Ethernet-портом, что позволяет использовать линейные или кольцевые топологии.

Если для местной сети необходима кольцевая Ethernet-топология, для обеспечения функционирования Ethernet-связи измерителя необходимо активировать протокол RSTP.

Используйте Ethernet-кабели CAT5 (или выше) с неэкранированными модульными разъемами RJ45 для подключения измерителя к сети Ethernet.

Кольцевая топология Ethernet



A	Коммутатор или концентратор Ethernet
B	Соединенные по Ethernet измерители
C	LAN/WAN

Протоколы, порты и соединения

Поддерживаемые вашим устройством Ethernet-протоколы обеспечивают одновременное подключение через сервисные IP-порты.

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые номера портов протоколов указаны «только для чтения» и не конфигурируются.

Протоколы, порты и соединения

Протокол	Порт (по умолчанию)	Количество соединений
ION	7700	8

Протокол	Порт (по умолчанию)	Количество соединений
Modbus TCP ¹	502	8 ²
Modbus RTU over Ethernet ³	7701	8 ⁴
DNP	20000	8 ⁵
Modbus TCP (выделенный) ⁶	502	32
EtherGate (Com1)	7801	1
DHCP	67 (68)	1
SFTP	22	2
Веб-сервер (HTTPS) ⁷	443	10
SNMP	161	Не используется
SMTP-сервер (электронная почта) только исходящие	25	1
NTP	123	1
МЭК 61850	102	4

Активируя или деактивируя протоколы TCP/IP, можно разрешать или запрещать измерителю принимать новые запросы на установление соединения между сокетами. Изменение настроек для одного порта не влияет на другие существующие соединения. В зависимости от протокола вы также можете изменять номер порта.

Автообнаружение через Ethernet

Ваш измеритель поддерживает профиль DPWS (профиль устройств для веб-сервисов), который обеспечивает автообнаружение измерителя при подключении к локальной сети.

При подключении измерителя к вашей сети, он автоматически отображается в Проводнике Windows, в разделе Сеть - Прочие устройства. По умолчанию измерителю присвоено имя <тип измерителя>-<последние шесть знаков MAC-адреса>. Например, измеритель с MAC-адресом 006078173393 появится в сети как <тип измерителя>-173393.

¹Для работы функции шлюза Modbus должны быть включены эти протоколы.

²DNP. У вас может быть не более трех DNP-соединений.

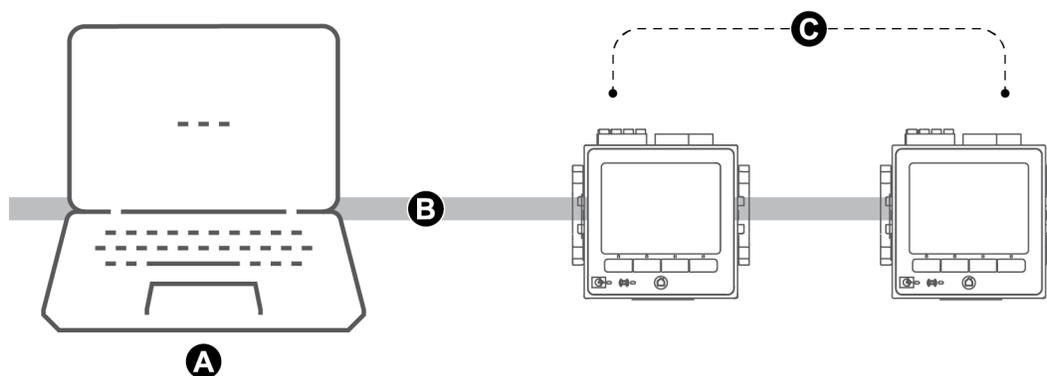
³Для работы функции шлюза Modbus должны быть включены эти протоколы.

⁴Эти восемь одновременных соединений совместно используются ION, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet и DNP. У вас может быть не более трех DNP-соединений.

⁵Эти восемь одновременных соединений совместно используются ION, Modbus TCP, Modbus RTU over Ethernet и DNP. У вас может быть не более трех DNP-соединений.

⁶Для работы функции шлюза Modbus должны быть включены эти протоколы.

⁷Используется для веб-страниц измерителя.



A	Компьютер, подключенный к сети с включенной поддержкой IPv6
B	LAN / WAN (локальная сеть/глобальная сеть), общая подсеть, без роутеров
C	Измерители с автообнаружением через Ethernet подключены к сети

Рекомендации по использованию автообнаружения через Ethernet

- Для автообнаружения измеритель должен быть подключен непосредственно к сети с использованием только кабеля или коммутаторов и не проходить через маршрутизатор.
- Для использования автообнаружения через Ethernet необходим компьютер с Windows 7 и выше и включенной поддержкой IPv6.
- Компьютер и измеритель должны находиться в одной подсети.
- Вам не требуется настраивать Ip-адрес измерителя для автообнаружения через Ethernet. Адрес IPv6 автоматически генерируется с использованием MAC-адреса вашего измерителя. Автообнаружение происходит по протоколу IPv6.

Доступ к измерителю с помощью функции самообнаружения

Используйте Проводник Windows для обнаружения и доступа к измерителю в вашей локальной сети (LAN).

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые сети ограничивают возможность самообнаружения устройств по беспроводному подключению. В этом случае убедитесь, что ваш компьютер подключен к сети Ethernet-кабелем.

Доступ к измерителю с помощью функции самообнаружения:

1. Подключите порт Ethernet измерителя к сети LAN.
2. Откройте Проводник Windows.
3. Нажмите «Сеть».
Отобразятся подключенные сетевые устройства.
4. Найдите свой измеритель с именем <Имя устройства>-<Последние 6 цифр MAC-

адреса>.

5. Дважды нажмите значок устройства, чтобы открыть веб-страницы измерителя.

Конфигурация Ethernet

Для использования связи Ethernet необходимо сконфигурировать параметры IP-протокола устройства.

Необходимо ввести сетевую информацию по каждому Ethernet-серверу, используемому устройством (например, DNS или серверу электронной почты). Свяжитесь с системным администратором своей сети по поводу своего IP-адреса и других значений конфигурации Ethernet-сети.

ПРИМЕЧАНИЕ. Измерители без дисплея необходимо подключить непосредственно к компьютеру для задания уникального IP-адреса для каждого устройства или сконфигурировать измеритель для использования DHCP-сервера для получения IP-адресов.

После изменения любых настроек связи рекомендуется проверить связь с измерителем (например, связь с измерителем с помощью полного доменного имени при использовании DNS или с помощью назначенного адреса, предоставленного DHCP-сервером). Кроме того, убедитесь, что программное обеспечение или другие устройства, обменивающиеся данными с измерителем, также используют новые настройки.

Первоначальная настройка Ethernet и изменение текущих настроек Ethernet

Существует два сценария настройки связи Ethernet для измерителя: первоначальная конфигурация и изменение существующих адресов для эксплуатируемого измерителя.

- Первоначальная настройка: настройте параметры Ethernet-связи своего устройства вручную с помощью дисплея либо путем прямого подключения измерителя к компьютеру и использования веб-браузера для доступа на веб-страницы устройства. Как вариант, можно подключить измеритель к сети и сконфигурировать его на использование DHCP-сервера для получения IP-адреса.

ПРИМЕЧАНИЕ. При первоначальной настройке рекомендуется использовать метод подключения, отличный от того, который вы настраиваете. Например, если вы настраиваете параметры DHCP Ipv4, подключите измеритель с помощью локального IPv6-адреса канала или с помощью последовательного соединения. Это позволяет сконфигурировать измеритель без риска потери связи.

- Изменение существующих настроек IP: после того как Ethernet-порт измерителя был сконфигурирован и подсоединен к локальной сети, вы можете использовать ION Setup для настройки других параметров измерителя в дополнение к дисплею или веб-страницам измерителя.

В любом случае, перед подсоединением устройства к своей локальной сети (LAN) измените настройки параметров Ethernet-связи своего измерителя в соответствии с указаниями системного администратора своей сети.

Формат и диапазон IP-адресов

При указании для измерителя адресов IPv4 или IPv6 убедитесь в правильности их формата и диапазона.

Протокол	Формат
IPv4	От 0.0.0.0 до 255.255.255.255
IPv6	От :: до FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF Двойное двоеточие означает, что пробелы заполняются нулями для обеспечения требуемой длины IPv6-адреса (32 шестнадцатеричных числа)

Все измерители поставляются с завода-изготовителя без указания глобального адреса IPv6 и адреса шлюза IPv6 (установлены на «::»). Для связи с измерителем по IPv6 извне локальной сети необходимо указать эти параметры вручную или использовать DHCP для присвоения адресов измерителю. В локальной сети можно использовать локальный IPv6-адрес канала.

IP-адреса и номера сетевых портов

Для указания порта для исходящего IP-адреса используйте двоеточие после IP-адреса. Для адресов IPv6 заключите адрес в квадратные скобки, а затем укажите номер порта. Например, чтобы указать порт по умолчанию для SFTP (порт 22):

- IPv4: 169.254.0.10:22
- IPv6: [FE80::260:78FF:FE04:5943]:22

Конфигурируемые настройки Ethernet

ПРИМЕЧАНИЕ. Ряд дополнительных настроек Ethernet доступен в меню Advanced Ethernet в ION Setup и на веб-страницах измерителя.

«ЗАП» означает, что параметр конфигурируется (возможна запись), а «ЧТ» означает, что он только для чтения.

Настройки конфигурации Ethernet

Настройка	Дисплей	ION Setup	Веб-страницы
Адрес IPv4	ЗАП	ЗАП	ЗАП
Маска подсети IPv4	ЗАП	ЗАП	ЗАП
Шлюз по умолчанию IPv4	ЗАП	ЗАП	ЗАП
Режим назначения IPv4 (DHCP/Сохранено)	ЗАП	ЗАП	ЗАП

Настройка	Дисплей	ION Setup	Веб-страницы
Режим назначения IPv6 (DHCP/Сохранено)	ЗАП	ЗАП	ЗАП
Имя устройства Ethernet	ЧТ	ЗАП	ЗАП
Доменное имя	ЧТ	ЗАП	ЗАП
IPv6 вкл.	ЗАП	ЗАП	ЗАП
Локальный IPv6-адрес канала	ЧТ	ЧТ	ЧТ
Глобальный адрес IPv6	ЧТ	ЗАП	ЗАП
Шлюз IPv6	ЧТ	ЗАП	ЗАП
Таймаут Ethernet Rx	—	ЗАП	ЗАП
Таймаут Modbus TCP	—	ЗАП	ЗАП
Шлюз Modbus	—	ЗАП	—
MAC-адрес	ЧТ	ЧТ	ЧТ
Первичный DNS для Ethernet	ЧТ	ЗАП	ЗАП
Вторичный DNS для Ethernet	ЧТ	ЗАП	ЗАП

Конфигурирование настроек связи IPv4 / IPv6 с помощью ION Setup

Настройку параметров связи IPv4 / IPv6 устройства, например, сохраненных адресов или режима назначения адресов, можно выполнять с помощью ION Setup.

При конфигурировании параметров связи убедитесь в наличии хотя бы одного способа подключения, обеспечивающего полный доступ к устройству. В противном случае вы можете навсегда утратить возможность изменения конфигурации своего устройства и доступа к дополнительным данным.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДОСТУПА

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством и его конфигурирования.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

Свяжитесь с системным администратором своей сети по поводу своих IP-адресов и других значений конфигурации Ethernet-сети.

Конфигурирование настроек связи IPv4 / IPv6 с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** устройства.
3. Щелкните **Communications > Basic Ethernet > IPv4** (или **IPv6**).
4. Выберите IP-адрес и нажмите **Edit**.
5. Выберите режим назначения IP-адреса.

IPv4

Выбор	Режим	Описание
Use DHCP to obtain an IPv4 address	DHCP	Измеритель получает IP-адреса от DHCP-сервера вашей сети. Поля Device Name и Domain Name используются для определения полностью определенного имени домена (FQDN) измерителя.
Use the following IPv4 address	Stored	измеритель использует IP-адреса, введенные вручную для IPv4 (адрес, маска подсети и шлюз).

Для включения связи по протоколу IPv6 установите галочку **IPv6 Enabled** или снимите ее для отключения этого протокола.

ПРИМЕЧАНИЕ. Локальный IPv6-адрес канала представляет собой заводскую настройку и доступен только для чтения.

IPv6

Выбор	Режим	Описание
Use DHCP to obtain an IPv6 address	DHCPv6	Измеритель получает IP-адреса от DHCPv6-сервера вашей сети. Поля Device Name и Domain Name используются для определения полностью определенного имени домена (FQDN) измерителя.
Use the following IPv6 address	Stored	Измеритель использует IP-адреса, введенные вручную для IPv6 (глобальный адрес и шлюз по умолчанию).

Для IPv4 и IPv6 могут быть заданы разные режимы назначения.

6. Выполните настройку параметров для выбранного режима, а затем нажмите **OK**.
Изменения сохраняются в измерителе. Если ION Setup обнаружит, что введенные данные для протокола связи уже используются, вам будет предложено подтвердить изменения.

7. Нажмите **Yes**, чтобы подтвердить изменение, или **No** для отмены.

Примером ситуации, когда может потребоваться подтвердить изменения, является программирование измерителя для замены уже эксплуатируемого измерителя.

Параметры DHCP доступны с помощью ION Setup

Параметр	Значение	Описание
Device name	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Имя устройства Ethernet используется DPWS для автообнаружения через Ethernet, а также в качестве имени хоста для однозначной идентификации измерителя для DHCP и DNS. По умолчанию это модель измерителя плюс шесть последних цифр MAC-адреса.
Domain name	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Имя домена сети Ethernet, в которой расположен измеритель.

Сохраненные настройки IPv4 доступны с помощью ION Setup

Параметр	Значение	Описание
IP address	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	IP-адрес устройства.
Subnet Mask	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	IP-адрес подсети вашей сети.
Gateway	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	IP-адрес шлюза вашей сети.

Сохраненные настройки IPv6 доступны с помощью ION Setup

Параметр	Значение	Описание
Global Address	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Сетевой адрес вашего устройства в сети, построенной по интернет-протоколу.

Параметр	Значение	Описание
Default Gateway	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Адрес, используемый измерителем, для связи с устройствами в другой сети или подсети. Если этот адрес не задан или указан неверно, связь может быть медленной или с ошибками.

Повторное установление связи с ION Setup

Если вы измените настройки способа Ethernet-связи, который сейчас используется для подключения к измерителю, ION Setup попытается повторно установить связь с измерителем, используя новые данные. Ход процесса можно наблюдать в появившемся диалоговом окне **Device reconnection**.

- Если ION Setup удастся успешно установить подключение с помощью новых настроек, они появляются в раскрывающемся списке **IP Address**, при этом флажок будет установлен. Нажмите **OK**, чтобы скопировать эту информацию в поле **IP Address** в Device Properties. Теперь ION Setup будет использовать этот адрес для связи с устройством.
- Если ION Setup не удастся успешно установить подключение с помощью новых настроек, они появятся в раскрывающемся списке **IP Address**, но флажок не будет установлен. Либо поставьте флажок и нажмите **OK** (например, новые параметры может потребоваться использовать при замене эксплуатирующегося измерителя), ЛИБО выберите другой адрес из раскрывающегося списка. Нажмите **Test**, чтобы проверить, что ION Setup может установить соединение с измерителем по новому адресу, установите флажок, а затем нажмите **OK**.

Конфигурация основных настроек Ethernet с помощью ION Setup

Настройка основных параметров Ethernet устройства с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** устройства.
3. Щелкните **Communications > Basic Ethernet > TCP/IP**.
4. Выберите параметр и нажмите **Edit**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Запросите требуемые сетевые настройки у своего системного администратора.

Основные настройки Ethernet доступны с помощью ION Setup

Параметр	Значение	Описание
Ethernet device name	конфигурируется	Имя вашего измерителя при использовании DPWS. По умолчанию это тип измерителя и последние 6 символов его MAC-адреса.
Rx timeout	конфигурируется	Количество секунд, в течение которых измеритель ожидает подтверждения связи.
Modbus TCP Timeout	конфигурируется	Количество секунд, в течение которых измеритель ожидает отключения неактивного Modbus TCP-соединения.
Modbus Gateway	Disabled COM1 (CM1 Protocol)	Определяет порт, через который Modbus-шлюз отправляет/получает Modbus TCP-запросы. Для надлежащего функционирования Modbus-шлюза протокол последовательного порта должен быть настроен как ведущий Modbus. Например, измените Protocol CM1 с опции factory на Modbus master.
MAC address	Только чтение	Адрес, используемый системой управления доступом к среде (MAC), сконфигурирован на заводе и указан только для справки.

Конфигурирование основных настроек Ethernet с помощью веб-страниц измерителя

Веб-страницы измерителя можно использовать для конфигурирования параметров IPv4, IPv6 и TCP/IP измерителя.

При конфигурировании параметров связи убедитесь в наличии хотя бы одного способа подключения, обеспечивающего вам полный доступ к устройству. В противном случае вы можете навсегда утратить возможность изменения конфигурации своего устройства и доступа к дополнительным данным.

ЗАМЕЧАНИЕ**ПОТЕРЯ ДОСТУПА**

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством и его конфигурирования.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

Свяжитесь с системным администратором своей сети по поводу своих IP-адресов и других значений конфигурации Ethernet-сети.

Конфигурирование основных настроек Ethernet с помощью веб-страниц измерителя:

1. Подключитесь к веб-страницам измерителя.
Пока вы конфигурируете другие параметры Ethernet-связи, вы можете подключаться к измерителю по его IPv4-адресу по умолчанию или локальному IPv6-адресу канала по умолчанию, либо посредством автообнаружения через Ethernet, дважды щелкнув значок измерителя в сети.
2. Перейдите в **Настройка > Ethernet**.
3. Введите соответствующие значения параметров.
4. Нажмите **Доп. параметры**, чтобы сконфигурировать дополнительные настройки Ethernet, в том числе тайм-ауты и включение/выключение отдельных Ethernet-протоколов, если это необходимо.
5. Нажмите **Прим.**

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы измените адрес, используемый для доступа к веб-страницам, вам потребуется выполнить повторное подключение к веб-страницам после нажатия **Прим.**

Параметры Ethernet, доступные с помощью веб-страниц

Параметр	Значение	Описание
MAC-адрес	Только чтение	Адрес, используемый системой управления доступом к среде (MAC), сконфигурирован на заводе и указан только для справки.
Имя устройства Ethernet	конфигурируется	Имя устройства Ethernet используется DPWS для автообнаружения через Ethernet, а также в качестве имени хоста для однозначной идентификации измерителя для DHCP и DNS. По умолчанию это модель измерителя плюс шесть последних цифр MAC-адреса.
Доменное имя	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Имя домена сети Ethernet, в которой расположен измеритель.

Параметр	Значение	Описание
Первич. DNS	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	IP-адрес первичного DNS-сервера в вашей сети, если в ней используется DNS.
Вторичный DNS	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	IP-адрес вторичного DNS-сервера в вашей сети, если в ней используется DNS.

Параметры IPv4, доступные с помощью веб-страниц

Параметр	Значение	Описание
Режим назначения IPv4	Сохраняется DHCP	Сохранено: измеритель использует IP-адреса, введенные вручную для IPv4 (адрес, маска подсети и шлюз). DHCP: Измеритель получает IP-адреса от DHCP-сервера вашей сети.
Сохраненный IPv4-адрес	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Сетевой адрес вашего устройства в сети, построенной по интернет-протоколу.
Маска подсети сохраненного IPv4	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	IP-адрес подсети Ethernet-сети пользователя.
Шлюз сохраненного IPv4	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	IP-адрес шлюза Ethernet-сети пользователя.

Если «Режим назначения» установлен на DHCP, на веб-странице также отображаются назначенные параметры IPv4.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для отключения связи по протоколу IPv4 установите «Режим назначения» — сохраненный, а адрес IPv4 — 0.0.0.0.

Параметры IPv6, доступные с помощью веб-страниц

Параметр	Значение	Описание
Режим назначения IPv6	Сохраняется DHCPv6	Сохранено: Измеритель использует IP-адреса, введенные вручную для IPv6 (глобальный адрес, адрес шлюза). DHCPv6: Измеритель получает IP-адреса от DHCP-сервера вашей сети.
Локальный IPv6-адрес канала	Только чтение	Локальный IPv6-адрес канала представляет собой заводскую настройку и доступен только для чтения.
Сохран. глобальный IPv6-адрес	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Сетевой адрес вашего устройства в сети, построенной по интернет-протоколу.
Шлюз сохраненного IPv6	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Адрес, используемый измерителем, для связи с устройствами в другой сети или подсети. Если этот параметр не задан или адрес указан неверно, связь может быть медленной или с ошибками.

Если «Режим назначения» установлен на DHCP, на веб-странице также отображаются назначенные параметры IPv6.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы отключить связь по протоколу IPv6, установите для параметра **Вкл. Ipv6** на вкладке **Доп. параметры** значение **Нет**.

ПРИМЕЧАНИЕ. При вводе IPv6-адреса в веб-браузере его необходимо заключать в квадратные скобки, например: `http://[fe80::260:78ff:fe04:5943]`.

Конфигурирование настроек связи Ethernet с помощью дисплея

Вы можете настроить базовые параметры связи Ethernet с помощью дисплея.

До начала работы узнайте IP-адрес вашего измерителя и другую необходимую сетевую информацию от вашего сетевого администратора или IT-департамента.

С помощью дисплея можно выбирать режим назначения IP-адресов для IPv4 и IPv6, настраивать сохраненные IPv4-адреса и просматривать другие параметры. Для настройки параметров Ethernet, которые недоступны на дисплее или отображаются только для чтения, используйте веб-страницы измерителя или ION Setup.

1. Нажмите **Меню настройки > Настр коммуникаций**.
2. Прокрутите экраны до требуемого, а затем нажмите кнопку **Правка**.
3. Если необходимо, выберите **Режим назначения IPv4** или **IPv6**.

Опция	Описание
Сохраняется	Измеритель использует IP-адреса, введенные вручную для IPv4 (адрес, маска подсети, шлюз) и IPv6 (глобальный адрес, адрес шлюза).
DHCP/DHCPv6	Измеритель получает IP-адреса от DHCP-сервера вашей сети.

Для IPv4 и IPv6 могут быть заданы разные режимы назначения.

Если **Режим назначения IPv4** установлен на «Сохранено», выполните дальнейшие настройки для конфигурирования сохраненных IPv4-адресов. Если используются адреса, получаемые от DHCP-сервера, нажмите стрелку вниз, чтобы просмотреть назначенные адреса.

4. Перейдите на экран Настр. сохраненного IPv4-адреса и нажмите **Правка**.
5. Выполните настройку сохраненных IPv4-адресов измерителя.

Настройки сохраненных IPv4-адресов, доступные посредством дисплея

Параметр	Значения	Описание
IP-адрес	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Настройка IP-адреса измерителя IP-адрес вашего измерителя по умолчанию – 169.254.0.10
Маска подсети	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Используется, если выделение подсетей применяется к вашей сети Адрес маски подсети вашего измерителя по умолчанию – 255.255.0.0
Шлюз	Обратитесь за значениями параметров к администратору вашей локальной сети.	Используется в сетях с многочисленными сегментами Адрес шлюза вашего измерителя по умолчанию – 0.0.0.0
MAC-адрес	Только чтение	Адрес управления доступом к среде (MAC) вашего измерителя

DHCP

Измеритель может работать как клиент DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), позволяя DHCP-серверу назначить измерителю IP-адрес.

Когда Режим назначения установлен в DHCP, измеритель позволяет DHCP-серверу назначить следующие адреса:

- IP-адрес IPv4
- Маска подсети IPv4
- Шлюз IPv4
- Глобальный адрес IPv6
- Шлюз IPv6

Рекомендации по использованию DHCP

- Рекомендуется также настроить DNS-сервер и сконфигурировать программное обеспечение и другие устройства для использования имени измерителя для связи с ним. Как вариант, вы можете сконфигурировать DHCP-сервер для назначения измерителю одного и того же адреса.
- Когда вы меняете режим назначения с DHCP на «Сохранено», измеритель возвращается к использованию IP-адресов по умолчанию в качестве сохраненных.
- Когда вы меняете режим назначения с режима «Сохранено» на DHCP, полученные адреса отображаются как **Нет** до тех пор, пока измеритель не получит адреса от DHCP-сервера.
- При использовании IPv6, полностью определенное имя домена (FQDN) измерителя не отправляется DHCP-серверу. Необходимо убедиться, что конфигурация измерителя соответствует конфигурации сети.
- Если измеритель не может связаться с DHCP-сервером:
 - При использовании IPv4, измеритель будет пробовать соединиться с DHCP-сервером в течение приблизительно одной минуты. Если измеритель не может соединиться с DHCP-сервером, он вернется к использованию IP-адреса по умолчанию, но режим назначения останется на DHCP.
 - При использовании IPv6, измеритель будет продолжать попытки соединения с DHCP-сервером, даже если он не получает адреса.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если DHCP-сервер не назначил IP-адрес, а вам требуется выполнить повторное подключение к измерителю, используйте локальный IPv6-адрес канала измерителя.

- Для IPv4, если полностью определенное имя домена (FQDN) измерителя не обнаружено на DHCP-сервере, событие записывается в журнал событий. Для IPv6, если полностью определенное имя домена (FQDN) измерителя не обнаружено на DHCP-сервере, событие не записывается. Это необходимо принимать во внимание при устранении неисправностей связи в системе, использующей DHCP.

Доменное имя измерителя

В системах, использующих DNS-сервер, измеритель может быть настроен как DNS-клиент.

Преобразование доменных имен (DNS)

DNS-сервер (сервер доменных имен) преобразует доменные имена в IP-адреса. Если вы сконфигурируете измеритель для использования DNS-сервера, измеритель сможет соединиться с другими сетевыми ресурсами, используя доменные имена вместо IP-адресов, и наоборот. К примеру, если в сети имеется SMTP-сервер с доменным именем smtp.company.com, вы можете установить smtp.company.com в качестве адреса SMTP-сервера в параметрах связи измерителя.

Полностью определенное имя домена (FQDN) измерителя

Чтобы разрешить другим сетевым ресурсам соединиться с измерителем, Имя устройства Ethernet измерителя должно совпадать с именем, используемым DNS-сервером. Полностью определенное доменное имя — это имя Ethernet плюс Доменное имя. Например, если измеритель имеет имя Ethernet ElectricityHQ, а доменное имя — companyXYZ.com, то FQDN будет ElectricityHQ.companyXYZ.com.

ПРИМЕЧАНИЕ. Это имя домена используется как для соединений IPv4, так и для IPv6. Оно используется для идентификации измерителя при помощи DNS а также для идентификации измерителя с использованием DPWS при автообнаружении через Ethernet.

Управление сетевыми протоколами

Функция управления сетевыми протоколами позволяет включать, выключать или изменять номер порта для сетевых протоколов, поддерживаемых измерителем.

Отключение неиспользуемых портов считается рекомендуемой практикой обеспечения кибербезопасности и позволяет свести к минимуму вероятность несанкционированного доступа к измерителю.

ПРИМЕЧАНИЕ. Номер порта можно сконфигурировать не для всех протоколов.

Управление сетевыми протоколами с помощью ION Setup

Используйте ION Setup, чтобы включать, выключать или изменять номер порта для сетевых протоколов, поддерживаемых измерителем.

При конфигурировании параметров связи убедитесь в наличии хотя бы одного способа подключения, обеспечивающего вам полный доступ к устройству. В противном случае вы можете навсегда утратить возможность изменения конфигурации своего устройства и доступа к дополнительным данным.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДОСТУПА

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством и его конфигурирования.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

Управление сетевыми протоколами с помощью ION Setup:

1. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
2. Нажмите **Communications > Advanced Ethernet > Protocols**.
3. Выберите протокол из списка и нажмите **Edit**.
4. Поставьте галочку **Enabled**, чтобы включить порт. Снимите галочку, чтобы отключить порт.

ПРИМЕЧАНИЕ. Порт IEC61850 включен, если в измеритель загружен допустимый CID-файл. Удаление CID-файла приводит к отключению этого порта.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для использования функций EtherGate должен быть включен протокол EtherGate, а соответствующий последовательный порт настроен на **EtherGate**.

5. Выберите номер порта из выпадающего списка **Port Number** или щелкните поле **Port Number** и введите в него номер порта.
6. Нажмите **OK**.

Если один и тот же номер указан для нескольких портов, ION Setup выведет сообщение, что порт уже используется другим протоколом.

Управление сетевыми протоколами с помощью веб-страниц измерителя

Используйте веб-страницы измерителя, чтобы включать, выключать или изменять номер порта для сетевых протоколов, поддерживаемых измерителем.

На вкладке «Настройка» имеются конфигурируемые элементы для включения, отключения и изменения номеров портов для сетевых протоколов.

При конфигурировании параметров связи убедитесь в наличии хотя бы одного способа подключения, обеспечивающего вам полный доступ к устройству. В противном случае вы можете навсегда утратить возможность изменения конфигурации своего устройства и доступа к дополнительным данным.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДОСТУПА

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством и его конфигурирования.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

Управление сетевыми протоколами с помощью веб-страниц измерителя:

1. Откройте веб-браузер и введите IP-адрес вашего измерителя в адресную строку. Отобразится страница входа на веб-страницы.
2. Введите свои учетные данные.
3. Перейдите в **Настройка > Ethernet**.
4. Нажмите **Доп. параметры** внизу страницы.
5. Выберите **ДА** или **НЕТ**, чтобы включить или выключить каждый из настраиваемых протоколов.
6. Введите номер порта для каждого настраиваемого протокола.
7. Нажмите **Прим.**, чтобы отправить настройки в измеритель.

Управление сетевыми протоколами с помощью дисплея

Настройка включения порта Ethernet позволяет включать или отключать сетевые протоколы при помощи дисплея.

При конфигурировании параметров связи убедитесь в наличии хотя бы одного способа подключения, обеспечивающего вам полный доступ к устройству. В противном случае вы можете навсегда утратить возможность изменения конфигурации своего устройства и доступа к дополнительным данным.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДОСТУПА

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством и его конфигурирования.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

ПРИМЕЧАНИЕ. Назначение номера порта Ethernet с помощью дисплея невозможно.

Управление сетевыми протоколами с помощью дисплея:

1. Нажмите на дисплее кнопку **Главная**.
2. Перейдите в **Меню настройки > Настройка включения порта Ethernet**.

3. Нажмите **Редактировать**. Введите пароль измерителя (если поступил соответствующий запрос).
4. Нажмите кнопку со вверх или вниз, чтобы просмотреть доступные протоколы Ethernet. Выделенный пункт подсвечивается серой полосой.
5. Нажмите кнопки «вверх» и «вниз» одновременно.
6. Нажмите **Выбрать**, чтобы подтвердить изменение.
7. Нажмите **Выбрать**, чтобы подтвердить.

Последовательная связь

Измеритель поддерживает последовательную связь через порты RS-485. Измеритель поддерживает 4-проводной опциональный модуль RS-485 через существующий порт Com1.

RS-485

В сети RS-485 имеется одно ведущее устройство, обычно это шлюз из Ethernet в RS-485. Оно обеспечивает поддержание связи RS-485 со многими ведомыми устройствами (например измерителями). В системах, где необходимо иметь только один выделенный компьютер для связи с ведомыми устройствами, для подключения в ведущему устройству можно использовать преобразователь из USB в RS-485.

К одной шине RS-485 можно подключить до 32 устройств.

Проводные соединения сети RS-485

Подсоединяйте устройства к шине RS-485 в конфигурации «точка-точка», соединив контактные зажимы (+) и (-) одного устройства с соответствующими контактными зажимами (+) и (-) другого устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании опционального 4-проводного модуля RS-485 следуйте указаниям по подключению, приведенным в руководстве по установке. Способ подключения зависит от конфигурации последовательной связи или шлюза.

Кабель RS-485

Для проводного соединения устройств используйте экранированный кабель RS-485 в виде витой пары 2 или 1,5. Используйте одну витую пару для подсоединения контактных зажимов (+) и (-) и другой изолированный провод для подсоединения контактных зажимов C.

Общее расстояние для устройств, подсоединенных к шине RS-485, не должно превышать 1200 м.

Контактные зажимы RS-485

С	Общий. Обеспечивает опорное напряжение (ноль вольт) для положительных и отрицательных сигналов данных
⊖	Экран. Для подавления возможного шума подсоедините неизолированный провод к данному контактному зажиму. Заземлите экранированный провод только с одной стороны (либо со стороны ведущего устройства, либо со стороны последнего ведомого устройства, но не с обеих сторон).
-	Отрицательный вход. Передает/получает инвертирующие сигналы данных.
+	Положительный вход. Передает/получает неинвертирующий сигнал данных.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если некоторые устройства в сети RS-485 не имеют контактного зажима С, используйте неизолированный провод в кабеле RS-485 для подсоединения контактного зажима С от измерителя к экранированному контактному зажиму на устройствах, не имеющих контактного зажима С.

Конфигурирование связи по стандарту RS-485

Перед подключением своего устройства к шине RS-485 используйте ION Setup, веб-страницы измерителя или дисплей для настройки стандартных параметров связи RS-485 своего измерителя.

У вашего измерителя имеется одно соединение RS-485.

RS-485 соединение должно иметь уникальный индивидуальный идентификатор (ID блока), а его следующие параметры должны быть сконфигурированы одинаково с остальными устройствами на шине RS-485:

- Протокол
- Скорость передачи в бодах;
- Контроль четности и стоп-биты

Вы можете сконфигурировать следующие параметры для оптимизации эффективности связи:

- Задержка RTS
- Смещение RS-485

Для подключения измерителя можно использовать преобразователь (USB в RS-485 или RS-232 в RS-485) или Ethernet-шлюз.

Смещение RS-485

Вы можете использовать настройку смещения RS-485 для точной настройки связи.

Установите смещение RS-485 как ВКЛ, когда измеритель функционирует в качестве ведущего устройства в канале связи стандарта RS-485, и установите смещение RS-485 как ВЫКЛ, когда измеритель функционирует как ведомое устройство. Вы можете настроить смещение RS-485 с помощью ION Setup, веб-страниц измерителя или дисплея.

Протоколы и порты последовательной связи

Измеритель поддерживает протоколы последовательной связи на портах RS-485.

- ION
- Modbus RTU
- Modbus Master
- DNP 3.0
- EtherGate
- GPS: Truetime/Datum ¹
- GPS: Arbiter ¹
- GPS: Arbiter-Vorne ¹
- Нет ²

1 – Эти настройки протокола предназначены для подключения к GPS-приемнику, поддерживающему связь в последовательном формате ASCII.

2 – Эта настройка протокола приводит к прекращению обмена данными с использованием этого порта.

Конфигурирование настроек последовательной связи с помощью ION Setup

Используйте ION Setup для конфигурирования настроек последовательной связи измерителя.

Перед выполнением конфигурирования параметров последовательной связи убедитесь, что у вас есть уникальный индивидуальный идентификатор вашего измерителя и вы знаете настройки последовательной сети (протокол, скорость передачи данных, контроль четности и стоп-биты).

Конфигурирование настроек последовательной связи с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** устройства.
3. Щелкните **Communications > Serial Settings**.
4. Выберите **Com1**.
5. Выберите параметр и нажмите **Edit** для настройки параметра в соответствии с вашей системой связи.

Настройки последовательной связи доступны с помощью ION Setup

Параметр	Значения	Описание
Protocol	ION, Modbus RTU, Modbus Master, DNP v3.00, EtherGate, GPS: Truetime/Datum, GPS: Arbiter, GPS: Arbiter-Vorne, Factory, None	Настройка протокола связи для порта RS-485 вашего измерителя параметр NONE отключает связь с помощью этого порта.

Параметр	Значения	Описание
Baud Rate	2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200	Настройка скорости передачи данных, в бит/с
Rx Timeout ¹	0,1–15	Задержка передачи (таймаут получения полного сообщения от устройства) в секундах.
Unit ID	1–9999	Устанавливает уникальный идентификатор измерителя в сети RS-485 Примечание. от 1 до 247
Serial Port	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	Настройка контроля четности и стоп-бит
RS485 Bias	OFF, ON	Включение смещения для управления ведомыми устройствами через порт RS-485

Конфигурирование настроек последовательной связи с помощью веб-страниц измерителя

Веб-страницы измерителя можно использовать для конфигурирования настроек последовательной связи.

Перед выполнением конфигурирования параметров последовательной связи убедитесь, что у вас есть уникальный индивидуальный идентификатор вашего измерителя и вы знаете настройки последовательной сети (протокол, скорость передачи данных, контроль четности и стоп-биты).

Конфигурирование настроек последовательной связи с помощью веб-страниц измерителя:

1. Подключитесь к веб-страницам измерителя с помощью IPv4 адреса измерителя или локального IPv6-адреса канала, либо используйте функцию автообнаружения, а затем дважды нажмите значок сети измерителя.
2. Откройте **Настройка > Послед порт**.
3. Введите соответствующие значения параметров.
4. Нажмите **Доп. параметры**, чтобы сконфигурировать дополнительные настройки, если необходимо (например, смещение RS485 или таймаут Rx).

¹Применяется только к подмножеству протоколов.

Базовые настройки последовательной связи, доступные с помощью веб-страниц измерителя

Параметр	Значения	Описание
Протокол	ION, Modbus RTU, Modbus Master, DNP v3.00, EtherGate, GPS: Truetime/Datum, GPS: Arbiter, GPS: Arbiter-Vorne, Заводск, Нет	Настройка протокола связи для порта RS-485 вашего измерителя Параметр НЕТ отключает связь с помощью этого порта.
Скор. перед.	2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200	Настройка скорости передачи данных, в бит/с
ID блока	1–9999	Устанавливает уникальный идентификатор измерителя в сети RS-485 ПРИМЕЧАНИЕ: от 1 до 247

Расширенные настройки последовательной связи, доступные с помощью веб-страниц измерителя

Параметр	Значения	Описание
Задерж. RTS	0–1	Задержка в секундах перед передачей пакета.
Таймаут Rx ¹	0,1–15	Задержка передачи (таймаут получения полного сообщения от устройства) в секундах.
Послед порт	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	Настройка контроля четности и стоп-бит
Смещ. RS485	ВЫКЛ, ВКЛ	Включение смещения для управления ведомыми устройствами через порт RS-485

Конфигурирование последовательной связи с помощью дисплея

Вы можете настроить базовые параметры последовательной связи вашего измерителя посредством дисплея.

Перед выполнением конфигурирования параметров последовательной связи убедитесь, что у вас есть уникальный индивидуальный идентификатор вашего измерителя и вы знаете настройки последовательной сети (протокол, скорость передачи данных, контроль четности и стоп-биты).

Конфигурирование настроек последовательной связи с помощью дисплея:

¹Применяется только к подмножеству протоколов.

1. Нажмите кнопку **Главная**.
2. Нажмите **Меню настройки > Настр коммуникаций**.
3. Нажмите кнопки вверх и вниз, чтобы прокрутить и выбрать **Настройка COM1**.
4. Выполните настройку параметров последовательной связи измерителя.

Настройки последовательной связи

Параметр	Значения	Описание
Протокол	ION, Modbus RTU, Modbus Master, DNP v3.00, EtherGate, GPS: Truetime/Datum, GPS: Arbiter, GPS: Arbiter-Vorne, Заводск, Нет	Настройка протокола связи для порта RS-485 вашего измерителя Параметр нет отключает связь с помощью этого порта.
Скор. перед.	2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200	Настройка скорости передачи данных, в бит/с
Таймаут Rx	0,1–15	Настройка задержки передачи, в секундах
ID блока	1–9999	Устанавливает уникальный идентификатор измерителя в сети RS-485 ПРИМЕЧАНИЕ: от 1 до 247
Послед порт	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	Настройка контроля четности и стоп-бит
Смещ. RS485	ВЫКЛ, ВКЛ	Включение и выключение смещения для управления ведомыми устройствами через порт RS-485

Отключение портов последовательной связи

С помощью ION Setup, веб-страниц измерителя или дисплея можно отключить порты последовательной связи.

Отключение последовательной связи с помощью ION Setup

ПРИМЕЧАНИЕ. Отключение неиспользуемых портов считается рекомендуемой практикой обеспечения кибербезопасности и позволяет свести к минимуму вероятность несанкционированного доступа к измерителю.

Отключение последовательной связи с помощью ION Setup:

1. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
2. Щелкните **Communications > Serial Settings**.
3. Нажмите вкладку **Com1**.

4. Выберите **Protocol** и нажмите **Edit**.
5. Выберите **None** из раскрывающегося списка и нажмите **OK**.

Отключение последовательной связи с помощью веб-страниц

ПРИМЕЧАНИЕ. Отключение неиспользуемых портов считается рекомендуемой практикой обеспечения кибербезопасности и позволяет свести к минимуму вероятность несанкционированного доступа к измерителю.

Отключение последовательной связи с помощью ION Setup:

1. Откройте веб-браузер и введите IP-адрес вашего измерителя в адресную строку. Отобразится приглашение ко входу в систему.
2. Введите свои учетные данные.
3. Перейдите в **Настройка > Послед порт** и разверните раздел **Осн. параметры**.
4. Выберите из выпадающего списка **COM1/ RS485#1 - Протокол** и выберите **Нет**, чтобы отключить порт.
5. Нажмите **Применить**. Если появится запрос, нажмите **Да**, чтобы сохранить изменения.

Отключение последовательной связи с помощью дисплея

ПРИМЕЧАНИЕ. Отключение неиспользуемых портов считается рекомендуемой практикой обеспечения кибербезопасности и позволяет свести к минимуму вероятность несанкционированного доступа к измерителю.

Отключение последовательной связи с помощью ION Setup:

1. Нажмите кнопку **Главная**.
2. Нажмите **Меню настройки > Настр коммуникаций**.
3. Нажмите **Выбрать**.
4. Прокрутите, а затем выберите **Настройка COM1**.
5. Нажмите кнопку со навигации для прокрутки, а затем выберите **Протокол**.
6. Нажмите кнопку **Редактировать**. Введите учетные данные пользователя при запросе.
7. Нажмите кнопку со вниз и выберите **Нет**, чтобы отключить порт.
8. После завершения нажмите кнопку **Выбрать**. При поступлении запроса нажмите кнопку **Выбрать** еще раз для подтверждения изменений.

ION

ION — это собственный протокол и архитектура вашего измерителя.

Базовые компоновочные блоки архитектуры ION — модули ION, каждый из которых специализируется на выполнении особой задачи и содержит данные и инструкции по управлению этими данными. Модули ION комбинируются (связываются) между собой для создания функций и характеристик измерителя. Модули ION, связанные между собой для выполнения специализированных задач, называются функциональной платформой, как

например платформа Качества электроэнергии. Подобные различные функциональные платформы затем группируются для определения всего измерителя и все вместе именуется шаблоном устройства.

Измеритель поставляется со стандартным шаблоном устройства, обеспечивающим широкий выбор функциональных возможностей. Вы также можете сконфигурировать шаблон своего измерителя, чтобы изменить его имеющиеся функции или добавить новые.

См. справочное руководство *ION Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации об архитектуре ION и подробного описания различных модулей ION. См. справочное руководство *ION Device Template Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модулях и их конфигурации в стандартном шаблоне измерителя.

Modbus

Modbus – коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый, в которой ведущий инициирует транзакции, а ведомый (-е) отвечает (-ют) отправкой затребованной информации или действием.

Ваше устройство может функционировать как ведомый Modbus или ведущий Modbus в зависимости от того, как оно сконфигурировано. Ваше устройство поставляется готовым к использованию, с конфигурацией ведомого Modbus. Вы можете добавить пользовательскую информацию к стандартным данным конфигурации ведомого Modbus, содержащимся в вашем устройстве.

Основные термины

Термин	Описание
Шлюз Modbus	Коммуникационный метод, позволяющий соединяться через Ethernet-шлюз с подключенной к нему последовательной сетью Modbus.
Ведущий Modbus	Устройство, посылающее команды и получающее ответы от ведомых устройств. Последовательные сети Modbus могут иметь только одного ведущего Modbus на сеть.
Modbus RTU	Формат протокола последовательной передачи данных Modbus; Modbus RTU передает данные с помощью двоичного кодирования. Ведущее и ведомые устройства должны использовать один и тот же протокол.
Регистр/адрес Modbus	Идентифицирует данные для чтения/записи. Для ведомых устройств Modbus имеются карты распределения регистров Modbus, в которых детализируется доступная для получения от ведомого устройства информация. Для сохранения одного значения может быть использовано более одного регистра.

Термин	Описание
Ведомый Modbus	Устройство, которое реагирует на команды Modbus и выполняет действия или выдает информацию ведущему Modbus. Большинство сетей Modbus содержит несколько ведомых устройств.
Modbus TCP	Ethernet-формат протокола Modbus
Индивидуальный идентификатор Modbus	Идентификатор для ведомого устройства Modbus.

Вы можете скачать карту Modbus вашего устройства с веб-сайта www.se.com и получить дополнительную информацию о протоколе Modbus на веб-сайте www.modbus.org.

Рекомендации по использованию протокола Modbus для Ethernet-связи

Чтобы использовать свой измеритель в качестве устройства Modbus в канале Ethernet-связи, вы должны предварительно обеспечить требуемую конфигурацию некоторых параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы ваш измеритель функционировал как ведомое устройство Modbus в канале Ethernet-связи, какие-либо специальные настройки Modbus не требуются.

Параметр	Описание
Ethernet	Все устройства должны иметь функционирующую Ethernet-связь.
IP-адрес	Все устройства должны иметь уникальный IP-адрес.
Порт	Все устройства должны поддерживать связь через Ethernet-порт 502 для Modbus TCP.

ПРИМЕЧАНИЕ. Устройства, поддерживающие одновременно несколько соединений Modbus TCP, могут иметь задержки в линиях связи. Для решения этой проблемы настройте параметры тайм-аута сети.

Рекомендации по использованию протокола Modbus для последовательной связи

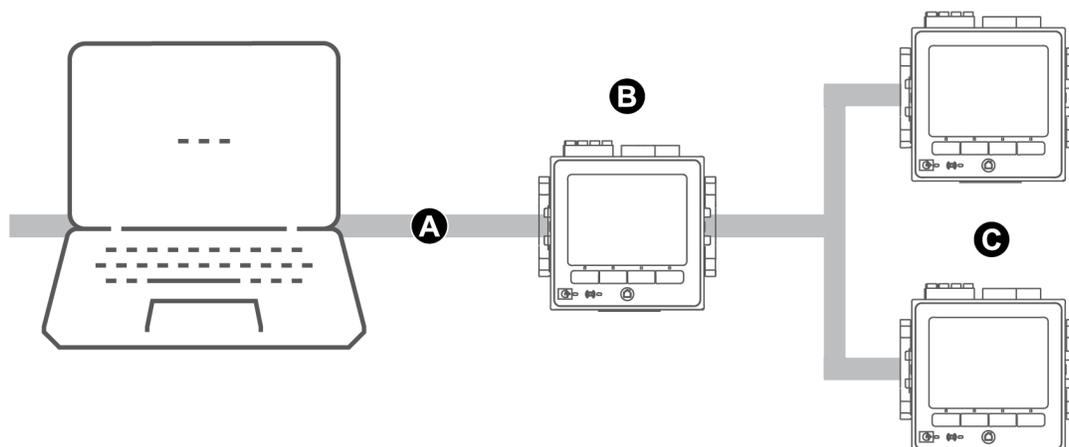
Чтобы использовать свой измеритель в качестве устройства Modbus в канале последовательной связи, вы должны предварительно обеспечить требуемую конфигурацию некоторых параметров.

Параметр	Описание
Подключение	<p>Последовательный канал связи устройства должен быть правильно подключен.</p> <p>Ведомые устройства Modbus должны быть подключены к ведущему устройству Modbus.</p>
Протокол	<p>Чтобы ваш измеритель функционировал как ведомое устройство Modbus в канале последовательной связи, протокол измерителя должен быть установлен на Modbus RTU. Ведущее и ведомые устройства должны использовать один и тот же протокол.</p> <p>Ведущее Чтобы ваш измеритель функционировал как ведущее устройство Modbus в канале последовательной связи, протокол измерителя должен быть установлен на Modbus Master.</p>
Скорость передачи данных в бодах	Скорость передачи данных должны быть одинакова для всех устройств последовательной сети Modbus.
Стоп-биты и контроль чётности	Стоп-биты и контроль чётности канала связи (например 8N1) должны быть одинаковы для всех устройств последовательной сети Modbus.
Идентификатор	<p>Каждое устройство последовательной сети Modbus должно иметь свой уникальный идентификатор (также именуемый адресом устройства).</p> <p>Примечание. от 1 до 247</p>

Измеритель в качестве ведущего устройства Modbus

Использование измерителя в качестве ведущего устройства Modbus, связанного с ведомыми устройствами Modbus по Ethernet-каналу

Ваш измеритель может функционировать как ведущее устройство Modbus, связанное с ведомыми устройствами Modbus по Ethernet-каналу.

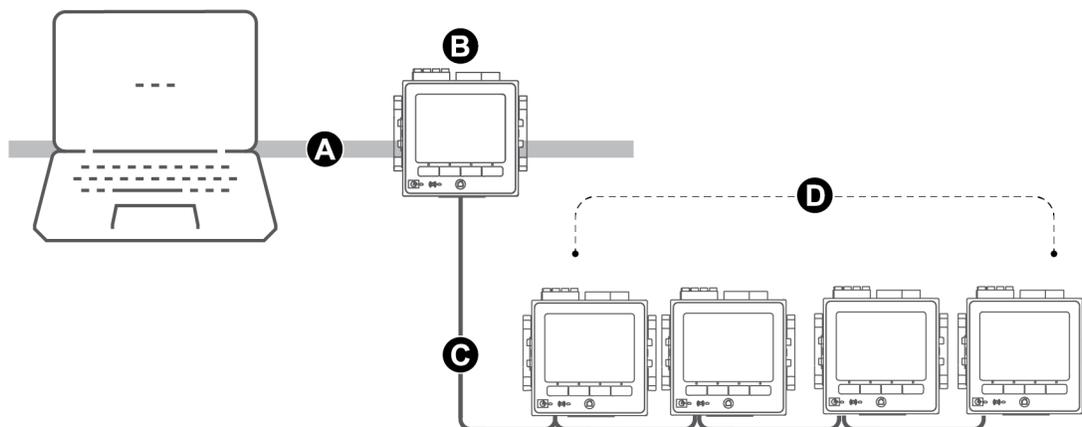


A	Ethernet
B	Ваш измеритель
C	Ведомые устройства Modbus

Вы должны добавить к ведущему устройству Modbus ведомые устройства Modbus с помощью ION Setup.

Использование измерителя в качестве ведущий устройства Modbus, связанного с ведомый устройствами Modbus по последовательному каналу

Ваш измеритель может функционировать как ведущее устройство Modbus, связанное с ведомыми устройствами Modbus по последовательному каналу.



A	Ethernet
B	Ваш измеритель
C	RS-485 Modbus RTU
D	Ведомые устройства Modbus

Вы должны добавить к ведущему устройству Modbus ведомые устройства Modbus с помощью ION Setup.

Рекомендации по использованию измерителя в качестве ведущего устройства Modbus

Чтобы использовать свой измеритель в качестве ведущего устройства Modbus, вы должны предварительно обеспечить требуемую конфигурацию некоторых параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ. Эти настройки должны быть выполнены в дополнение к обязательным предварительным действиям для последовательных или Ethernet-каналов Modbus.

Параметр	Описание
Ведомые устройства Modbus	Все ведомые устройства Modbus должны поддерживать связь и быть надлежащим образом настроенными.
Протокол	<ul style="list-style-type: none"> Для ведущих последовательных устройств Modbus: протокол последовательного порта должен быть установлен в Modbus Master. Для ведущих Ethernet-устройств Modbus: ведущее устройство должно поддерживать связь с ведомыми устройствами через Ethernet-порт 502. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Наличие более одного ведущего устройства Modbus в последовательной сети Modbus может привести к конфликтам связи.</p>
Ведущие устройства	Для реализации режима ведущего в ведущее устройство Modbus должна быть введена информация о ведомых устройствах.

Конфигурирование измерителя в качестве ведущего устройства Modbus с помощью ION Setup

Вы можете сконфигурировать ваш измеритель в качестве ведущего устройства Modbus в последовательной или Ethernet-сети ведомых устройств.

Перед выполнением конфигурирования вашего измерителя в качестве ведомого устройства Modbus убедитесь, что в вашем ведущем и ведомых устройствах установлены требуемые параметры подключения и конфигурации связи.

Если измеритель является ведущим устройством Modbus по TCP/IP, то должны быть включены протоколы Modbus RTU и Modbus TCP/IP.

ПРИМЕЧАНИЕ. Устройства, поддерживающие одновременно несколько соединений Modbus TCP, могут иметь задержки в линиях связи. Для решения этой проблемы настройте параметры тайм-аута сети.

Функционируя в качестве ведущего устройства Modbus по TCP/IP, измеритель пытается установить связь с ведомым устройством в течение периода времени до 100 секунд (согласно стандарту RFC 1122), прежде чем перейти к следующему ведомому устройству.

Конфигурация измерителя в качестве ведущего устройства Modbus с помощью последовательного порта или Ethernet:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Communications > 3rd Party Protocols > Modbus Master**.
4. Нажмите **Add**, чтобы добавить ведомое устройство Modbus.

Появится диалоговое окно Modbus Device (Устройство Modbus).

5. Введите информацию о ведомом устройстве Modbus:
 - Введите имя ведомого устройства Modbus и индекс метки (если таковой предусмотрен).
 - Выберите тип подчиненного устройства из выпадающего списка **Device Type**.
 - Введите индивидуальный идентификатор ведомого устройства Modbus в текстовое поле **Slave ID**.
 - Из раскрывающегося списка **Connected via** выберите тип подключения: последовательное или TCP. Этим определяется соединение между ведущим и ведомым устройствами Modbus.
6. Нажмите **Connections**. Появится диалоговое окно Modbus Master Connections (Соединения ведущего устройства Modbus).
7. Выберите вкладку, соответствующую сконфигурированному соединению (например, если выбрано TCP Connection 1 в раскрывающемся списке **Connected via**, выберите вкладку TCP 1 и настройте ее на основе типа соединения).

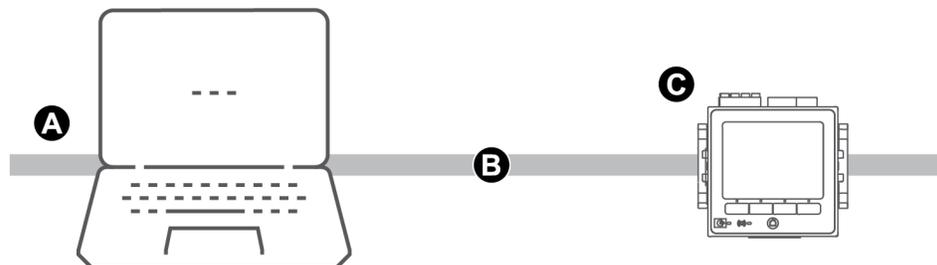
Тип соединения	Конфигурация
Serial connection	Выберите порт последовательной связи, подключенный к ведомым устройствам Modbus, из списка Assigned Port.
TCP connection	Введите IP-адрес ведомого устройства Modbus, убедившись, что IP-порт установлен на 502. Убедитесь, что включены протоколы Modbus RTU и Modbus TCP/IP.

8. Нажмите **OK**, чтобы вернуться в диалоговое окно Modbus Device.
9. Нажмите **OK**, чтобы добавить ведомое устройство. Теперь устройство присутствует в списке.
10. Повторите шаги 4 - 9, чтобы добавить другие подчиненные устройства Modbus.

Измеритель в качестве ведомого устройства Modbus

Использование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus в сети Ethernet

Ваш измеритель может функционировать как ведомое устройство Modbus в сети Ethernet.

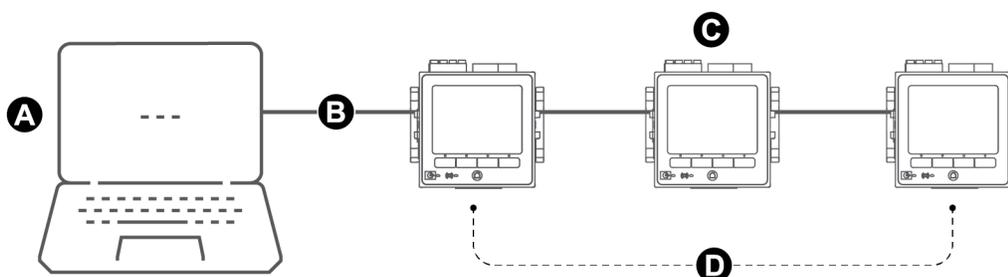


A	Ведущий Modbus
B	Ethernet Modbus TCP
C	Ваш измеритель

Ваш измеритель не требует никакой специальной настройки для Modbus, чтобы функционировать в качестве ведомого устройства Modbus через Ethernet.

Использование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus в последовательной сети

Ваш измеритель может функционировать как ведомое устройство Modbus в последовательной сети.



A	Ведущий Modbus
B	RS-485 Modbus RTU
C	Ваш измеритель
D	Ведомые устройства Modbus

Последовательный канал связи вашего измерителя должен быть правильно подключен и сконфигурирован. Все устройства в сети должны использовать одинаковый режим последовательной связи.

Конфигурирование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus с помощью ION Setup

Конфигурирование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Communications > Serial settings**. Выберите вкладку последовательного порта, который вы хотите сконфигурировать.
4. Выделите параметр и нажмите **Edit** для выполнения надлежащего конфигурирования параметров Modbus последовательного порта.

Параметр	Настройка
Protocol	Modbus RTU или Modbus Master
RS485 Bias	OFF, если измеритель — ведомое устройство Modbus

5. Выполните надлежащее конфигурирование остальных параметров последовательного порта.

Вы должны добавить к ведущему устройству Modbus ведомые устройства Modbus с помощью ION Setup.

См. карту Modbus вашего устройства, доступную на веб-сайте www.se.com, для получения информации о регистрах Modbus.

Конфигурирование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus с помощью веб-страниц

Конфигурирование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus с помощью веб-страниц измерителя:

1. Подключитесь к веб-страницам измерителя.
2. Откройте **Настройка > Послед порт**.
3. Разверните «Осн. параметры» или «Доп. параметры» и сконфигурируйте параметры Modbus последовательного порта.

Параметр	Настройка
Протокол	Modbus RTU или Главный Modbus
Смещ. RS485	OFF, если измеритель — ведомое устройство Modbus

4. Выполните надлежащее конфигурирование остальных параметров последовательного порта.

Вы должны добавить к ведущему устройству Modbus ведомые устройства Modbus с помощью ION Setup.

См. карту Modbus вашего устройства, доступную на веб-сайте www.se.com, для получения информации о регистрах Modbus.

Конфигурирование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus с помощью дисплея

Конфигурирование измерителя в качестве ведомого устройства Modbus с помощью дисплея измерителя^

1. Нажмите кнопку **Главная**.
2. Перейдите в **Меню настройки > Настр коммуникаций**, прокрутите и выберите «Настройка **COM1** ».

3. Выполните надлежащее конфигурирование параметров Modbus.

Параметр	Настройка
Протокол	Modbus RTU или Главный Modbus
Смещ. RS485	OFF, если измеритель — ведомое устройство Modbus

4. Выполните надлежащее конфигурирование остальных параметров последовательного порта.

Вы должны добавить к ведущему устройству Modbus ведомые устройства Modbus с помощью ION Setup.

См. карту Modbus вашего устройства, доступную на веб-сайте www.se.com, для получения информации о регистрах Modbus.

Поддерживаемые функции Modbus

Ваш измеритель поддерживает свойственные протоколу Modbus классы данных, форматы данных, коды функций и команды.

Классы данных Modbus

Класс	Описание
Регистры флагов	Однобитовые элементы, доступные для чтения и записи
Состояния входов	Однобитовые элементы, доступные только для чтения
Регистры ввода	16-битовые целые, доступные только для чтения
Регистры хранения	16-битовые целые, доступные для чтения и записи

Форматы данных Modbus

Формат	Тип	Кол-во используемых регистров Modbus
16-битовый беззнаковый	Целое	1
16-битовый знаковый	Целое	1
32-битовый беззнаковый	Целое	2
32-битовый знаковый	Целое	2
32В-М10К беззнаковый	Целое	2
32В-М10К знаковый	Целое	2
IEEE float ¹	С плавающей запятой	2

¹ Модули, действующие в качестве ведущего устройства Modbus, поддерживают две версии IEEE float с различным порядком слов: старший/младший = Big Endian, младший/старший = Little Endian.

Формат	Тип	Кол-во используемых регистров Modbus
Упакованный логический для входов	Целое	1
Упакованный логический для регистров флагов	Целое	1
16-битовый беззнаковый для чтения/записи	Целое	1
64-битовый знаковый	Целое	4

16-битовые данные (одно слово) передаются, начиная со старшего байта и заканчивая младшим.

32-битовые данные (два слова) передаются, начиная со старшего слова и заканчивая младшим.

Коды функций Modbus

Функция	Описание	Ведущий/ведомый
1	Чтение значений из регистров флагов	Ведущий и ведомый
2	Чтение значений из состояний входов	Ведущий и ведомый
3	Чтение значений из регистров хранения	Ведущий и ведомый
4	Чтение значений из регистров ввода	Ведущий
5	Запись значения в регистр флага	Ведущий
6	Запись значения в регистр хранения	Ведущий и ведомый
15	Запись значений в несколько регистров флагов	Ведущий
16	Запись значений в несколько регистров хранения	Ведущий и ведомый
17	Уведомление об идентификаторе ведомого (только последовательная связь)	Ведущий и ведомый
43 (субкод 14)	Чтение информации об устройстве	Ведущий и ведомый
100	Чтение значений из выборочных регистров хранения	Ведущий и ведомый

Команды Modbus

Команда от ведущего устройства Modbus на идентификатор ID 0 рассылается (циркулярная рассылка) на все ведомые устройства Modbus. Единственная поддерживаемая циркулярная команда — это установка значений в несколько регистров.

Для последовательных сетей Modbus, содержащих только одно ведомое устройство, ведущее устройство может посылать команды, используя одиночное соединение, взаимно-однозначный адрес ID 248 независимо от текущего идентификатора ID ведомого устройства.

Реализация протокола Modbus

Реализация протокола Modbus в вашем измерителе включает в себя коды исключения, ответы недействительных регистров, фиксированные и конфигурируемые карты распределения регистров, а также функцию безопасности.

Коды исключения Modbus

Код	Наименование	Описание
01	Illegal function (Недействительная функция)	Запрошенная команда недопустима.
02	Illegal address (Недействительный адрес)	<p>Данный код означает одно из следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрошенный адрес недопустим для данной функции. Запрошенный адрес находится вне допустимого диапазона регистра для данной устройства. Запрошенный адрес защищен функцией безопасности устройства.
03	Illegal value (Недействительное значение)	<p>Данный код означает одно из следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> Запрошенное значение недопустимо для данного регистра в устройстве. Запрошенный регистр – часть составного значения.

Ответы недействительных регистров чтения Modbus

Тип недействительного регистра	Читаемый ответ
Неотображаемый (неиспользуемый)* регистр	0x8000
Ответы зарезервированных* регистров по типам	
16-разрядное целое число со знаком	0x8000
16-разрядное целое число без знака	0xFFFF
32-разрядное целое число со знаком	0x80000000

Тип недействительного регистра	Читаемый ответ
32-разрядное целое число без знака	0xFFFFFFFF
64-разрядное целое число со знаком	0x8000000000000000
Float32	0xFFC00000 (NaN = не число)

* IRIG-B может подключаться только к одному из цифровых входов базового блока измерителя, но не опционального модуля. Неотображаемые (неиспользуемые) регистры — это регистры, которые никогда не будут использоваться измерителем и поэтому не имеют определенного формата. Зарезервированные регистры имеют определенный формат и предназначены для использования измерителем, его опциями или вариантами.

Ответы недействительных регистров записи Modbus

Если измеритель получает команду на запись в адрес регистра Modbus, не имеющего отображаемого регистра, измеритель не отвечает. Запись или сохранение данных не происходит, измеритель не посылает обратно отклонение запроса.

Если измеритель получает команду на запись в адрес регистра Modbus, доступного только для чтения, возвращается код исключения 03 (недействительное значение).

Фиксированная и конфигурируемая карты Modbus

Ваш измеритель снабжен фиксированной (статической) картой распределения регистров для данных измерителя, а также гибкой картой распределения регистров, настраиваемой пользователем.

Функция безопасности Modbus

Встроенные опции безопасности вашего измерителя включают в себя специализированные параметры Modbus. Для записи данных Modbus в измеритель этим параметрам безопасности может потребоваться настройка.

Карта Modbus

Информация о регистрах (карта) Modbus измерителя доступна для скачивания с веб-сайта www.se.com.

Информация о регистрах Modbus включает в себя:

- регистры и отображаемые значения;
- форматы и масштабирование;
- дополнительные данные, при необходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ. Регистры Modbus вашего измерителя определяются иначе, чем у предыдущих устройств, использующих архитектуру ION. Если вы конфигурируете информацию о ведомых устройствах Modbus на вашем измерителе, убедитесь, что вы используете надлежащую адресацию Modbus. За дополнительной информацией обращайтесь к карте Modbus вашего измерителя.

Ваш измеритель имеет фиксированную (статическую) карту регистров, содержащую большинство стандартных показаний. Эта карта определяется серией модулей Data Mapping (Отображение данных), которые также определяют значения, отображаемые на веб-страницах измерителя или на дисплее. Имена модулей Data Mapping определяются типом информации, которую они отображают в Modbus:

Модули Data Mapping	Описание
Data Mapping Dmd Modules	Отображение данных об энергопотреблении в кВт, кВт·А и квар, например kW sd del (рассчитанное методом скольжения потребление в кВт, поставленная энергия), а также о потреблении тока, например I a sd (рассчитанное методом скольжения потребление тока фазы A).
Data Mapping Egy Modules	Отображение данных о поставленной и полученной энергии в кВт·ч, кВт·А·ч и квар·ч, включая условную энергию, энергию по квадрантам и прирост энергии.
Data Mapping EN Modules	Отображение данных о соответствии качества электроэнергии стандарту EN 50160 за интервал времени.
Data Mapping EN Prev Modules	Отображение данных о соответствии качества электроэнергии стандарту EN 50160 за предыдущий интервал времени.
Data Mapping I/O Modules	Отображение данных измерения входа, аварийно-предупредительных сигналов, сбросов и счетчиков сброса.
Data Mapping Meas Modules	Отображение данных измерений от модуля стандартного и высокоскоростного измерения мощности. В этом модуле может находиться установочный регистр Cfg Modbus Map Enable.
Data Mapping PQ Modules	Отображение данных, связанных с качеством электроэнергии, таких как коэффициент амплитуды, коэффициент К и общее гармоническое искажение, включая данные о соответствии качества электроэнергии стандарту МЭК 61000-4-30.
Data Mapping Stats Modules	Отображение значений статистических данных низкого, среднего и высокого приоритета, например I a mean (среднее значение тока фазы A).
Data Mapping TOU Modules	Отображение данных, связанных со временем использования (TOU), таких как сезоны, тарифы и посезонное энергопотребление, например kW sd rec A (рассчитанное методом скольжения потребление в кВт в сезоне A, полученная энергия).

Вы можете добавлять дополнительную информацию Modbus или информацию, уже содержащуюся в фиксированной карте, в различные регистры Modbus с помощью модулей Modbus Slave (Ведомое устройство Modbus).

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модулях Data Mapping и модулях Modbus Slave.

Конфигурирование пользовательских данных Modbus с помощью ION Setup

Вы можете добавлять пользовательские данные в стандартную карту Modbus измерителя, полностью адаптировать карту Modbus измерителя к вашим потребностям или вернуть стандартную конфигурацию карты Modbus измерителя с помощью ION Setup.

Информацию о карте Modbus измерителя можно скачать с веб-сайта www.se.com.

Конфигурирование пользовательских данных с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Communications > 3rd party protocols > Modbus Slave**.

Отобразится имя текущей карты Modbus измерителя, количество пользовательских регистров и их начальные и конечные адреса.

4. Выберите имя карты и нажмите **Edit**.

Отобразится экран **Modbus Slave Mode Setup**.

5. Выберите метод отображения ведомых устройств Modbus вашего измерителя. Если вы выбрали **Default** или **Disabled**, нажмите **Finish**, чтобы сконфигурировать измеритель и вернуться в **Setup Assistant**. Либо выберите **Next** для перехода на экран **Modbus Slave Map Setup**.

Опция	Описание
Default	Ваш измеритель настраивается на использование стандартной карты Modbus. Все пользовательские данные ведомого устройства Modbus удаляются. ПРИМЕЧАНИЕ: Информацию о карте Modbus измерителя можно скачать с веб-сайта www.se.com .
Modified	Добавляйте информацию Modbus в дополнение к стандартной карте Modbus.

Опция	Описание
Custom	Стандартная карта Modbus измерителя удаляется, все регистры становятся доступными, и вы можете создать полностью индивидуальную пользовательскую карту Modbus. ПРИМЕЧАНИЕ: Используйте эту опцию, если вы хотите сделать карту Modbus вашего измерителя идентичной устройству, которое он заменяет, например, в случае ретрофита (переоборудования).
Disabled	Карта данных Modbus вашего измерителя удаляется.с Функции Modbus не затрагиваются, но данные Modbus у измерителя отсутствуют.

6. На экране **Modbus Slave Map Setup** можно изменять параметры нажатием **Edit** или добавлять параметры нажатием **Add**.

Отобразится экран **Modbus Register**.

7. Сконфигурируйте информацию о регистрах Modbus и нажмите **OK**, чтобы вернуться на экран **Modbus Slave Map Setup**.

- a. **Source:** Нажмите **Select** и выберите источник на экране **Parameter Selection**. Выберите **Show all available registers** для просмотра полного перечня параметров, доступных на измерителе. Нажмите **OK**.

- b. **Address:** Введите адрес Modbus, содержащий данные источника.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если навести курсор мыши на поле адреса, оперативная подсказка укажет код и начальный адрес функции Modbus, отправляемые для получения данных.

- c. **Format:** Выберите из списка формат данных Modbus.

- d. **Scaling:** Выберите значение масштабирования из списка или выберите **Custom** и нажмите **Scales** для настройки пользовательского масштабирования.

8. На экране **Modbus Slave Map Setup** можно нажать **Delete** для удаления регистра Modbus, **Set Name** для создания нового имени для комплекта дополнительных данных, отображаемых в Modbus, или **Save As** для сохранения дополнительных данных, которые вы отображали в Modbus, в качестве отдельного файла.

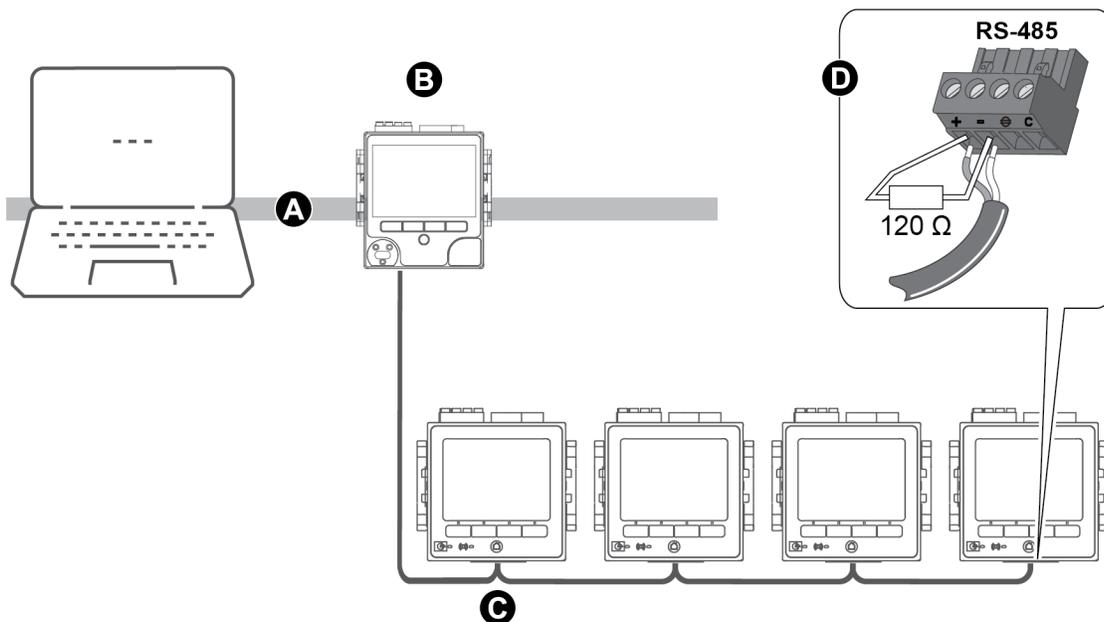
9. Нажмите **Finish**, чтобы завершить конфигурирование ведомого устройства Modbus на измерителе и вернуться в Setup Assistant.

Ethernet-шлюз

Ethernet-шлюз представляет собой метод связи, который позволяет поддерживать связь с последовательной сетью через устройство, функционирующее в качестве шлюза.

Когда в сети Ethernet установлен измеритель, выполняющий функции шлюза, ведущее устройство Modbus (например система управления энергопотреблением) может поддерживать связь через измеритель-шлюз с последовательной сетью устройств,

подключенной к порту (-ам) последовательной связи измерителя-шлюза. Максимальное количество устройств в последовательной сети определяется ограничениями последовательного порта измерителя-шлюза.



A	LAN/WAN
B	Измеритель-шлюз Ethernet
C	Последовательная сеть устройств RS-485
D	Оконечный резистор

На измерителе могут быть настроены два типа Ethernet-шлюзов:

- одиночное TCP-соединение осуществляет связь с последовательной сетью устройств через измеритель-шлюз.
- до 32 TCP-соединений ведущего устройства Modbus осуществляют связь с последовательной сетью устройств Modbus через измеритель-шлюз.

EtherGate

Измеритель может функционировать в качестве Ethernet-шлюза (EtherGate).

EtherGate — это независимый от протокола метод связи, который позволяет осуществлять связь через измеритель-шлюз с последовательной сетью устройств; при этом данные от ION или другого удаленного терминального блока (RTU) протокола TCP могут передаваться через измеритель-шлюз в другие сети, включая системы сторонних производителей. Когда у измерителя, установленного в сети Ethernet, активирована функция EtherGate, ведущее устройство (например система управления энергопотреблением) может поддерживать связь через измеритель-шлюз с

последовательной сетью устройств, подключенной к порту COM измерителя-шлюза. Чтобы считывать информацию измерителя-шлюза, вы должны создать дополнительное соединение связи с измерителем-шлюзом.

ПРИМЕЧАНИЕ. EtherGate поддерживает не более одного ведущего устройства.

Проверьте следующее, прежде чем продолжить:

- Устройства последовательной сети подсоединены к порту последовательной связи измерителя-шлюза.
- Все устройства последовательной сети подключены и сконфигурированы так, что имеют одинаковую скорость передачи, настройку последовательных портов (например, 8N1) и протокол (ION).
- Каждое устройство последовательной сети имеет уникальный идентификатор (идентификационный код прибора/адрес).
- Измеритель-шлюз поддерживает связь через Ethernet.

Затем можно настроить порт последовательной связи измерителя-шлюза на использование протокола EtherGate, создать объект EtherGate в ION Setup или систему управления энергопотреблением и добавить устройства последовательной сети к объекту EtherGate.

Конфигурирование EtherGate с помощью ION Setup

Конфигурирование связи EtherGate с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Communications > Serial Settings**.
4. Выберите **Com1**.
5. Выделите параметр и нажмите **Edit**. При необходимости введите пароль измерителя, измените параметр и нажмите **OK**, чтобы сохранить изменения.

Параметр	Настройка
Protocol	EtherGate
Baud Rate	Настройки последовательного порта должны соответствовать настройкам все подключенных последовательных устройств
Serial Port	

6. Создайте сайт Ethernet-шлюза для доступа к устройствам последовательной сети через ваш измеритель-шлюз.

Конфигурирование EtherGate с помощью веб-страниц

Конфигурирование связи EtherGate с помощью веб-страниц измерителя:

1. Подключитесь к веб-страницам измерителя.
2. Откройте **Настройка > Послед порт**.

3. Разверните «Осн. параметры» или «Доп. параметры» и измените параметры последовательного порта, который вы настраиваете для протокола связи EtherGate (**COM1 / RS485#1**).
4. Измените настройки, а затем нажмите **Прим.** Нажмите **Да**, чтобы сохранить изменения.

Параметр	Настройка
Протокол	EtherGate
Скор. перед. Последовательный порт	Настройки последовательного порта должны соответствовать настройкам все подключенных последовательных устройств

Вы можете использовать ION Setup, чтобы создать сайт Ethernet-шлюза для доступа к устройствам последовательной сети через измеритель EtherGate.

Конфигурирование EtherGate с помощью дисплея

Конфигурирования связи EtherGate с помощью дисплея измерителя:

1. Нажмите кнопку **Главная**.
2. Перейдите в **Меню настройки > Настр коммуникаций**.
3. Нажмите кнопку **Выбрать**.
4. Прокрутите, затем нажмите **Настройка COM1**.
5. Выделите параметр и нажмите **Редактировать**. При необходимости введите пароль измерителя, измените параметр и нажмите **Выбрать**, чтобы сохранить изменения.

Параметр	Настройка
Протокол	EtherGate
Скор. перед. Последовательный порт	Настройки последовательного порта должны соответствовать настройкам все подключенных последовательных устройств

Вы можете использовать ION Setup, чтобы создать сайт Ethernet-шлюза для доступа к устройствам последовательной сети через измеритель EtherGate.

Ethernet-шлюз сети Modbus

Ethernet-шлюз сети Modbus позволяет нескольким ведущим устройствам Modbus в сети LAN/WAN выполнять подключение к расположенным за ними последовательным ведомым устройствам Modbus.

Ведущее устройство Modbus, например, система управления энергопотреблением, может поддерживать связь через измеритель-шлюз с последовательной сетью устройств, подключенной к порту(-ам) последовательной связи измерителя-шлюза. Измеритель получает данные Modbus TCP/IP через TCP-порт 502, преобразует их в Modbus RTU, а затем направляет их адресуемому ведомому устройству.

Эта функция позволяет использовать программное обеспечение мониторинга для доступа к информации, поступающей от ведомых устройств, с целью осуществления сбора данных, анализа тенденций, управления аварийно-предупредительными сигналами/событиями, различных видов анализа и других функций.

Реализация Ethernet-шлюза сети Modbus

Реализация Ethernet-шлюза сети Modbus имеет некоторые специфические нюансы.

Запрос Modbus отправляется через Ethernet при помощи Modbus/TCP на шлюз/измеритель. Если запрос направлен на ведомый ID одного из расположенных ниже последовательных устройств, измеритель перенаправляет сообщение на это устройство при помощи Modbus RTU. Когда расположенное ниже устройство отвечает, шлюз перенаправляет ответ назад к ведущему Modbus. В дополнение к ведомым адресам Modbus с 1 по 247, шлюз Modbus поддерживает ведомый адрес 255, который отправляет запрос Modbus только к шлюзовому измерителю.

Для реализации функции Шлюза Modbus вы должны установить ведомые устройства Modbus, сконфигурировать их и подключить их к измерителю-шлюзу Modbus с Ethernet-соединением. Убедитесь, что каждое устройство Modbus настроено на одну и ту же скорость передачи данных и имеет свой уникальный идентификатор. Настройте последовательный порт измерителя на использование ведущего протокола Modbus и включите функцию шлюза Modbus в ION Setup или в системе управления энергией и добавьте последовательные устройства к шлюзу Modbus.

ПРИМЕЧАНИЕ. Ethernet-шлюз сети Modbus поддерживает до 32 соединений Modbus TCP.

Конфигурирование шлюза Modbus с помощью ION Setup

Шлюз Modbus можно настроить на измерителе с помощью ION Setup.

Перед началом работы убедитесь в следующем:

- Устройства последовательной сети подключены и сконфигурированы так, что имеют одинаковую скорость передачи, настройку последовательных портов (например, 8N1) и протокол (Modbus).
- Каждое устройство последовательной сети имеет свой уникальный идентификатор.
- Устройства последовательной сети подсоединены к порту последовательной связи измерителя-шлюза.
- Измеритель-шлюз поддерживает связь через Ethernet.

- Убедитесь, что в измерителе-шлюзе включены протоколы Ethernet Modbus RTU и Modbus TCP/IP.

Конфигурирование шлюза Modbus с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Communications > Serial settings** и выберите вкладку порта связи, к которому подсоединена последовательная сеть.
4. Выберите **Protocol** и нажмите **Edit**.
Появится экран выбора протокола.
5. Установите протокол на **Modbus Master**.
6. Щелкните **Communications > Basic Ethernet > TCP/IP**.
7. Выберите **Modbus Gateway** и нажмите **Edit**.
Отобразится экран выбора шлюза Modbus.
8. Выберите порт связи, к которому подключена последовательная сеть (использование протокола Modbus Master было настроено выше) и нажмите **OK**. Соединение шлюза Modbus создано.
9. Создайте сайт Ethernet-шлюза для доступа к устройствам последовательной сети через ваш измеритель-шлюз.

Создание шлюза Ethernet с помощью ION Setup

В ION Setup можно создать объект шлюза EtherGate или Modbus для просмотра последовательных устройств, подключенных к измерителю, когда он работает в качестве шлюза Ethernet.

У вас должна быть настроена связь Ethernet-шлюза, а между вашим шлюзом и последовательными устройствами должно быть установлено соединение и поддерживаться связь.

1. Запустите ION Setup.
2. Нажмите правой кнопкой значок рабочей станции и выберите **Insert Item**.
Откроется диалоговое окно **New Network Item**.
3. Выберите **Site** и нажмите **OK**.
Откроется диалоговое окно **New Site**.
4. Выберите вкладку **General** и сконфигурируйте объект.

Параметр	Значения/Опции	Описание
Name	-	Имя объекта Ethernet-шлюза
Comm Link	Ethernet	Связь Ethernet
Ethernet options	Gateway	Связь через Ethernet-шлюз

Параметр	Значения/Опции	Описание
Gateway Info: IP Addr	-	IP-адрес измерителя в роли Ethernet-шлюза
Gateway Info: Port	7801, 502	- 7801 для EtherGate (Com1) - 502 для Modbus-шлюза

- Нажмите **ОК** для создания объекта.
- Нажмите правой кнопкой на вновь созданный объект и выберите **Insert Item**.
Откроется диалоговое окно **New Network Item**.
- Убедитесь, что в выпадающем списке **Attach to** выбран новый Ethernet-шлюз.
- Выберите **Device** и нажмите **ОК**.
Откроется диалоговое окно **New Device**.
- Введите данные о вашем последовательном устройстве. Нажмите **ОК** для добавления последовательного устройства к вашему объекту Ethernet-шлюза.
- Повторите эти действия для всех последовательных устройств, подключенных к измерителю-шлюзу.

ПРИМЕЧАНИЕ. Используйте отдельное стандартное Ethernet-соединение в ION Setup для подключения и считывания данных вашего измерителя в роли Ethernet-шлюза.

HTTPS

HTTPS (безопасный протокол передачи гипертекста) представляет собой расширение протокола передачи HTTP, используемый веб-браузером для установления связи между клиентским компьютером и веб-сервером измерителя, на котором размещены веб-страницы измерителя.

HTTPS использует шифрование TLS (безопасность транспортного уровня) для защиты канала связи и передаваемых между клиентом и сервером данных. Если измеритель сконфигурирован для использования HTTPS, он использует самоподписанный сертификат, установленный на веб-сервере.

Если ввести IP-адрес измерителя в веб-браузер, можно просматривать веб-страницы измерителя.

По умолчанию для передачи данных по HTTPS используется порт 443.

Изменение параметров веб-протокола с помощью ION Setup

Параметры веб-протокола	Описание
HTTPS With HTTP Redirect	Переадресация всех HTTP-запросов для использования HTTPS.

Параметры веб-протокола	Описание
HTTPS	Обеспечивает только безопасный доступ и обмен данными с шифрованием между клиентским компьютером и встроенным веб-сервером измерителя, используемым для веб-страниц.
Disabled	Выключает функцию веб-доступа к измерителю и блокирует любой доступ к веб-серверу измерителя.

Изменение параметров веб-протокола с помощью ION Setup:

1. Откройте ION Setup и выберите **Setup Assistant** для своего измерителя.
2. Щелкните **Communications > Advanced Ethernet > вкладка Protocols**.
3. Выберите протокол **Web** и нажмите **Edit**.
4. Выберите параметры веб-протокола.
5. Измените назначенные номера портов по умолчанию для **HTTPS With HTTP Redirect** и **HTTPS**. Для этого требуется указать измененный номер порта для доступа к веб-страницам измерителя по протоколам HTTP или HTTPS, например: <IP-адрес измерителя>:<измененный номер порта>.

Индикатор безопасного веб-сайта

На безопасных веб-сайтах отображается видимый индикатор, например, в виде значка замка в веб-браузере.

Префикс адреса веб-сайта `https://` также указывает, что это безопасный веб-сайт.

Веб-браузеры обычно отображают подсказку или сообщение, если веб-сайт, который вы открываете, не является безопасным. При соединении по протоколу `https` это указывает, что SSL-сертификат веб-сайта сконфигурирован неверно или отсутствует.

Стандартный SSL-сертификат и безопасность веб-страниц

Заводская настройка протокола веб-сервера измерителя — HTTPS с HTTP Redirect.

Измеритель поставляется с завода с установленным самоподписанным сертификатом и настроен на использование протокола HTTPS для доступа к веб-страницам. Поскольку SSL-сертификат является самоподписанным и не подписан доверенным удостоверяющим центром (CA), то практически все браузеры будут помечать веб-страницы как небезопасные.

- Если доступ к измерителю осуществляется только из защищенной сети, вы можете добавить в настройки безопасности исключение, чтобы браузер не определял веб-страницы как небезопасные.
- Если измеритель доступен извне защищенной сети, можно установить SSL-сертификат, выданный CA.

Загрузка пользовательского SSL-сертификата

Пользовательский SSL-сертификат можно загрузить с помощью веб-страниц измерителя.

Измеритель поддерживает файлы сертификатов в формате .pem.

Загрузка пользовательского SSL-сертификата:

1. Выполните вход в измеритель с помощью веб-браузера.
2. Перейдите в **Настройки > HTTPS**.
3. Нажмите **Загрузить сертификат**.
4. Перейдите в папку с пользовательским сертификатом, выделите его, а затем нажмите **Открыть**.

Сертификат загрузится в измеритель, после чего сеанс браузера перезапустится.

Создание нового самоподписанного SSL-сертификата

Самоподписанный сертификат действителен в течение срока его предоставления. При генерировании нового сертификата срок предоставления обновляется.

Создание нового самоподписанного SSL-сертификата с помощью веб-страниц измерителя:

1. Выполните вход в измеритель с помощью веб-браузера.
2. Перейдите в **Настройки > HTTPS**.
3. Нажмите **Сгенерировать новый самоподписанный сертификат**.

Измеритель выдаст предупреждение, что пользовательский сертификат будет удален, а вы выйдете из системы.

4. Чтобы продолжить, нажмите **ОК**.

Удаление пользовательского SSL-сертификата

1. Выполните вход в измеритель с помощью веб-браузера.
2. Перейдите в **Настройки > HTTPS**.
3. Нажмите **Удалить пользовательский сертификат**.

Измеритель выдаст предупреждение, что вы выйдете из системы и что будет использоваться самоподписанный сертификат.

4. Чтобы продолжить, нажмите **ОК**.

Защищенный протокол передач файлов (SFTP)

В измерителе имеется внутренний SSH-сервер (Secure Shell), доступ к которому осуществляется по зашифрованному соединению с помощью клиентского программного обеспечения SFTP (защищенный протокол передачи файлов). SSH-сервером поддерживается внутренний SFTP-сайт и осуществляется хранение файлов во флэш-памяти измерителя: веб-страниц, записей в формате COMTRADE и файлов микропрограммного обеспечения.

Передача файлов с помощью SFTP

Необходимые условия:

- IP-адрес измерителя.
- Номер порта SFTP.
- Клиентское программное обеспечение SFTP, например, FileZilla или WinSCP.

Передача файлов с помощью SFTP:

1. Запустите клиентское программное обеспечение SFTP.
2. Перейдите в требуемую папку > выберите файл(ы) для загрузки.
3. Закройте SFTP-клиент для отключения от измерителя.

Очистка флэш-памяти

Сообщения об ошибках, связанных с объемом доступного пространства для хранения файлов, можно устранить путем удаления файлов с помощью SFTP-клиента. Объем доступного пространства зависит от количества и размера хранимых файлов и от использующих флэш-память функций, например, от увеличения количества записей формы сигнала COMTRADE.

Разрешения доступа к файлам и папкам по протоколу SFTP

Структура папок SFTP:

Папка	Описание
с COMTRADE_1 по COMTRADE_3	Из этих папок осуществляется просмотр файлов COMTRADE. Пользователи имеют права чтения файлов.
documents	Добавьте в эту папку файлы любого типа. Пользователи имеют полный доступ к файлам.
IEC61850	Добавьте в эту папку файл конфигурации МЭК 61850 (CID-файл), чтобы активировать функции МЭК 61850. Пользователи имеют полный доступ к файлам в корневой папке и доступ для чтения файлов в папке журналов.
optionModuleUpg и rmdUpg	В эти папки загружаются файлы обновления микропрограммного обеспечения дисплея измерителя или опциональных модулей. Пользователи имеют полный доступ к файлам.
web	Во вложенные папки в папке web добавляются пользовательские веб-страницы измерителя. В этой папке хранятся стандартные веб-страницы измерителя. Пользователи имеют полный доступ к файлам.

Требования к именам SFTP-файлов

Файлы, загружаемые во флэш-память с помощью SFTP не могут содержать пробелы, “,” \, /, *, ?, <, >. Максимальная длина имени файла составляет 68 символов, включая расширение.

Простой протокол сетевого управления (SNMP).

Ваш измеритель поддерживает протокол SNMP после его активации на измерителе. Необходимо загрузить MIB-файл (базы управляющей информации) измерителя (доступный на веб-сайте www.se.com) в систему сетевого управления (NMS), управляющую измерителем.

Простой протокол сетевого управления (Simple Network Management Protocol, SNMP) является компонентом стека протоколов TCP/IP. SNMP — протокол прикладного уровня, который обеспечивает обмен информацией сетевого управления между устройствами, позволяя вам управлять производительностью сети, обнаруживать и решать проблемы в сетях с устройствами различных типов.

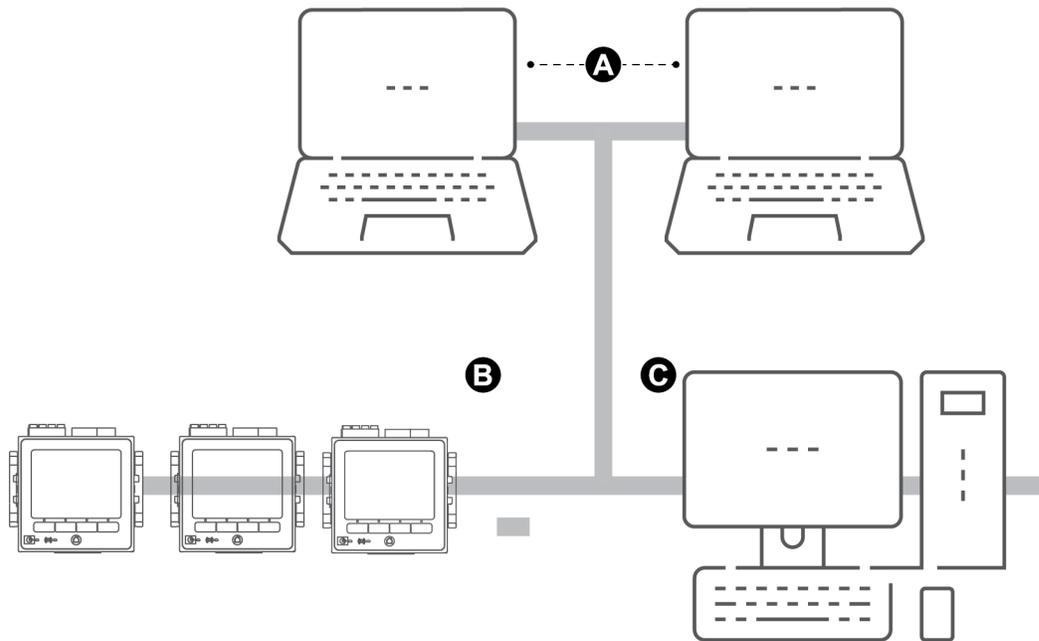
Процедура настройки протокола SNMP предполагает наличие у вас углубленного понимания SNMP, коммуникационной сети, а также энергосистемы, к которой подключен ваш измеритель.

Основные термины

Термин	Описание
Агент	Программное обеспечение, располагающееся на управляемом устройстве и выполняющее функцию интерфейса между устройством и NMS.
Управляемое устройство.	Ваш измеритель в SNMP-сети.
Имя группы/строка	Текстовая строка, помогающая аутентифицировать запросы между управляемым устройством и NMS.
Управляемый объект	MIB (база управляющей информации)
MIB	База управляющей информации, хранящая идентификаторы объектов (OID) в иерархической структуре.
NMS	Станция сетевого управления, менеджер или клиент, выполняющие приложения для мониторинга и контроля устройств. Система сетевого управления должна иметь стандартные и пользовательские MIB-файлы и программу-менеджера SNMP.
OID	Идентификатор объекта, однозначно идентифицирующий и помечающий управляемый объект в базе MIB.
Приемник прерываний	Система сетевого управления, которая сконфигурирована для приема прерываний (ловушек) и чей IP-адрес – адресат SNMP-прерываний.

Измеритель в SNMP-системе

Ваш измеритель — это управляемое устройство с SNMP-агентом в SNMP-сети.



A	Приемник прерываний
B	SNMP-агент (измеритель)
C	Система сетевого управления (NMS) с программой-менеджером SNMP и установленным MIB-файлом

ПРИМЕЧАНИЕ. Компьютер NMS может также функционировать в качестве приемника прерываний.

SNMP-прерывания

SNMP-прерывания позволяют агенту вашего измерителя уведомлять систему NMS о событиях с помощью незапрашиваемого SNMP-сообщения (прерывание или «ловушка» события аварийно-предупредительного сигнала).

Вы можете ввести до четырех IP-адресов для типовых и специализированных SNMP-прерываний (уведомлений). Для специализированных (относящихся к предприятию) прерываний вы должны также определить количество событий или максимальную временную задержку перед отправкой SNMP-прерываний в NMS.

SNMP-прерывания поддерживаются только в версии SNMP v2.

Конфигурирование SNMP с помощью ION Setup

С помощью ION Setup можно активировать SNMP и настроить прерывания SNMP.

Скачайте ION MIB-файл с www.se.com.

Конфигурирование SNMP с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Communications > Advanced Ethernet > SNMP**.
4. Сконфигурируйте параметры SNMP измерителя, выбрав параметр и нажав **Edit**. Нажмите **OK** на экране редактирования, чтобы установить значение параметра.

Параметр	Описание
Enable SNMP	Включение или выключение SNMP на измерителе.
Enable Traps	Включение или выключение SNMP-прерываний на измерителе.
Trap Rcvr1 Addr – Trap Rcvr4 Addr	Введите до четырех IP-адресов приемников прерываний, по которым будут отправляться сообщения о прерываниях.
Read only community	Введите групповую строку, используемую для SNMP-запросов get (только для чтения).
Read write community	Введите групповую строку, используемую для SNMP-запросов set (чтение/запись). Примечание. Эту групповую строку можно использовать для SNMP-запросов get (только для чтения).
System contact	Введите имя системного администратора SNMP.
System name	Введите описательное имя измерителя.
System location	Введите местоположение измерителя.

5. Просмотрите остальные сведения SNMP и отредактируйте при необходимости.

Конфигурирование SNMP с помощью веб-страниц

С помощью веб-страниц измерителя можно настроить SNMP-прерывания.

Скачайте ION MIB-файл с www.se.com.

1. Подключитесь к веб-страницам измерителя.
2. Перейдите в **Настройка > Параметры SNMP**.
3. Сконфигурируйте параметры SNMP измерителя, выбрав значение параметра.

Параметр	Диапазон	Описание
Вкл. SNMP	Да/нет	Включение или выключение SNMP на измерителе.
Номер порта SNMP	161 (по умолчанию)	Введите номер порта SNMP измерителя.

Параметр	Диапазон	Описание
Контакт системы	-	Введите имя системного администратора SNMP.
Имя системы	-	Введите описательное имя измерителя.
Местоположение системы	-	Введите местоположение измерителя.
Имя сообщества только для чтения	-	Введите групповую строку, используемую для SNMP-запросов get (только для чтения).
Имя сообщества для чтения-записи	-	Введите групповую строку, используемую для SNMP-запросов set (чтение/запись). ПРИМЕЧАНИЕ: Эту групповую строку можно использовать для SNMP-запросов get (только для чтения).
Вкл. прерывания SNMP	Вкл./выкл.	Включение или выключение SNMP-прерываний на измерителе.
Вкл. сигналы высокого приоритета	Да/нет	Включает прерывание событий, создающих аварийно-предупредительные сигналы высокого приоритета.
Вкл. сигналы среднего приоритета	Да/нет	Включает прерывание событий, создающих аварийно-предупредительные сигналы среднего приоритета.
Вкл. сигналы низкого приоритета	Да/нет	Включает прерывание событий, создающих аварийно-предупредительные сигналы низкого приоритета.
Размер буфера отчета	1–30	Введите максимальное число сообщений о прерываниях, которое будет сохраняться до отправки сообщений о прерываниях. Сообщения о прерываниях отправляются, когда число сообщений о прерываниях станет равно этому значению или превысит его.

Параметр	Диапазон	Описание
Время выдержки отчета	1–300 секунд	Введите максимальную длительность выдержки сообщений о прерываниях. Сообщения о прерываниях отправляются, когда время после произошедшего события прерывания станет равно этому значению или превысит его.
Адрес Прием1 прер. – Адрес прием4 прер.	-	Введите до четырех IP-адресов приемников прерываний, по которым будут отправляться сообщения о прерываниях.

4. Нажмите **Прим.**, чтобы сконфигурировать параметры SNMP измерителя.

Реализация SNMP

МIB-файлы

Ваш измеритель соответствует MIB-II согласно определению стандартного MIB-файла RFC 1213.

Протокол SNMP требует, чтобы вы загружали ION MIB-файл вашего измерителя (доступный для скачивания на веб-сайте www.se.com) в NMS.

Вы должны установить RFC 1213, необходимый для чтения базовой сетевой информации измерителем (например трафик TCP/IP или количество полученных пакетов), если он не включен в комплект вашей программы-менеджера SNMP.

Групповые строки

Групповая строка – текстовая строка, помогающая аутентифицировать запросы, поступающие из системы NMS на ваш измеритель.

У вашего измерителя имеются две групповые строки:

- Сообщество только для чтения: эта групповая строка используется SNMP-запросами get (только для чтения). Заводская настройка для групповой строки только для чтения **открытая**.
- эта групповая строка используется SNMP-запросами get (только для чтения). Заводская настройка для групповой строки для чтения-записи **закрытая**.

ПРИМЕЧАНИЕ. эта групповая строка используется SNMP-запросами set (чтение/запись).

Если измеритель получает неверную групповую строку, он генерирует прерывание AuthenticationFailure (ошибка аутентификации).

Системные строки

Системная строка – текстовая строка, которая может быть сконфигурирована для предоставления информации о вашем измерителе.

У вашего измерителя имеются три системные строки:

- System contact (Системный контакт): Введите имя системного администратора SNMP.
- System name (Системное имя): Введите описательное имя измерителя.
- System location (Системное местоположение): Введите описание местоположения измерителя.

Реализация SNMP-прерываний

Ваш измеритель поддерживает следующие типовые SNMP-прерывания:

- Coldstart: Измеритель (SNMP-агент) запускается.
- Linkup: Агент SNMP включен.
- AuthenticationFailure: Измеритель (SNMP-агент) получил неправильное групповое значение.

Ваш измеритель поддерживает следующие специализированные SNMP-прерывания:

- Low: Запись событий с низким приоритетом.
- Medium: Запись событий со средним приоритетом.
- High: Запись событий с высоким приоритетом.

Прерывание	Диапазон приоритетов событий
Low	64–127
Medium	128–191
High	192–255

ПРИМЕЧАНИЕ. Настройки количества событий или максимального времени задержки применимы только к специализированным SNMP-прерываниям.

См. справочное руководство *ION Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модулях SNMP Mapping (Отображение данных SNMP), SNMP Options (Опции SNMP) и Alarm Options (Опции аварийно-предупредительных сигналов).

Отображение данных SNMP по умолчанию

Активирование протокола SNMP обеспечивает SNMP-доступ к значениям измерителя, привязанным к модулю SNMP Mapping (Отображение данных SNMP).

Вы можете сконфигурировать модуль SNMP Mapping для привязки к различным значениям измерителя. По умолчанию следующие значения измерителя привязаны к модулю SNMP Mapping:

I a	kVAR сум.	Vлин са	Vфаз сред.	Ib средн	kW с.н мк о-п
-----	-----------	---------	------------	----------	---------------

I b	kVA сум. макс.	Vлин сред.	Частота	Ic макс.	kW с.н. отп
I c	Kмощн сум.	Vфаз сред.	Ia макс.	Ic средн	kW ск.н. потреб
I ср.	Vлин ab	Vфаз b	Ia средн	kW мкс с.н.отп	kW с.н. от-пт
kW сум.	Vлин bc	Vфаз c	Ib макс.	kW мкс с.н.потр	kVAR мкс с.н.отп
kVAR мкс с.н.п	kVAR с.н мк о-п	kVAR ск.н. отпр	kVAR ск.н. потр	kVAR с.н. от-пт	kVA мкс с.н.отп
kVA мкс с.н.пот	kVA с.н мк о-п	kVA с.н. отп	kVA с.н. потр	kVA с.н. от-пт	kWh отп
kWh потребл	kWh отп-потр	kVARh отп	kVARh потребл	kVARh отп- потр	kVAh отп
kVAh потребл	kVAh отп- потр				

Следующая информация измерителя всегда выдается по умолчанию и не может подвергаться конфигурированию:

Режим напр.	Номер модели
Серийный номер	Имя устройства
Версия микропрограммного обеспечения	Версия MIB

Если вы изменили значения по умолчанию вашего измерителя, вы должны изменить пользовательский MIB-файл, чтобы отобразить новые значения.

Процедура изменения стандартной конфигурации SNMP вашего измерителя предполагает наличие у вас углубленного понимания ION-архитектуры, SNMP, коммуникационной сети, а также системы электропитания, к которой подключен ваш измеритель.

См. справочное руководство *ION Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модуле SNMP Mapping (Отображение данных SNMP).

Конфигурирование SNMP MIB-файлов

Если вы измените стандартную SNMP-информацию измерителя, вы должны сконфигурировать свой MIB-файл, чтобы метки MIB-файла отражали измененные значения.

Скачайте ION MIB-файл с www.se.com.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вам следует сконфигурировать только имя и описание переменной. Изменение других полей в вашем MIB-файле может привести к тому, что при попытке извлечь или просмотреть параметры программа-клиент будет сообщать о проблемах или выдавать ошибки.

Имя переменной должно соответствовать следующим правилам:

- Первый знак должен быть буквой.
- Первый знак должен быть строчным.
- Имя не должно содержать специальных символов, таких как *, ?, &.
- Имя не должно содержать пробелов.

Конфигурирование SNMP MIB-файла:

1. Откройте MIB-файл измерителя в текстовом редакторе (например, в Блокноте).
2. Обновите имя и описание переменной, чтобы они совпадали со значениями измерителя, подключенными к модулю SNMP Mapping.
3. Сохраните MIB-файл своего измерителя. Оставьте расширение исходного файла .MIB.

Пример.

Этот пример показывает исходную и обновленную запись идентификатора объекта (OID) в MIB-файле, где стандартное для измерителя значение напряжения фазы A изменено в модуле SNMP Mapping измерителя и теперь подключено к напряжению фазы C.

Исходная запись идентификатора объекта

```
VIn_a OBJECT-TYPE
SYNTAX DisplayString (SIZE (0..255))
ACCESS read-only
STATUS mandatory
DESCRIPTION "Host Meter Voltage Line A to Neutral Units = V (Volts)" ::= { Schneider Electric
34 }
```

Вы должны обновить имя и описание переменной, чтобы они совпадали со значениями измерителя, подключенными к модулю SNMP Mapping:

Значение	Исходное	Обновленное
Имя переменной	VIn_a	VIn_c
Описание	"Host Meter Voltage Line A to Neutral Units = V (Volts)" ::= { Schneider Electric 34 }	Host Meter Voltage Line C to Neutral Units = V (Volts)" ::= { Schneider Electric 34 }

Программа-клиент SNMP считывает исходный и обновленный файл следующим образом:

Исходное	Обновленное
имя переменной: VIn_a	имя переменной: VIn_c
Описание: "SNM1 Input 1 - Voltage (line-to-neutral) phase A"	Описание: "SNM1 Input 1 - Voltage (line-to-neutral) phase C"

МЭК 61850

МЭК 61850 — это протокол связи на основе Ethernet, разработанный для электрических подстанций.

Ваш измеритель может быть интегрирован в систему МЭК 61850 как интеллектуальное электронное устройство (IED) или сервер, поддерживающий одновременные клиентские соединения по протоколу МЭК 61850 и SFTP-соединению.

Чтобы получить дополнительную информацию о протоколе МЭК 61850, посетите веб-сайт Международной электротехнической комиссии (МЭК) www.iec.ch.

См. документ протокола *МЭК 61850 и технология ION*, размещенный на сайте www.se.com, для получения информации о настройке и конфигурации.

Распределение дополнительных данных по МЭК 61850

Распределение дополнительных данных, например, входов и выходов, по МЭК 61850. Для выполнения этой процедуры активация МЭК 61850 на измерителе не требуется.

Распределение дополнительных данных по МЭК 61850:

1. Откройте ION Setup > выберите измеритель > **Setup Assistant**.
2. **Communications > 3rd Party Protocols > IEC 61850**.
3. Выделите параметр, чтобы добавить в данные МЭК 61850. Выберите аналоговый тип для числовых данных и цифровой тип для логических или двоичных данных.
4. Нажмите **Edit**. Отобразится экран пользовательского конфигурирования.
5. Выберите требуемое значение измерителя. Если требуемое значение не отображается, выберите **Show all available registers**.
6. Выберите элемент МЭК 61850:
 - Нажмите >>, чтобы привязать значение.
 - Нажмите <<, чтобы отменить привязку значений.
7. Нажмите **OK**.

Включение функций МЭК 61850

Измеритель содержит набор данных по умолчанию для МЭК 61850, чтобы его можно было интегрировать в систему МЭК 61850. Для включения этих функций загрузите файл CID (Configured IED Description) в измеритель.

Если в измерителе хранится больше одного CID-файла, функции МЭК 61850 будут деактивированы, пока не будут удалены дополнительные файлы.

Необходимые условия:

- *Средство конфигурирования SET850 IEC 61850* должно быть установлено на вашем компьютере. Загрузите программное обеспечение с www.se.com.
- Измеритель должен быть подключен с помощью ION Setup по Ethernet IPv4.

- Загрузите пакет программного обеспечения для измерителя и выберите ICD-файл (IED Capability Description), соответствующий профилю вашего измерителя. Перейдите на www.se.com и выполните поиск микропрограммного обеспечения и соответствующих файлов (ZIP) для измерителя.

Включение функций МЭК 61850 выполняется в два этапа:

1. Создание файла CID с помощью *средства конфигурирования CET850 IEC 61850*.
2. Загрузка файла CID с помощью ION Setup.

Этап 1 – создание файла CID:

1. Откройте *Средство конфигурации CET850 IEC 61850*.
2. **File > New**.
3. **Add > IED**. Откроется диалоговое окно Add IED (Добавление IED).
4. Нажмите дополнительные опции ... в области идентификации IED. Откроется диалоговое окно Add a Device (Добавить устройство).
5. Выберите **Other device (Другое устройство)**.
6. Щелкните дополнительные опции ...
7. Перейдите в папку, где расположен ICD-файл, выделите его и нажмите **Open (Открыть)**.
8. Нажмите **ОК**.
9. В диалоговом окне IED введите параметры устройства и нажмите **ОК**.
10. **File (Файл) > Build a CID file (Собрать CID-файл)**.
11. Нажмите **Yes (Да)** в окне сообщения CET850.
12. Сохраните файл как SCD-файл. Откроется диалоговое окно Save as (Сохранить как).
13. Убедитесь, что выбран тип **CID files (*.cid) (CID-файлы (*.cid))** и нажмите **Save (Сохранить)**.
14. Закройте *Средство конфигурации CET850 IEC 61850*.

Этап 2 – загрузка файла CID:

1. Откройте ION Setup > выберите измеритель > **Setup Assistant**.

ПРИМЕЧАНИЕ. CID-файл также можно загрузить с помощью SFTP. См. "Разрешения доступа к файлам и папкам по протоколу SFTP" на стр. 125 для получения дополнительной информации.

2. Папка **Communications > 3rd Party Protocols > IEC 61850 > Upload CID**.
3. Перейдите в папку, где расположен CID-файл, выделите его и нажмите **Открыть**. Проверка CID-файла занимает несколько минут.

Статус CID на вкладке МЭК 61850 указывает, работает ли измеритель как IED МЭК 61850 или как сервер.

См. видео [Как включить функции МЭК 61850 на измерителе](#).

Конфигурирование цифровых выходов для управления по протоколу МЭК 61850

Параметры цифровых выходов можно сконфигурировать для использования протокола МЭК 61850 для некритического управления цифровыми выходами измерителя.

Эта процедура не является обязательной. В измерителе полностью реализован протокол МЭК 61850, соответствующий потребностям большинства систем даже без конфигурирования. Конфигурирование является сложной процедурой, требующей глубоких знаний измерителя, его архитектуры и системы, в которой он устанавливается.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

Конфигурирование цифровых выходов для управления по протоколу МЭК 61850:

1. Откройте ION Setup.
2. Нажмите Ctrl и щелкните измеритель, чтобы выбрать его. ION Setup переключится в расширенный режим.
3. Перейдите в папку **IEC 61850 GGIO Onb Modules** > дважды щелкните модуль > **Setup Registers**.
4. Выберите требуемый регистр **SPCS Control Mode** > **Edit**. Откроется диалоговое окно.
5. Выберите из выпадающего списка «IEC 61850 CtIVAL» > **OK** > **Inputs**.
6. Выберите регистр Status для цифрового входа > **Delete**.
Примечание. Этот регистр цифрового входа необходимо удалить с целью предотвращения циклической зависимости, ведущей к отключению затронутых модулей.
7. Нажмите **Send**.
8. Перейдите в папку **Digital Out Modules** > дважды щелкните модуль, выбранный для управления по протоколу МЭК 61850.
9. Выберите вкладку Setup Registers и подтвердите, что установочные регистры модуля Digital Output сконфигурированы.
10. **Inputs** > регистр *Source* > **Edit**.
11. Найдите папку IEC 61850 GGIO Onb и выберите регистр выхода *SPCS.stVal*, соответствующий цифровому выходу.

12. Нажмите **OK > Send**.

См. *справочное руководство ION Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com для получения дополнительной информации о МЭК 61850 GGIO и модулях Digital Output.

Удаление файла конфигурации МЭК 61850

1. Откройте клиентское приложение SFTP. См. "Защищенный протокол передач файлов (SFTP)" на стр. 124 для получения информации о соединении с клиентским программным обеспечением SFTP.
2. Подключитесь к измерителю с использованием IP-адреса измерителя и номера порта SFTP. Информацию о номерах портов см. в разделе "Протоколы, порты и соединения" на стр. 77.
3. Откройте папку **IEC61850** в директории SFTP-файлов и удалите CID-файл.
4. Закройте клиентское приложение SFTP.

Распределенный сетевой протокол (DNP)

DNP 3.0 (распределенный сетевой протокол, версия 3.0) — это открытый протокол, используемый в энергосистемах общего пользования для связи и взаимодействия между компьютерами подстанций, удаленными терминальными блоками (RTU), интеллектуальными электронными устройствами (IED, например, измерители) и мастер-станциями.

Ваш измеритель может быть интегрирован в DNP-сеть в качестве ведомого устройства DNP.

Поддерживаемые функции и стандартная реализация протокола DNP

Ваш измеритель предварительно сконфигурирован для выполнения базовых функций ведомого устройства DNP.

Ваш измеритель поддерживает до трех одновременных соединений (сеансов) по протоколу DNP 3.0; одно соединение на каждый последовательный порт, до трех соединений с использованием Ethernet-связи, либо комбинация обоих вариантов. Доступные комбинации зависят от опций связи измерителя. Сеанс включает в себя весь входящий и исходящий трафик ведущего/ведомого DNP на одном из портов связи измерителя.

Для последовательного канала связи DNP вы должны назначить протокол DNP соответствующему последовательному порту связи своего измерителя; при этом вам не нужно конфигурировать Ethernet-порт(-ы) своего измерителя.

Вы можете изменить стандартную карту DNP своего измерителя с помощью программного обеспечения конфигурирования.

Данные могут быть импортированы в измеритель из реле управления DNP или устройства аналогового вывода. Это усовершенствованная функция, предназначенная для пользователей с углубленным знанием протоколов DNP 3.0 и ION.

Используйте онлайн-справку ION Setup, чтобы ознакомиться с указаниями по подключению к своему измерителю и доступу к мастеру настройки, с помощью которого можно изменить параметры порта DNP-связи и стандартную карту DNP вашего измерителя.

Перейдите на сайт www.se.com, чтобы загрузить документ профиля устройства DNP 3.0 для своего измерителя, содержащий подробную информацию о стандартной схеме DNP и его реализации.

См. техническую информацию о *технологии Multiport DNP 3.0 и ION*, размещенную на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительных сведений.

Входы/выходы

Общие сведения о входах/выходах

Ваш измеритель оснащен встроенными цифровыми входами/выходами, количество которых можно увеличить путем добавления опциональных модулей цифрового и аналогового ввода/вывода, что позволяет расширить возможности ввода/вывода вашего измерителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

Базовый блок вашего измерителя имеет:

- три цифровых входа;
- один цифровой выход типа А;
- 2 светодиодных индикатора импульсов энергии (один видимого света, другой инфракрасный).

Вы можете просматривать информацию о входах/выходах измерителя на дисплее и веб-страницах и конфигурировать входы/выходы измерителя с помощью ION Setup.

ПРИМЕЧАНИЕ. Цифровые выходы могут управлять напряжением со значениями ниже установленного для них максимума. Для напряжения с более высокими значениями используйте внешнее реле в коммутационной цепи.

Модули ION входов/выходов

Модули ION используются для настройки цифровых или аналоговых входов/выходов измерителя.

Необходимо сконфигурировать следующие модули ION, чтобы использовать цифровые или аналоговые входы/выходы измерителя.

- Цифровой вход: использует модуль цифрового входа, который сообщает измерителю, как трактовать входящие сигналы.
- Необходимо сконфигурировать следующие модули ION, чтобы использовать цифровые или аналоговые входы/выходы измерителя.
 - Модуль цифрового выхода: Наблюдает за изменением состояния для управления реле через устройство аппаратного вывода.

- Модуль генератора импульса: Передает высокоскоростные импульсы аппаратному устройству подсчета импульсов для контроля за использованием энергии.
- Модуль генератора калибровочных импульсов: Интегрирует множественные входы напряжения, затем выдает высокоскоростные импульсы на светодиодный индикатор для контроля.
- Аналоговый вход: использует модуль аналогового входа, который указывает измерителю, как интерпретировать поступающий от преобразователей аналоговый сигнал напряжения или тока.
- Аналоговый выход: использует модуль аналогового выхода для доставки аналогового сигнала непрерывного напряжения или тока к преобразователям.

ПРИМЕЧАНИЕ. Все эти модули могут служить промежуточными звеньями между физическими аппаратными портами и другими модулями измерителя. Они определяют характеристики входного и выходного сигналов.

Модули ION входов/выходов, порты и метки

Вы можете сконфигурировать модули ION Digital Output (Цифровой выход), Digital Input (Цифровой вход), Analog Input (Аналоговый вход), Analog Output (Аналоговый выход), Pulser (Генератор импульсов) и Calibration Pulser (Генератор калибровочных импульсов), чтобы задать, какой порт обрабатывает исходящие или входящие сигналы.

Чтобы назначить порт одному из этих модулей, измените установочный регистр *Порт* путем выбора порта из пронумерованного списка.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если порт, который вы хотите использовать, отсутствует в списке установочного регистра *Порт*, значит он используется другим модулем. Отредактируйте установочный регистр *Порт* другого модуля, использующего этот порт, и установите для него значение **Не используется**. Порт станет доступным для других модулей.

Заводские настройки конфигурации

Встроенные входные и выходные порты

Тип модуля ION	Имя модуля ION	Аппаратный порт (метка устройства)	Имя порта (метка ION)	Описание
Digital Output	Port D1	D1	Port D1	Выход типа А
Calibration Pulser	MU WhPulser LED	Не используется	Top LED	Индикатор импульсов энергии (расположен на корпусе измерителя)

Тип модуля ION	Имя модуля ION	Аппаратный порт (метка устройства)	Имя порта (метка ION)	Описание
Digital Input	Port S1	S1	Port S1	С внешним возбуждением
Digital Input	Port S2	S2	Port S2	С внешним возбуждением
Digital Input	Port S3	S3	Port S3	С внешним возбуждением

Входные и выходные порты опционального(ых) модуля(ей)

Тип модуля ION	Имя модуля ION	Аппаратный порт (метка устройства)	Имя установочного регистра <i>Порт</i>	Описание
Digital Input	Port A/B/C/D S1–S6	S1–S6	Port A S1–S6 Port B S1–S6 Port C S1–S6 Port D S1–S6	Цифровые входы опционального модуля
Digital Output	Port A/B/C/D D1–D2	Relay 1–Relay 2	Port A D1–D2 Port B D1–D2 Port C D1–D2 Port D D1–D2	Цифровой выход опционального модуля
Analog Input	Port A/B/C/D A1–A4	A1–A4	Port A A1–A4 Port B A1–A4 Port C A1–A4 Port D A1–A4	Аналоговый вход опционального модуля
Analog Output	Port A/B/C/D Q1–Q2	Q1–Q2	Port A Q1–Q2 Port B Q1–Q2 Port C Q1–Q2 Port D Q1–Q2	Аналоговый выход опционального модуля

ПРИМЕЧАНИЕ. В процессе конфигурирования вашего измерителя интерфейс конфигурирования может отображать все возможные порты вне зависимости от того, какие из них физически доступны на вашем измерителе.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модулях ION.

Опциональные модули ввода/вывода

Опциональные модули ввода/вывода расширяют возможности вашего измерителя по цифровому и аналоговому вводу/выводу.

Данные модули ввода/вывода могут быть использованы для мониторинга состояния предохранителей, контроля аналоговых или цифровых преобразователей или для приема сигналов, которые могут быть интерпретированы для предоставления данных мониторинга WAGES. Для видов применения, которые требуют высокой точности, например, генерирования импульсов энергии, служащих для проверки точности, рекомендуется использовать цифровой выход базового блока измерителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. В процессе обновления микропрограммного обеспечения цифровые и аналоговые выходы вашего измерителя могут менять свое состояние. Во время обновления своего микропрограммного обеспечения опциональные модули находятся в автономном режиме; они не поддерживают связь с измерителем, а выходы в процессе обновления могут менять свое состояние.

Опциональные модули аналогового ввода/вывода вашего измерителя могут измерять и выдавать сигналы низкого напряжения или тока с помощью стандартных аналоговых преобразователей, например преобразователей тока 4–20 мА.

Просмотр данных опциональных модулей ввода/вывода

Данные опциональных модулей ввода-вывода можно просматривать с помощью ION Setup, веб-страниц измерителя или с помощью дисплея.

Просмотр данных опциональных модулей с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте Setup Assistant измерителя.
3. Выберите **Expansion Modules > Option I/O Modules**, а затем выберите вкладку требуемого опционального модуля ввода-вывода.
4. Если опциональные модули ввода/вывода не подключены, никакой информации, кроме заголовков столбцов, не отображается.

Просмотр данных опциональных модулей с помощью веб-страниц измерителя:

1. Подключитесь к веб-страницам измерителя.
2. Перейдите на вкладку **Мониторинг > Входы/выходы**, а затем выберите **Цифровые входы**, **Цифровые выходы**, **Аналоговые входы** или **Аналоговые выходы**.
3. При отсутствии опциональных модулей ввода/вывода указанного типа никакой информации, кроме заголовков столбцов, не отображается.

Просмотр данных опциональных модулей с помощью дисплея:

Перейдите на вкладку **Входы/выходы**, а затем выберите **Цифровые входы**, **Цифровые выходы**, **Аналоговые входы** или **Аналоговые выходы**.

Конфигурация опциональных модулей ввода/вывода

Вы можете сконфигурировать опциональные модули ввода/вывода при помощи ION Setup.

На данном экране опционального модуля ввода/вывода имеются вкладки, соответствующие возможным опциональным модулям, которые идентифицируются по типу подключения к измерителю. На каждой вкладке обозначен тип и статус модуля, а также область, в которой перечислены порты модуля. Вы также можете сбросить опциональные модули измерителя при помощи ION Setup.

Примеры состояния	Описание
Отсутствует	Опциональный модуль не обнаружен
Обычное	Опциональный модуль работает нормально
Опциональный модуль добавлен	Обнаружен новый опциональный модуль
Опциональный модуль удален	Опциональный модуль был удален
Неверный S19	Микропрограммное обеспечение опционального модуля не поддерживается
Неверная карта	Тип опционального модуля не поддерживается

Аналоговые входы

Применение аналоговых входов

Вы можете использовать аналоговый вход для мониторинга аналогового сигнала, например, расходомера, чтобы проконтролировать объем воды, проходящей по трубе.

При использовании аналоговых входов ваш измеритель принимает аналоговый входной сигнал и выдает результирующее приведенное значение.

Опциональные модули аналогового ввода/вывода вашего измерителя могут измерять сигналы низкого напряжения или тока с помощью стандартных аналоговых преобразователей, например преобразователей тока 4–20 мА.

Режим напряжения и тока аналоговых входов

Вы можете настроить режим аналоговых входов на контроль напряжения или тока.

В режиме тока аналоговые входы имеют низкое входное сопротивление, когда питание измерителя включено, и высокое входное сопротивление, когда питание измерителя выключено. В режиме напряжения, аналоговые входы имеют высокое входное сопротивление вне зависимости от того, включено питание измерителя или нет.

ПРИМЕЧАНИЕ. При отсутствии питания аналоговые входы вашего измерителя действуют также, как в режиме напряжения (высокое входное сопротивление).

При подключении к выходному преобразователю тока это высокое сопротивление может создавать высокое напряжение. Стандартные (например, 4–20 мА) преобразователи тока снабжены защитой от обрыва цепи и способны справляться с высоким входным сопротивлением; тем не менее, в случае использования нестандартных преобразователей

может генерироваться высокое напряжение. Аналоговый вход вашего преобразователя имеет схему, ограничивающую такое напряжение, но это может быть недостаточно в случае очень мощного источника тока.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

- Перед подключением или активированием преобразователя тока убедитесь, что аналоговый вход настроен на правильный режим напряжения или тока.
- Не превышайте номинальные значения устройства для максимальных пределов.

Несоблюдение этих указаний может стать причиной повреждения оборудования.

Режим работы аналоговых входов

В случае обнаружения на входном порте разомкнутой цепи аналоговые входы могут показывать отрицательное значение.

Значения нулевой шкалы и полной шкалы аналогового входа

В большинстве случаев выходной диапазон питающего аналоговый вход датчика соответствует аппаратным пределам порта аналогового входа измерителя. В этом случае значения нулевой шкалы и полной шкалы аналогового входа идентичны преобразуемому диапазону датчика. Например:

Аналоговый датчик	Сигнал на аналоговом входе измерителя	Значения регистра аналогового входа
Диапазон 0—50 psi, преобразуемый в Сигнал 4—20 мА	Диапазон аналогового входа 4—20 мА Входное значение: 12 мА	Полная шкала = 50 (psi) Нулевая шкала = 0 (psi) Нормированное значение: 25 (psi)
Диапазон 0—50 psi, преобразуемый в Сигнал 0—20 мА	Диапазон аналогового входа 0—20 мА ¹ Входное значение: 12 мА	Полная шкала = 50 (psi) Нулевая шкала = 0 (psi) Нормированное значение: 30 (psi)

Если выходной диапазон датчика не соответствует аппаратным пределам измерителя, необходимо вычислить значения полной шкалы и/или нулевой шкалы на основе анализа системы.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модуле Analog Input

¹Опциональный модуль аналогового ввода/вывода должен иметь версию микропрограммного обеспечения 1.2 или выше.

Конфигурирование аналоговых входов опциональных модулей с помощью ION Setup

Аналоговые входы можно конфигурировать с помощью ION Setup.

Аналоговые входы доступны на опциональных модулях ввода-вывода.

Рассчитайте значения нулевой шкалы и полной шкалы на основе аналогового источника и входного диапазона своего измерителя.

Убедитесь, что порт аналогового входа, который вы хотите использовать, надлежащим образом сконфигурирован и подключен к подходящему внешнему источнику аналогового сигнала.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Перейдите к **Expansion Modules > Option I/O Modules** и выберите вкладку модуля, соответствующую опциональному модулю с аналоговым входом, который необходимо конфигурировать.
4. Выберите канал аналогового входа и нажмите **Edit**. Введите пароль в случае поступления соответствующего запроса. Отобразится экран настройки для данного аналогового входа.
5. Сконфигурируйте аналоговый вход, выбирая параметр и нажимая **Edit**.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Zero scale	0 до $\pm 10^9$	Минимальное значение источника, соответствующее минимальному аналоговому входному сигналу.
Full scale	0 до $\pm 10^9$	Максимальное значение источника, соответствующее максимальному аналоговому входному сигналу.
Port	-	Физическое соединение порта аналогового входа.
Mode	Voltage, current	Настраивает аналоговый вход на мониторинг напряжения или тока.
Update Rate	One Second/High Speed	Определяет частоту обновления входа.

Аналоговые выходы

Применение аналоговых выходов

Вы можете использовать аналоговый выход для отправки сигнала на внешний аналоговый вход, например, на клапан с аналоговым управлением, чтобы изменить положение водопроводного клапана и тем самым изменить скорость потока.

Чтобы использовать аналоговый выход, ваш измеритель принимает входное значение и масштабирует его до соответствующего значения сигнала, отправляемого из физического аналогового выходного порта.

Опциональные модули аналогового ввода/вывода вашего измерителя могут выдавать сигналы низкого напряжения или тока с помощью стандартных аналоговых преобразователей, например преобразователей тока 4–20 мА.

Режим работы аналоговых выходов

Будучи сконфигурированным, аналоговый выход вашего измерителя выдает сигналы напряжения или тока. Если источник аналоговых выходных сигналов вашего измерителя переходит в состояние неготовности (N/A), уровень аналогового выхода должен стать нулевым (0 В / 0 мА) при большинстве условий.

Если питание вашего измерителя отключено или измеритель сконфигурирован для выдачи напряжения, он регистрируется как высокий импеданс.

Электрический сигнал на аналоговом выходе – постоянного тока; при подсоединении внешних устройств к портам аналогового выхода убедитесь в соблюдении правильной полярности.

Значения нулевой шкалы и полной шкалы аналогового выхода

В большинстве случаев диапазон аналогового выхода измерителя совпадает с диапазоном аналоговых датчиков, к которым подключены выходы измерителя. В таком случае значения нулевой шкалы и полной шкалы аналогового выхода измерителя равны максимальному и минимальному значениям источника, управляющего аналоговым выходом измерителя. Эти значения используются, чтобы нормировать значение источника до значения между 0 и 1, которое применяется к рабочему диапазону порта аналогового выхода для определения тока или напряжения аналогового выхода. Например:

Значение источника	Значения регистра аналогового выхода	Сигнал аналогового выхода измерителя
Диапазон 0–120 кВт 100 кВт	Полная шкала = 120 (кВт) Нулевая шкала = 0 (кВт) Нормированное: 0,83	Диапазон 4–20 мА Выход: 17,33 мА
Диапазон 0–120 кВт 100 кВт	Полная шкала = 120 (кВт) Нулевая шкала = 0 (кВт) Нормированное: 0,83	Диапазон 0–20 мА ¹ Выход: 16,67 мА

Если диапазон аналогового выхода измерителя не совпадает с диапазоном подключенного аналогового датчика, необходимо вычислить значения полной шкалы и нулевой шкалы на основе анализа системы.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модуле Analog Output

¹Опциональный модуль аналогового ввода/вывода должен иметь версию микропрограммного обеспечения 1.2 или выше.

Конфигурирование аналоговых выходов опциональных модулей с помощью ION Setup

Аналоговые выходы опциональных модулей можно конфигурировать с помощью ION Setup.

Аналоговые выходы доступны на опциональных модулях ввода-вывода.

Рассчитайте значения нулевой шкалы и полной шкалы на основе измеренного значения и диапазона аналогового вывода своего измерителя.

Убедитесь, что порт аналогового выхода, который вы хотите использовать, надлежащим образом подключен к аналоговому приемнику.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Перейдите в **Expansion Modules > Option I/O Modules** и выберите вкладку модуля, соответствующую опциональному модулю с аналоговым выходом, который необходимо конфигурировать.
4. Выберите канал аналогового выхода и нажмите **Edit**. Введите пароль в случае поступления соответствующего запроса. Отобразится экран настройки для данного аналогового выхода.
5. Сконфигурируйте аналоговый выход, выбрав параметр и нажав **Edit**.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Zero scale	0 до $\pm 10^9$	Минимальное значение источника, соответствующее минимальному аналоговому выходному сигналу.
Full scale	0 до $\pm 10^9$	Максимальное значение источника, соответствующее максимальному аналоговому выходному сигналу.
Port	-	Физическое соединение порта аналогового выхода.
Mode	Voltage, current	Настройка аналогового выхода на мониторинг напряжения или тока.

Цифровые входы

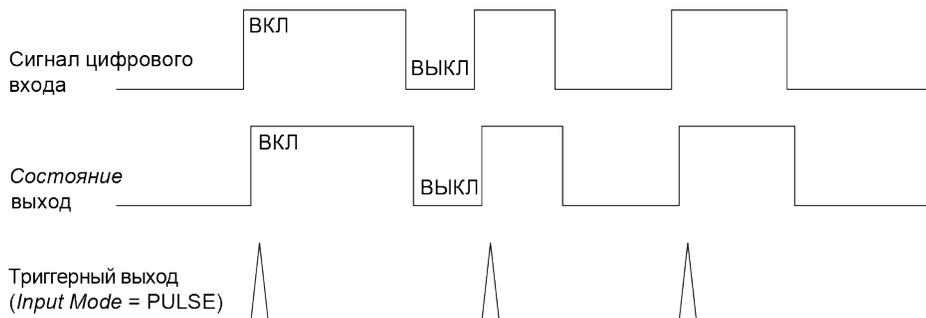
Применение цифровых входов

Цифровые входы обычно используются для контроля за состоянием выключателей или контактов, например вспомогательных контактов автоматических выключателей.

Они также могут быть использованы для подсчета импульсов или в приложениях для измерения входных сигналов, например приложениях мониторинга WAGES (вода, воздух, газ, электричество, пар) или учета условной энергии, либо для временной синхронизации IRIG-B.

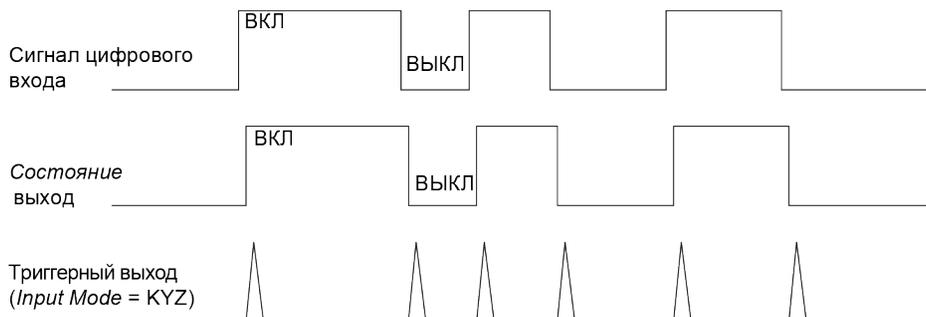
Импульсный режим

Если установить режим входа на ИМПУЛЬС, то при смене выхода состояния с ВЫКЛ на ВКЛ на триггерном выходе генерируется импульс. Если состояние меняется с ВКЛ на ВЫКЛ, импульс не генерируется.



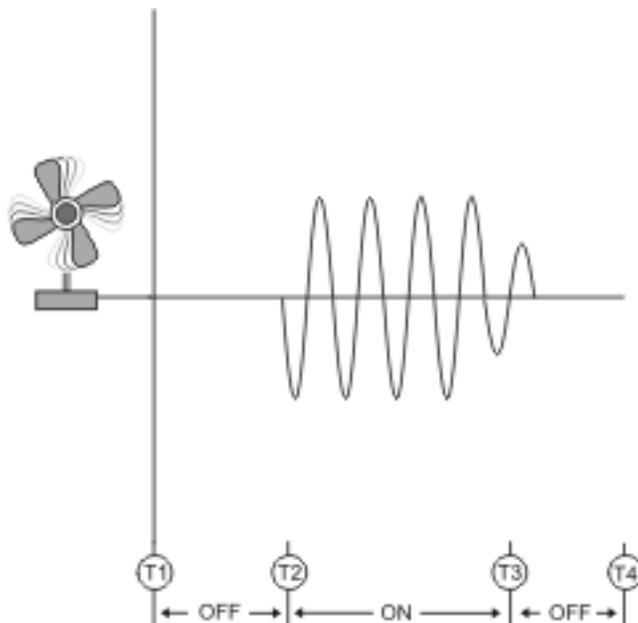
Режим КYZ

Если установить режим входа на KYZ, то на триггерном выходе генерируется импульс при каждой смене состояния, то есть при переходе из ВЫКЛ во ВКЛ и из ВКЛ в ВЫКЛ.



Режим А/С

Если установить режим входа на А/С, то цифровой вход будет настроен на обнаружение наличия низковольтного сигнала переменного тока. На следующем рисунке показано, как можно использовать цифровой вход для мониторинга работы низковольтного контроллера вентилятора переменного тока.



Временная синхронизация IRIG-B

Можно использовать цифровой вход для синхронизации времени измерителя с источником времени IRIG-B.

Вы можете присоединить источник сигнала времени IRIG-B к одному из цифровых входов измерителя для синхронизации времени IRIG-B. Для проведения временной синхронизации IRIG-B вы должны настроить цифровой вход измерителя и часы измерителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для лучшей точности используйте цифровые входы на основании измерителя.

Конфигурирование встроенных цифровых входов с помощью ION Setup

ION Setup можно использовать для настройки цифровых входов измерителя.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Onboard I/O > Digital Inputs**. Вкладки соответствуют каждому цифровому входу. Нажмите вкладку цифрового входа, который вы хотите редактировать.
4. Сконфигурируйте цифровой вход, выбрав параметр и нажав **Edit**.
5. Настроив параметр, нажмите **OK** для сохранения настройки в измерителе.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Input Mode	Pulse, KYZ, A/C, IRIG-B*	<p>Определяется обработка сигнала измерителем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulse: измеритель считает импульс целиком (от «выкл.-вкл.» до «вкл.-выкл.») как один вход. • KYZ: измеритель считает переход («выкл.-вкл.» или «вкл.-выкл.») как один входной сигнал. • A/C: измеритель обнаруживает аналоговые сигналы, при этом состояние ВКЛ. основано на наличии сигнала АС. • IRIG-B*: измеритель обнаруживает сигнал синхронизации IRIG-B.
Polarity	Inverting/Non-Inverting	Определяется, инвертирован или нет сигнал, идущий от цифрового порта.
Debounce	0,000–1,000	Определяется, как долго (в секундах) сигнал должен оставаться в состоянии, чтобы считаться действительным изменением состояния.
Assigned Port	Определяется аппаратным обеспечением вашего измерителя.	Физический порт цифрового входа вашего измерителя.
EventLog Mode	Log Off/Log On	Определяет, регистрируются ли события в журнале событий.
State	OFF/ON	Указывает состояние цифрового входа.

*Вы также должны настроить часы вашего измерителя на использование временной синхронизации IRIG-B.

Конфигурирование цифровых входов опциональных модулей с помощью ION Setup

Цифровые входы опциональных модулей можно конфигурировать с помощью ION Setup.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Перейдите в **Expansion Modules > Option I/O Modules** и выберите вкладку модуля, соответствующую опциональному модулю с цифровым входом, который вы хотите конфигурировать.

4. Выберите канал цифрового входа и нажмите **Edit**.
Отобразится экран настройки для данного цифрового входа.
5. Сконфигурируйте цифровой вход, выбрав параметр и нажав **Edit**.
6. Настроив параметр, нажмите **OK** для сохранения настройки в измерителе.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Input Mode	Pulse, KYZ, A/C, IRIG-B*	<p>Определяется обработка сигнала измерителем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulse: измеритель считает импульс целиком (от «выкл.-вкл.» до «вкл.-выкл.») как один вход. • KYZ: измеритель считает переход («выкл.-вкл.» или «вкл.-выкл.») как один входной сигнал. • A/C: измеритель обнаруживает аналоговые сигналы, при этом состояние ВКЛ. основано на наличии сигнала АС. • IRIG-B*: измеритель обнаруживает сигнал синхронизации IRIG-B.
EvLog Mode	Log Off/Log On	Определяет, регистрируются ли события в журнале событий.
Event Priority	0–255	Определяет приоритет события.
Polarity	Inverting/Non-Inverting	Определяется, инвертирован или нет сигнал, идущий от цифрового порта.
Debounce	0,000–1,000	Определяется, как долго (в секундах) сигнал должен оставаться в состоянии, чтобы считаться действительным изменением состояния.
Port	Определяется аппаратным обеспечением вашего измерителя.	Физический порт цифрового входа вашего измерителя.
Enable	Enabled/Disabled	Определяет активное или неактивное состояние модуля.
Alarm Trigger Mode	Alarm on ON/Alarm on OFF	Определяет поведение аварийно-предупредительного сигнала цифрового входа.
* Временная синхронизация IRIG-B не поддерживается для цифровых входов опционального модуля		

Мониторинг WAGES

Мониторинг WAGES позволяет вести запись и проводить анализ всех источников энергии, а также анализ использования коммунальных ресурсов.

Ваша система может использовать несколько различных типов энергии. Например, вы можете потреблять пар или сжатый воздух для промышленных процессов, электричество для освещения и компьютеров, воду для охлаждения, природный газ для подогрева. Мониторинг WAGES собирает информацию об использовании от различных источников энергии для проведения наиболее полного анализа энергии.

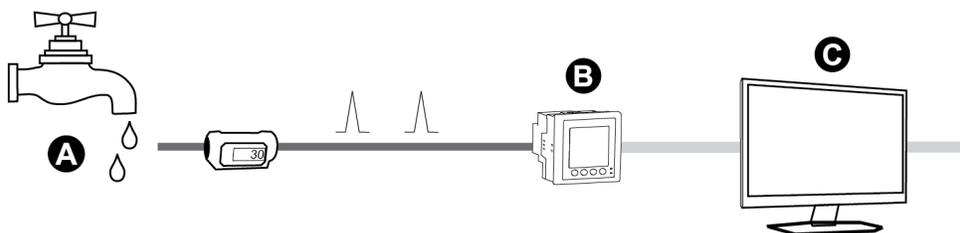
Информация WAGES поможет вам:

- выявить потери и случаи снижения производительности;
- изменить энергопотребление для сокращения расходов;
- оптимизировать использование источника энергии.

Пример мониторинга WAGES

В следующем примере показано использование мониторинга WAGES для измерения расхода воды.

Цифровой вход измерителя можно подключить к датчику, отправляющему один импульс на каждые 15 килолитров воды. После настройки канала измерения входа и его назначения цифровому входу измеритель может обнаруживать и записывать входящие импульсы. Система управления энергопотреблением может затем использовать полученную от измерителя информацию для проведения анализа WAGES.



A	Водомер (15 кл/импульс)
B	Счетчик электроэнергии с цифровым входом 1, назначенным каналу измерения входа 1 и настроенным на единицу измерения кл (килолитр)
C	Система управления энергопотреблением с возможностями выполнения анализа WAGES

Измерение входа

Цифровые входы вашего измерителя можно использовать для подсчета импульсов от датчиков и преобразования импульсов для измерения энергии.

Каналы измерения входа вашего измерителя подсчитывают импульсы, полученные от цифровых входов, связанных с данным каналом. Входящие импульсы используются при подсчете и измерении данных о потреблении (например, в ВТУ (британская тепловая единица), кВт·ч, л, кг). Для каждого канала следующие величины должны быть настроены в

соответствии с данными импульса:

- Вес импульса: значение импульса на единицу измерения.
- Код единицы измерения: единица измерения, связанная с измеряемым значением.
- Код энергопотребления: для значений основанных на времени (таких как кВт·ч) предоставляется ассоциированная единица потребления (кВт) для расчета потребления. Для других значений (напр. кг) может быть настроено предоставление информации о скорости (кг/ч или кг/с).
- Режим: основан ли импульс на полном импульсе, или на переходе.

Например, если каждый полный импульс представляет 125 Вт·ч, вы можете осуществить конфигурацию для импульсов в Вт·ч указанным ниже способом:

- Вес импульса = импульс/Вт·ч = $1/125 = 0,008$
- Код единицы измерения = Вт·ч
- Код энергопотребления = кВт (установлено автоматически)
- Режим = импульс

Если вы хотите настроить импульс в кВт·ч, вы должны адаптировать подсчёт веса импульса указанным ниже способом:

- Вес импульса = импульс/кВт·ч = $1/0,125 = 8$
- Код единицы измерения = кВт·ч

Конфигурирование стандартного измерения входа с помощью ION Setup

С помощью ION Setup можно настроить вход для измерения со стандартными единицами и значениями скорости.

В процессе конфигурирования вашего измерителя интерфейс конфигурирования может отображать все возможные порты вне зависимости от того, какие из них физически доступны на вашем измерителе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Цифровой вход вашего устройства должен быть подключен к источнику импульсов измерения входа. Просмотрите цифровые входы, назначенные для показаний, чтобы иметь четкое представление о текущей конфигурации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы отключить любой канал измерения входа и связанные порты, установите для параметра Assigned Input значение No connection.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Energy Applications > Digital Input Based**.
4. Выберите канал измерения входа, который вы хотите сконфигурировать, и нажмите **Edit**. Отобразится экран **Input Metering Channel Setup**.
5. Выберите **Enabled** для активирования функции измерения входа.
6. Нажмите **Select**, чтобы определить, какой цифровой вход служит импульсным источником для канала измерения входа.

7. Выполните надлежащее конфигурирование оставшихся параметров.
8. Нажмите **OK** для сохранения своей конфигурации.
9. При необходимости настройте ваш измеритель для регистрации данных измерения входа.

Параметр	Описание
Pulse Weight	Введите значение импульса
Units	Выберите единицы измерения, связанные с импульсом.
Demand Period	Введите частоту в минутах, с которой данные измерения входа вычисляются в вашей системе управления энергопотреблением.
Rate	Выберите скорость, относящуюся к определенным единицам.
Source ID	Введите идентификатор данных. Это значение добавляется к меткам выходного регистра канала измерения входа для уникальной идентификации данных в системе управления энергопотреблением. ПРИМЕЧАНИЕ. Для отображения данного поля необходимо выбрать единицу измерения.

Конфигурирование пользовательского измерения входа с помощью ION Setup

Вы можете настроить вход для измерения с пользовательскими единицами и значениями скорости с помощью ION Setup.

В процессе конфигурирования вашего измерителя интерфейс конфигурирования может отображать все возможные порты вне зависимости от того, какие из них физически доступны на вашем измерителе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Цифровой вход вашего устройства должен быть подключен к источнику импульсов измерения входа. Просмотрите цифровые входы, назначенные для показаний, чтобы иметь четкое представление о текущей конфигурации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы отключить любой канал измерения входа и связанные порты, установите для параметра **Assigned Input** значение **No connection**.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Energy Applications > Digital Input Based**.
4. Выберите канал измерения входа, который вы хотите сконфигурировать, и нажмите **Edit**. Отобразится экран **Input Metering Channel Setup**.
5. Выберите **Enabled** для активирования функции измерения входа.
6. Нажмите **Select**, чтобы определить, какой цифровой вход служит импульсным источником для канала измерения входа.
7. Снимите флажок **Standard quantity**. Экран изменится и отобразит пользовательские параметры измерения входа.

8. Выполните надлежащее конфигурирование оставшихся параметров.
9. Нажмите **ОК** для сохранения своей конфигурации.
10. При необходимости настройте ваш измеритель для регистрации данных измерения входа.

Параметр	Описание
Pulse Weight	Введите значение импульса
Units	Выберите единицы измерения, связанные с импульсом. Примечание. Вставьте идентификационную информацию об источнике; для этого введите символ «@», а за ним — идентификатор источника.
Demand Period	Введите частоту в минутах, с которой данные измерения входа вычисляются в вашей системе управления энергопотреблением.
Rate	Выберите скорость, относящуюся к определенным единицам.
Scaling	Выберите значение масштабирования на основе взаимосвязи между единицами и скоростью.
Time Base	Выберите значение и единицы для соответствия скорости.

Цифровые выходы

Применение цифровых выходов

Цифровые выходы обычно используются для переключений, например для подачи сигналов управления включением/отключением для переключения конденсаторных батарей, генераторов и прочих внешних устройств и оборудования.

Цифровой выход может также использоваться для синхронизации энергопотребления, когда измеритель подает импульсные сигналы на вход другого измерителя для управления периодом потребления. Цифровой выход может также использоваться для генерирования импульсов энергии, когда приемное устройство определяет использование энергии путем счета импульсов кВт·ч, поступающих с порта цифрового выхода измерителя.

Конфигурирование встроенных цифровых выходов с помощью ION Setup

Конфигурирование цифровых выходов измерителя с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Откройте **Onboard I/O > Digital Outputs** и выберите вкладку цифрового выхода. Сконфигурируйте цифровой выход, выбрав параметр и нажав **Edit**. Введите пароль в случае поступления соответствующего запроса.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Source	Digital/Boolean	Привяжите этот вход к значению, которое управляет состоянием цифрового выхода. Если Source не привязан, состояние цифрового выхода управляется значениями Force ON, Force OFF.
Force ON	Pulse	Привяжите этот вход к импульсу, который принудительно включает цифровой выход на длительность импульса, вне зависимости от входа Source.
Force OFF*	Pulse	Привяжите этот вход к импульсу, который принудительно отключает цифровой выход.
Normal*	Pulse	Привязка этого входа к импульсу переключит драйвер цифрового выхода с Force ON на Source.
Polarity	Inverting/Non-Inverting	Определяет, инвертирован или нет сигнал, идущий на цифровой порт.
PulseWidth	0–2 000 000	Определяет длительность импульса в секундах. Установка этого параметра на 0 устанавливает цифровой выход в постоянное включенное состояние.
Assigned Port	-	Физическое соединение порта цифрового выхода. Показаны только имеющиеся порты.
State	Open/Closed/Not Available	Указывает состояние цифрового выхода.

* Эти параметры действительны только в случае, когда длительность импульса установлена на 0.

Конфигурирование цифровых выходов опциональных модулей с помощью ION Setup

Конфигурирование цифровых выходов опциональных модулей с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Перейдите в **Expansion Module > Option I/O Modules** и выберите вкладку модуля, соответствующую опциональному модулю с цифровым выходом, который необходимо конфигурировать.
4. Выберите канал цифрового выхода и нажмите **Edit**. Отобразится экран настройки для данного цифрового выхода.
5. Сконфигурируйте цифровой выход, выбрав параметр и нажав **Edit**.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Source	Digital/Boolean	Привяжите этот вход к значению, которое управляет состоянием цифрового выхода. Если Source не привязан, состояние цифрового выхода управляется значениями Force ON, Force OFF.
Force ON	Pulse	Привяжите этот вход к импульсу, который принудительно включает цифровой выход на длительность импульса, вне зависимости от входа Source.
Force OFF*	Pulse	Привяжите этот вход к импульсу, который принудительно отключает цифровой выход.
Normal*	Pulse	Привязка этого входа к импульсу переключит драйвер цифрового выхода с Force ON на Source.
EventLog Mode	Log Off/Log On	Определяет, регистрируются ли события в журнале событий.
Polarity	Inverting/Non-Inverting	Определяет, инвертирован или нет сигнал, идущий на цифровой порт.
PulseWidth	0–2 000 000	Определяет длительность импульса в секундах. Установка этого параметра на 0 устанавливает цифровой выход в постоянное включенное состояние.
Port	-	Физическое соединение порта цифрового выхода. Показаны только имеющиеся порты.

* Эти параметры действительны только в случае, когда длительность импульса установлена на 0.

Генерирование импульсов энергии

Вы можете сконфигурировать светодиодные индикаторы импульсов энергии или встроенные цифровые выходы измерителя для применения, связанного с генерированием импульсов энергии.

Когда светодиодный индикатор или выход настроен на генерирование импульсов энергии, измеритель посылает четкий импульс или сигнал, основывающийся на значении источника измеряемой энергии. Этот импульс может быть использован для проверки точности или как вход в другую систему управления энергопотреблением.

Источники для светодиодных индикаторов импульсов энергии по умолчанию

Для измерителя сконфигурированы стандартные значения источников энергии светодиодных индикаторов импульсов. Это сделано для проверки точности.

Светодиодный индикатор Calibration Pulsar	Расположение светодиодных индикаторов	Источник импульсов энергии по умолчанию
Светодиодный индикатор MU Wh Pulsar (видимый и инфракрасный)	Верх корпуса измерителя	М.ед. kW сум.

ПРИМЕЧАНИЕ. Светодиодные индикаторы импульсов конфигурируются парами. Например, изменение значения источника энергии применяется одновременно к обычным и инфракрасным светодиодным индикаторам.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы изменить значение источника энергии по умолчанию, перейдите в расширенный режим ION Setup и отредактируйте соответствующий модуль Calibration Pulsar. Это сложная процедура, которая может выполняться, только если вы обладаете глубокими знаниями ION и энергосистемы, к которой подключается измеритель.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации.

См. "Светодиодные индикаторы аварийно-предупредительной сигнализации и состояния" на стр. 180 для получения информации о других светодиодных индикаторах.

Настройка импульсного индикатора потребления энергии с помощью ION Setup

Светодиодный индикатор импульсов энергии можно сконфигурировать с помощью ION Setup.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** устройства.
3. Выберите **LED pulsing**.
4. Выберите вкладку, соответствующую светодиодному индикатору импульсов энергии, который вы хотите сконфигурировать.
5. Настройте следующие базовые параметры светодиодов импульсов энергии для своего измерителя.

Параметры светодиода импульсов электроэнергии доступны через ION Setup

Параметр	Описание
Source	Соедините этот вход со значением, которое должно формировать импульсы светодиодного индикатора.
Enable	Конфигурирование этого параметра должно выполняться только пользователями, обладающими глубокими знаниями ION, шаблона устройства и энергосистемы, к которой подключается устройство.

Параметр	Описание
Int Mode	Указывается режим интеграции светодиодного индикатора (вперед, назад, абсолютный или чистый)
Kt	Количество энергии источника для формирования импульса светодиодного индикатора.
Pulse Width	Минимальное время в секундах между сменой импульсов светодиодного индикатора.
Pulser Mode	<p>Выберите, когда осуществляется пульсация светодиода формирования импульсов энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Always: пульсация светодиодов формирования импульсов электроэнергии осуществляется всегда на основании значения источника электроэнергии. • Test Only: светодиоды формирования импульсов электроэнергии выключены и не пульсируют.
Pulse ovrlid	<p>Пульсирование, как правило, указывает, что светодиодные индикаторы импульсов энергии работают нормально.</p> <p>Приостановка пульсации указывает на то, что светодиодные индикаторы импульсов энергии не могут пульсировать достаточно быстро. Измените значение Kt, чтобы снизить количество импульсов или уменьшите ширину импульса, если это поддерживается устройством, регистрирующим импульсы.</p>

ПРИМЕЧАНИЕ. Для выполнения специальной настройки перейдите в расширенный режим ION Setup и измените, выключите или добавьте новый модуль Calibration Pulser. Это сложные процедуры, которые могут выполняться, только если вы обладаете глубокими знаниями ION и энергосистемы, к которой подключается измеритель.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации.

Настройка импульсов потребления энергии для цифрового выхода с помощью ION Setup

Вы можете настроить встроенные цифровые выходы измерителя для импульсов электроэнергии с помощью ION Setup.

В процессе конфигурирования вашего измерителя интерфейс конфигурирования может отображать все возможные порты вне зависимости от того, какие из них физически доступны на вашем измерителе.

Убедитесь, что цифровой выход доступен для импульсов электроэнергии и не связан с другой функцией.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для применений, требующих точности, используйте цифровой выход базового блока измерителя.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** устройства.
3. Выберите **Energy pulsing**.
4. Чтобы сконфигурировать вывод импульсов электроэнергии через цифровой выход измерителя, выберите вкладку источника импульсов электроэнергии (например, Wh Del).

Параметры формирования импульсов электроэнергии через цифровой выход, доступные в ION Setup

Параметр	Описание
Kt	Количество энергии, требуемое для подачи сигнала на цифровой выход. Например, на вкладке Wh Del значение Kt будет фактическим количеством поставленной энергии (Wt Del) на импульс.
Pulse Width	Минимальное время в секундах между сменой импульсов.
OutputMode	Выберите требуемый режим работы выхода: <ul style="list-style-type: none"> • Pulse: цифровой выход выдает полный импульс при срабатывании. • KYZ: цифровой выход осуществляет переключение (с выкл. на вкл. или с вкл. на выкл.) при срабатывании.
Port	Выберите выходной порт из списка. Показаны только доступные порты (то есть не связанные с другими функциями).
(energy source) ovrlid	Пульсирование, как правило, указывает, что выходной порт работает нормально. Приостановка пульсации указывает на то, что выходной порт не может пульсировать достаточно быстро. Измените значение Kt, чтобы уменьшить количество импульсов электроэнергии.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для выполнения специальной настройки перейдите в расширенный режим ION Setup и измените или добавьте новый модуль Calibration Pulser. Это сложная процедура, которая может выполняться, только если вы обладаете глубокими знаниями ION и энергосистемы, к которой подключается измеритель.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации.

Вычисление максимального значения кВт·ч/импульс (веса импульса)

Чтобы вычислить значение кВт·ч/импульс (вес импульса), разделите максимальное ожидаемое значение в кВт на требуемую частоту следования импульсов.

Убедитесь, что требуемая частота следования импульсов не превышает максимальную частоту следования импульсов для цифрового выхода.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы преобразовать кВт·ч/импульс в импульс/кВт·ч, вы должны инвертировать (получить обратное) значение. Например, 1,8 кВт·ч/импульс превратится в 0,556 импульс/кВт·ч.

Пример вычисления веса импульса

Для максимальной нагрузки 1600 кВт и частоты следования импульсов два импульса в секунду вычислите значение кВт·ч/импульс следующим образом:

1. Преобразуйте нагрузку 1600 кВт в кВт·ч/с:

$$(1600 \text{ кВт}) \cdot (1 \text{ ч}) = 1600 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$(1600 \text{ кВт} \cdot \text{ч}) / (3600 \text{ с}) = (X \text{ кВт} \cdot \text{ч}) / (1 \text{ с})$$

$$X = 0,444 \text{ кВт} \cdot \text{ч/с}$$

2. Вычислите требуемое значение в кВт·ч/импульс:

$$(0,444 \text{ кВт} \cdot \text{ч/с}) / (2 \text{ импульса в секунду}) = 0,222 \text{ кВт} \cdot \text{ч/импульс}$$

3. При использовании режима работы выхода KYZ выполните адаптацию для цифрового выхода (KY), исходя из одного импульса на два перехода.

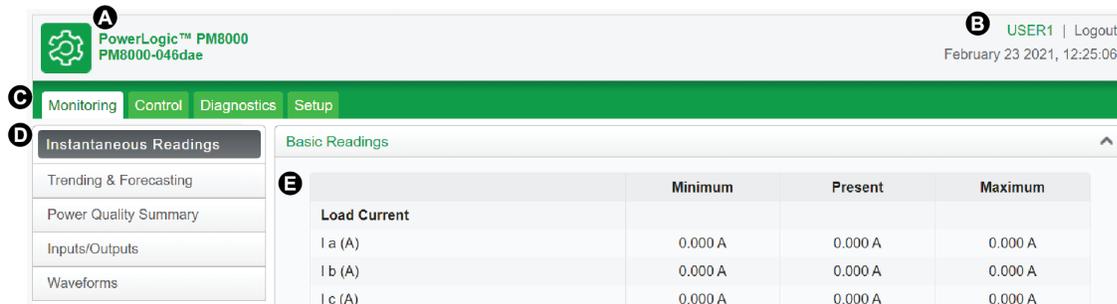
$$(0,222 \text{ кВт} \cdot \text{ч/импульс}) / (2) = 0,111 \text{ кВт} \cdot \text{ч/импульс}$$

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модуле Calibration Pulser.

Веб-страницы

Интерфейс веб-страниц

Измеритель поставляется со стандартными веб-страницами, содержащими типовые элементы.



A	Тип и модель измерителя, имя устройства
B	Имя пользователя
C	Главное меню
D	Меню веб-страницы
E	Контент веб-страницы

ПРИМЕЧАНИЕ. Данное изображение приведено для примера. Веб-страницы вашего измерителя могут выглядеть по-другому.

Стандартные веб-страницы измерителя

На вашем измерителе доступны стандартные веб-страницы.

Мониторинг

Меню веб-страницы	Контент веб-страницы
Мгновенные показания	<ul style="list-style-type: none"> • Основные показания • Показания энер. • Показания нагр. • Показания напр. • Качество электроэнергии
Тенденции и прогноз	Выбор цели и интервала для анализа тенденций и прогнозирования и просмотр результатов.

Меню веб-страницы	Контент веб-страницы
Сводка качества энер.	<ul style="list-style-type: none"> • График гармоник • ITI (CBEMA)-SEMI • Кривая сниж ном мощ двиг NEMA • EN50160 • Гармоники IEEE 519
Входы/выходы	<ul style="list-style-type: none"> • Цифровые входы • Цифровые выходы • Аналоговые входы • Аналоговые выходы
Формы сигнала	Просмотр форм сигнала в измерителе с помощью файлов форм сигнала COMTRADE измерителя

Управление

Меню веб-страницы	Контент веб-страницы
Сбросы	Выполнение сбросов и просмотр информации о времени выполнения предыдущих сбросов.

Диагностика

Меню веб-страницы	Контент веб-страницы
Статистика	<ul style="list-style-type: none"> • Коммуникации • Ethernet • Последовательный порт • Измер. - осн. • Измер. - допол.
Векторная диаграмма	Просмотр векторных диаграмм и числовых значений.

Настройка

Меню веб-страницы	Контент веб-страницы
Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • Осн. параметры • Доп. параметры
Последовательный порт	<ul style="list-style-type: none"> • Осн. параметры • Доп. параметры

Меню веб-страницы	Контент веб-страницы
Параметры SNMP	Настройка параметров SNMP измерителя.
NTP	Настройка параметров NTP измерителя.
SMTP	Настройка параметров SMTP измерителя.
Дата и время	Настройка времени и временной синхронизации измерителя.
Параметры	Ввод информации заводской таблички измерителя.
Измерение	<ul style="list-style-type: none"> • Осн. параметры • Доп. параметры
HTTPS	Управление сертификатами.

Обслуживание

Меню веб-страницы	Контент веб-страницы
—	<p>Пользовательская информация. Стандартное содержимое не существует.</p> <p>По умолчанию меню «Обслуживание» пустое; данное меню не отображается, пока в него не добавлена информация.</p>

Доступ к веб-страницам для просмотра данных и конфигурирования измерителя

Вы можете осуществлять доступ к веб-страницам измерителя с помощью веб-браузера, если с измерителем установлено Ethernet-соединение.

Для доступа к веб-страницам вашего измерителя у вас должны быть активированы файлы cookie.

Для просмотра веб-страниц и конфигурирования вашего измерителя с помощью веб-страниц может потребоваться настроить параметры безопасности вашего измерителя.

Вы не можете добавлять, удалять или изменять файлы веб-страниц на аппаратно заблокированном измерителе.

Если вы подключены к вашему устройству через Ethernet, изменение параметров конфигурации Ethernet-связи без поддержки другого метода конфигурирования может привести к потере связи с устройством и невозможности доступа к нему.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДОСТУПА

Убедитесь, что у вас имеется достаточный уровень доступа для связи с устройством и его конфигурирования.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере доступа к устройству.

1. Откройте веб-браузер и введите IP-адрес вашего измерителя в адресную строку. Отобразится приглашение ко входу в систему.
Если браузеру не удастся подключиться к веб-серверу, проверьте настройки веб-протокола.
2. Введите имя зарегистрированного пользователя и пароль.
3. Выберите требуемый **Язык** из раскрывающегося списка и нажмите **Вход**.
Отобразятся веб-страницы вашего измерителя. По умолчанию отображается страница **Мониторинг**, где выводятся данные в реальном времени.
4. Выберите вкладку главного меню, соответствующую категории информации, которую вы хотите просмотреть, и выберите меню веб-страницы из списка.
Отобразится контент веб-страницы.
5. Нажимайте заголовки контента веб-страницы для развертывания и просмотра данных измерителя.
6. Выберите **Настр** для просмотра и редактирования конфигурации измерителя.

Внедрение изображений и файлов в веб-страницы измерителя

Загружайте изображения, документы, аудио и видеофайлы на страницы измерителя с помощью протокола SFTP.

ПРИМЕЧАНИЕ. После загрузки изменить размер изображений будет невозможно. Перед загрузкой отформатируйте изображения до требуемого размера.

1. Зайдите на внутренний SFTP-сайт вашего измерителя.
2. Откройте веб-папку (**web**). Скопируйте свой файл в подпапку, соответствующую вкладке главного меню веб-страницы, с которой вы хотите осуществить доступ к этому файлу.
3. Подключитесь к веб-страницам измерителя. Выберите пункт главного меню, соответствующий ранее выбранной папке. Ваш файл указан в меню веб-страницы.
4. Выберите свой файл в меню веб-страницы для просмотра.

Создание пользовательских веб-страниц

Создавайте пользовательские веб-страницы для просмотра данных или доступа к настройке параметров с вашего измерителя.

Загрузите карту распределения регистров Modbus измерителя с веб-сайта www.se.com.

1. Откройте клиентское приложение SFTP.
2. Перейдите в **web > examples**. Выберите `sampler readings.html` для создания страницы со значениями данных или `sample configuration.html` для создания страницы конфигурирования параметров.
3. Сохраните копию файла-примера. Имя этого файла — это имя веб-страницы.
4. Откройте вашу веб-страницу в HTML-редакторе или редакторе веб-страниц.

5. Внесите изменения в веб-страницу для представления требуемых данных или параметров измерителя из карты распределения регистров Modbus; при необходимости измените другие поля.
6. Сохраните вашу пользовательскую веб-страницу.
Измеритель будет отображать переведенный контент, если он имеется в памяти измерителя. В случае отсутствия перевода контент отображается на английском языке.
7. Подключитесь к внутреннему SFTP-сайту вашего измерителя.
 - Если вы создали веб-страницу просмотра данных, скопируйте вашу пользовательскую веб-страницу в **web > monitoring**.
 - Если вы создали веб-страницу конфигурации, скопируйте вашу пользовательскую веб-страницу в **web > setup**.
8. Войдите на веб-страницы вашего измерителя.

Ваша пользовательская веб-страница доступна в меню веб-страниц на вкладке **Мониторинг** или **Настройка**.

См. видео о создании пользовательских веб-страниц: [Создание пользовательских веб-страниц измерителя](#)

Удаление пользовательских веб-страниц

1. Откройте клиентское программное обеспечение SFTP.
2. Подключитесь к измерителю с использованием IP-адреса измерителя и номера порта SFTP. Информацию о номерах портов см. в разделе "Протоколы, порты и соединения" на стр. 77 на стр. 1.
3. Откройте папку **web** в директории SFTP-файлов и удалите все файлы во вложенных папках.
4. Закройте клиентское приложение SFTP.

Загрузка веб-страниц с помощью ION Setup

Необходимые условия:

- Файлы веб-страниц в zip-папке обновления. Перейдите на веб-сайт www.se.com, чтобы загрузить файлы обновления.
- Подключение к измерителю с помощью клиентского приложения SFTP.

Загрузка веб-страниц с помощью ION Setup:

1. Получите файлы для обновления веб-страниц измерителя (.zip-папка), которые требуется загрузить в измеритель. Сохраните файлы там, где они будут доступны для компьютера с ION Setup.
2. Запустите ION Setup.
3. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
4. Щелкните **Template > Web**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Предварительный просмотр веб-страниц измерителя можно выполнить с помощью функции **Test Web Viewing**. Выберите из выпадающего списка метод IP-адресации для создания тестовой ссылки с помощью веб-браузера по умолчанию.

5. Нажмите **Upload**, чтобы перейти к папке (.zip) файлами с для обновления веб-страниц измерителя. Выберите папку и нажмите **Open**.
6. Откроется диалоговое окно ION Setup. Нажмите **Yes**, чтобы подтвердить загрузку файлов веб-страниц.

ПРИМЕЧАНИЕ. При загрузке будут заменены только файлы с совпадающими именами.

В нижней строке состояния отображается подтверждение загрузки файлов.

Загрузка веб-страниц с помощью SFTP

Веб-страницы измерителя можно обновлять с помощью внутреннего SFTP-сайта измерителя.

Необходимые условия:

- Файлы для обновления веб-страниц измерителя. Перейдите на веб-сайт www.se.com, чтобы загрузить файлы обновления.
- Доступ к внутреннему SFTP-сайту измерителя.

Загрузка веб-страниц с помощью SFTP:

1. Подключитесь к внутреннему SFTP-сайту измерителя и откройте папку **web**.
2. Перейдите в папку на локальном компьютере, куда вы сохранили zip-файл веб-страницы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Распакуйте содержимое файла обновления.

3. Перетащите папки **resources** и **examples** в папку **web**. Подтвердите запрос на перезапись существующих файлов.

Файлы будут переданы на измеритель.

Типовая веб-страница просмотра данных

Вы можете создавать пользовательские веб-страницы просмотра данных, используя хранящиеся в вашем измерителе типовые веб-страницы.

Типовые веб-страницы хранятся в папке с файлами (**documents**) на внутреннем SFTP-сайте вашего измерителя.

Карта регистров Modbus измерителя доступна на веб-сайте www.se.com.

При необходимости документ с идентификаторами ION измерителя включается в комплект микропрограммного обеспечения измерителя, доступный для скачивания на веб-сайте www.se.com.

Веб-страница просмотра данных должна храниться на внутреннем SFTP-сайте вашего измерителя, в папке **web/monitoring**. Пользовательскую веб-страницу можно просмотреть, выбрав соответствующую вкладку главного меню **Мониторинг** на веб-странице измерителя.

Конфигурирование HTML-кода вне рамок приведенного описания представляет собой сложную процедуру и должно выполняться только лицами с углубленным пониманием веб-страниц и процесса их обработки измерителем.

Пример типовой веб-страницы просмотра данных

ПРИМЕЧАНИЕ. Следующее изображение приведено для примера. Веб-страницы вашего измерителя могут выглядеть по-другому.

		Minimum	Present	Maximum
I a (A)		0.00	3.76	3.76
I b (A)		0.00	5.01	5.01

A	Имя HTML-файла
B	Заголовок секции контента
C	Заголовок строки
D	Единицы
E	Заголовок столбца
F	Мгновенное значение именованного регистра
G	Заголовок второй секции контента A

Пример HTML-кода для контента веб-страницы просмотра данных

Контент и форматирование веб-страницы просмотра данных управляются ее HTML-кодом.

Пример контента веб-страницы просмотра данных

```

1 SampleMonitorPane.html
2   <div class="content-fit">
3     <div class="accordion">
4   <h3 target="sample-readings">${localizedString(Basic Readings)}</h3>
5     <div id="sample-readings">
6       <table class="datatable">
7         <tr>
8           <th>&nbsp;</th>
9           <th>${localizedString(Minimum)}</th>
10          <th>${localizedString(Present)}</th>
11          <th>${localizedString(Maximum)}</th>
12        </tr>
13        <tr class="minor">
14          <td>${localizedString(I a)}<span unitsreg="I a"></span></td>
15          <td regname="I a mn"></td>
16          <td regname="I a"></td>
17          <td regname="I a mx"></td>
18        </tr>
19        <tr class="minor">
20          <td>${localizedString(I b)}<span unitsreg="I b"></span></td>
21          <td regname="I b mn"></td>
22          <td regname="I b"></td>
23          <td regname="I b mx"></td>
24        </tr>
25      </table>
26    </div>
27  <h3 target="sample-energy">${localizedString(Energy Readings)}</h3>
28    <div id="sample-energy">
29      <table class="datatable">
30        <tr>
31          <th>&nbsp;</th>
32          <th>${localizedString(Present)}</th>
33        </tr>
34        <tr>
35          <td>${localizedString(Active Energy)}<span unitsreg="kWh del-rec"></span></td>
36          <td regname="kWh del-rec"></td>
37        </tr>
38        <tr>
39          <td>${localizedString(Reactive Energy)}<span unitsreg="kVARh del-rec"></span></td>
40          <td regname="kVARh del-rec"></td>
41        </tr>
42      </table>
43    </div>
44  </div>
45
46
47  <script type="text/javascript">
48
49  instantaneousReadings.initInstantaneousReadings('sample-readings');
50
51 </script>
52 </div>

```

Пример описания контента веб-страницы просмотра данных

Строка №	Описание
	<code>SampleMonitorPane.html</code>
1	Имя HTML-файла, включая расширение HTML (.html). Это имя файла должно соответствовать требованиям именования файлов протокола SFTP (не содержать пробелов или специальных символов). Имя файла (без расширения HTML) отображается в меню веб-страницы.
	<code><h3 target="sample-readings"></code>
4	Этот элемент создает первую секцию контента веб-страницы. "sample-readings" — имя контента веб-страницы. Это имя должно быть уникальным.
	<code> \${localizedString(Basic Readings)} #</h3></code>
	Basic Readings — заголовок секции контента веб-страницы. Этот заголовок по возможности преобразуется.
	<code><div id="sample-readings"></code>
5	Этот элемент должен соответствовать имени контента веб-страницы в строке 4.
	<code><th>\${localizedString(Minimum)} #</th></code>
9	Minimum — заголовок первого столбца. Этот заголовок по возможности преобразуется.
	<code><th>\${localizedString(Present)} #</th></code>
10	Present — заголовок второго столбца. Этот заголовок по возможности преобразуется.
	<code><th>\${localizedString(Maximum)} #</th></code>
11	Maximum — заголовок последнего столбца. Этот заголовок по возможности преобразуется.
	<code><td>\${localizedString(I a)} #</td></code>
	I a — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.
14	<code></td></code>
	Этот элемент отображает единицы, которые измеритель определил для именованного регистра I a.
	<code><td regname="I a mn"></td></code>
15	Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра I a mn.
	<code><td regname="I a"></td></code>
16	Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра I a.
	<code><td regname="I a mx"></td></code>
17	Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра I a mx.

Строка №	Описание
	<pre><td>\${%localizedString(I b)} #&#36;</pre> <p>I b — заголовок второй строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
20	<pre></td></pre> <p>Этот элемент отображает единицы, которые измеритель определил для именованного регистра I b.</p>
21	<pre><td regname="I b mn"></td></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра I b mn.</p>
22	<pre><td regname="I b"></td></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра I b.</p>
23	<pre><td regname="I b mx"></td></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра I b mx.</p>
27	<pre><h3 target="sample-energy"></pre> <p>Этот элемент создает вторую секцию контента веб-страницы. Sample-energy — имя контента веб-страницы. Это имя должно быть уникальным.</p> <pre> \${%localizedString(Energy Readings)} #&#36;</h3></pre> <p>Energy Readings — заголовок секции контента веб-страницы. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
28	<pre><div id="sample-energy"></pre> <p>Этот элемент должен соответствовать имени контента веб-страницы в строке 27.</p>
32	<pre><th>\${%localizedString(Present)} #&#36;</th></pre> <p>Present — заголовок последнего столбца. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
35	<pre><td>\${%localizedString(Active Energy)} #&#36;</pre> <p>Active Energy — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p> <pre></td></pre> <p>Этот элемент отображает единицы, которые измеритель определил для именованного регистра kWh del-rec.</p>
36	<pre><td regname="kWh del-rec"></td></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра kWh del-rec.¹</p>

Строка №	Описание
39	<pre><td>\${localizedString(Reactive Energy)} #&#36;</pre> <p>Reactive Energy — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p> <pre></td></pre> <p>Этот элемент отображает единицы, которые измеритель определил для именованного регистра kVARh del-rec.</p>
40	<pre><td regname="kVARh del-rec"></td></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение именованного регистра kVARh del-rec.¹</p>
49	<pre>instantaneousReadings.initInstantaneousReadings('sample-readings');</pre> <p>Sample-readings — уникальное имя контента первой веб-страницы. Этот HTML-код обновляет все значения веб-страницы.</p>

Типовая веб-страница настройки

Вы можете создавать пользовательские веб-страницы настройки, используя хранящиеся в вашем измерителе типовые веб-страницы.

Типовые веб-страницы хранятся в папке с файлами (**documents**) на внутреннем SFTP-сайте вашего измерителя

Карта регистров Modbus измерителя доступна на веб-сайте www.se.com.

При необходимости документ с идентификаторами ION измерителя включается в комплект микропрограммного обеспечения измерителя, доступный для скачивания на веб-сайте www.se.com.

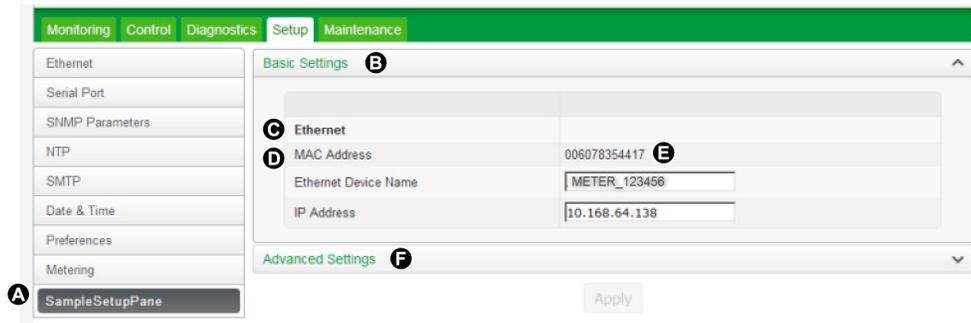
Пользовательские веб-страницы настройки должны храниться на внутреннем SFTP-сайте вашего измерителя, в папке **web/setup**. Пользовательскую веб-страницу можно просмотреть, выбрав вкладку **Setup** главного меню на веб-странице измерителя.

Конфигурирование HTML-кода вне рамок приведенного описания представляет собой сложную процедуру и должно выполняться только лицами с углубленным пониманием веб-страниц и процесса их обработки измерителем.

Пример типовой веб-страницы настройки

ПРИМЕЧАНИЕ. Следующее изображение приведено для примера. Веб-страницы вашего измерителя могут выглядеть по-другому.

¹Именованные регистры приведены в карте распределения регистров Modbus. Вы также можете ссылаться на значение с помощью его идентификатора ION в следующем формате: `<td regname="_0x####"></td>`.



A	Имя HTML-файла
B	Заголовок секции контента
C	Подзаголовок
D	Заголовок строки
E	Значение именованного регистра
F	Заголовок второй секции контента

Пример HTML-кода для контента веб-страницы настройки

Контент и форматирование веб-страницы настройки управляются ее HTML-кодом.

Пример контента веб-страницы просмотра данных

```

1 SampleSetupPane.html
2
3 <div class="content-fit">
4 <form id="formSampleSettings">
5
6 <div class="accordion">
7 <h3 target="sample-basic">%localizedString(Basic Settings)#$/h3>
8 <div id="sample-basic">
9 <table class="formtable">
10 <tr>
11 <th>&nbsp;</th>
12 <th>&nbsp;</th>
13 </tr>
14 <tr>
15 <td>%localizedString(Ethernet)#$/td>
16 <td>&nbsp;</td>
17 </tr>
18 <tr class="minor">
19 <td>%localizedString(MAC Address)#$/td>
20 <td regname="MAC Address"></td>
21 </tr>
22 <tr class="minor">
23 <td>%localizedString(Ethernet Device Name)#$/td>
24 <td><input name="Ethernet Device Name" type="text" /></td>
25 </tr>
26 <tr class="minor">
27 <td>%localizedString(IP Address)#$/td>
28 <td><input name="IP Address" type="text" /></td>
29 </tr>
30 </table>
31
32 </div>
33
34 <h3 target="sample-advanced">%localizedString(Advanced Settings)#$/h3>
35 <div id="sample-advanced">
36 <table class="formtable" id="frameFormatDropdownContainer">
37 <tr>
38 <th>&nbsp;</th>
39 <th>&nbsp;</th>
40 </tr>
41 <tr>
42 <td>%localizedString(TCP Keep Alive Minutes)#$/td>
43 <td><input type="text" name="TCP Keep Alive Minutes" class="small" /> <span unitsreg="TCP Keep
44 Alive Minutes"></span></td>
45 </tr>
46 <tr>
47 <td>%localizedString(Enable Web Server)#$/td>
48 <td><select name="Enable Web Server"></select> </td>
49 </tr>
50 </table>
51 </div>
52 </div>
53
54 <input type="submit" class="apply" value='%localizedString(Apply)#$' />
55

```

```

56 </form>
57
58
59 <script type="text/javascript">
60
61 SetupPane.init('formSampleSettings');
62 formChangeDetection.initFormChangeDetection('#formSampleSettings', '#dialogFormChanges');
63
64 </script>
65 </div>

```

Описание примера контента веб-страницы настройки

Строка №	Описание
	SampleSetupPane.html
1	Имя HTML-файла, включая расширение HTML (.html). Это имя файла должно соответствовать требованиям именования файлов протокола SFTP (не содержать пробелов или специальных символов). Имя файла (без расширения HTML) отображается в меню веб-страницы.
4	<pre><form id="formSampleSettings"></pre> <p>"formSampleSettings" – имя контента веб-страницы. Это имя должно быть уникальным</p>
7	<pre><h3 target="sample-basic"></pre> <p>Этот элемент создает первую секцию контента веб-страницы. "sample-basic" — имя контента веб-страницы. Это имя должно быть уникальным.</p> <pre> %localizedString(Basic Settings) #</h3></pre> <p>Basic Settings — заголовок секции контента веб-страницы. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
8	<pre><div id="sample-basic"></pre> <p>Этот элемент должен соответствовать имени контента веб-страницы в строке 7.</p>
15	<pre><td>%localizedString(Ethernet) #</td></pre> <p>Ethernet — подзаголовок. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
19	<pre><td>%localizedString(MAC Address) #</td></pre> <p>MAC Address — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
20	<pre><td regname="MAC Address"></td></pre> <p>Этот элемент отображает значение именованного регистра только для чтения MAC Address.</p>
23	<pre><td>%localizedString(Ethernet Device Name) #</td></pre> <p>Ethernet Device Name — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>

Строка №	Описание
24	<pre><td><input name="Ethernet Device Name" type="text" /></td></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение конфигурируемого именованного регистра Ethernet Device Name в поле редактирования текста.</p> <p>Тип должен соответствовать типу именованного регистра, в данном случае буквенно-цифровой строке.</p>
27	<pre><td>\${localizedString(IP Address)}#</td></pre> <p>IP Address — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
28	<pre><td><input name="IP Address" type="text" /></td></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение конфигурируемого именованного регистра IP Address в поле редактирования текста.</p> <p>Тип должен соответствовать типу именованного регистра, в данном случае буквенно-цифровой строке.</p>
34	<pre><h3 target="sample-advanced"></pre> <p>Этот элемент создает вторую секцию контента веб-страницы. Sample-advanced — имя контента веб-страницы. Это имя должно быть уникальным.</p> <pre> \${localizedString(Advanced Settings)}#</h3></pre> <p>Advanced Settings — заголовок секции контента веб-страницы. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
35	<pre><div id="sample-advanced"></pre> <p>Этот элемент должен соответствовать имени контента веб-страницы в строке 34.</p>
42	<pre><td>\${localizedString(TCP Keep Alive Minutes)}#</td></pre> <p>TCP Keep Alive Minutes — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>
43	<pre><td><input type="text" name="TCP Keep Alive Minutes" class="small" /></pre> <p>Этот элемент отображает мгновенное значение конфигурируемого именованного регистра TCP Keep Alive Minutes в поле редактирования текста.</p> <p>Тип должен соответствовать типу именованного регистра, в данном случае буквенно-цифровой строке.</p> <pre></td></pre> <p>Этот элемент отображает единицы, которые измеритель определил для именованного регистра TCP Keep Alive Minutes.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Для TCP Keep Alive Minutes нет определенных единиц, поэтому единицы не отображаются.</p>
46	<pre><td>\${localizedString(Enable Web Server)}#</td></pre> <p>Enable Web Server — заголовок строки. Этот заголовок по возможности преобразуется.</p>

Строка №	Описание
47	<pre data-bbox="264 216 1097 247"><td><select name="Enable Web Server"></select> </td></pre> <p data-bbox="264 268 1406 342">Enable Web Server — именованный регистр, который отображается. Именованные регистры приведены в карте распределения регистров измерителя.</p> <p data-bbox="264 363 1406 436">Тип должен соответствовать типу именованного регистра, в данном случае перечислимым значениям, которые отображаются в виде выпадающего списка.</p>
61	<pre data-bbox="264 457 854 489">SetupPane.init('formSampleSettings');</pre> <p data-bbox="264 510 1271 552">Этот элемент должен соответствовать имени контента веб-страницы из строки 4.</p>
62	<pre data-bbox="264 573 1317 646">formChangeDetection.initFormChangeDetection('#formSampleSettings', '#dialogFormChanges');</pre> <p data-bbox="264 667 1466 743">Этот элемент должен соответствовать имени контента веб-страницы из строки 4. Этот HTML-код обновляет все значения веб-страницы.</p>

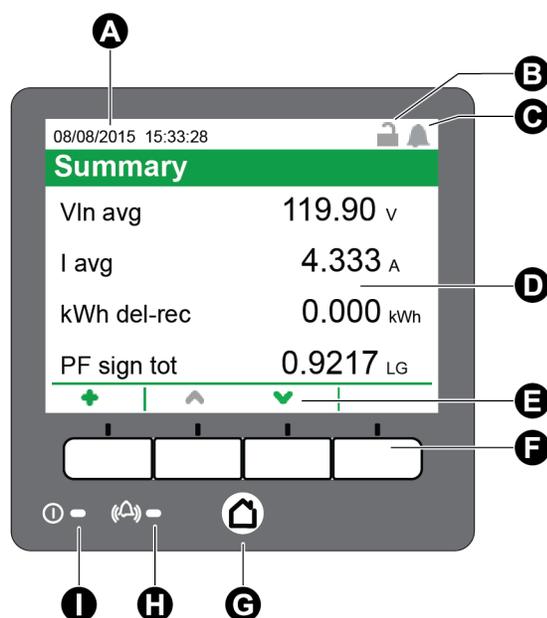
Дисплей

Обзор дисплея

Дисплей позволяет просматривать данные измерителя и выполнять базовые настройки.

ПРИМЕЧАНИЕ. После определенного периода неактивности подсветка дисплея тускнеет. При обнаружении измерителем неподтвержденного активного аварийно-предупредительного сигнала высокого приоритета дисплей будет мигать до тех пор, пока сигнал не будет подтвержден.

Дисплей



Дисплей

A	Дата/время
B	Пиктограмма блокировки коммерческого учета
C	Пиктограмма сигнализации
D	Дисплей
E	Пиктограммы навигации
F	Кнопки навигации
G	Кнопка «Главная»
H	Светодиодный индикатор сигнализации
I	Светодиод состояния

Кнопка «Главная»

Нажатие кнопки «Главная» перемещает вас на соответствующий экран меню. Если вы находитесь на экране данных, нажатие кнопки «Главная» переместит вас в меню дисплея, а двойное нажатие этой кнопки переместит вас на экран вывода отчета. Если вы находитесь на экране настройки, нажатие кнопки «Главная» переместит вас в меню настройки, а повторное нажатие этой кнопки переместит вас в меню дисплея.

Пиктограмма блокировки коммерческого учета

Пиктограмма блокировки коммерческого учета уведомляет о состоянии блокировки измерителя.

Если пиктограмма серая и открытая, измеритель разблокирован. Если пиктограмма зеленая и закрытая, измеритель заблокирован. Блокировать и разблокировать измеритель можно с помощью выключателя блокировки коммерческого учета, расположенного на базовом блоке измерителя.

Пиктограмма сигнализации

Пиктограмма аварийно-предупредительного сигнала обозначает состояние аварийно-предупредительного сигнала с самым высоким уровнем из числа обнаруженных вашим измерителем.

Например, если измеритель обнаруживает состояния активных аварийно-предупредительных сигналов низкого приоритета и высокого приоритета, значок аварийно-предупредительного сигнала обозначает активный сигнал высокого приоритета.

ПРИМЕЧАНИЕ. Аварийно-предупредительные сигналы можно просматривать и подтверждать только на дисплее.

Пиктограмма	Описание
	<p>Индикатор активного сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> • красный: обнаружено состояние сигнала высокого приоритета; • желтый: обнаружено состояние сигнала среднего приоритета; • синий: обнаружено состояние сигнала низкого приоритета.
	<p>Индикатор аварийно-предупредительного сигнала мигает до тех пор, пока вы не подтвердите сигнал.</p>
	<p>Индикатор аварийно-предупредительного сигнала меняется на индикатор ретроспективного сигнала соответствующего уровня, если измеритель более не обнаруживает состояние сигнала.</p>
	<p>ПРИМЕЧАНИЕ. При наличии неподтвержденных активных аварийно-предупредительных сигналов высокого приоритета мигает подсветка дисплея.</p>

Пиктограмма	Описание
	<p>Индикатор неподтвержденных ретроспективных сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> красный: неподтвержденный ретроспективный сигнал высокого приоритета; желтый: неподтвержденный ретроспективный сигнал среднего приоритета. <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Ретроспективные сигналы низкого приоритета не отображаются.</p> <p>Индикатор активного аварийно-предупредительного сигнала меняется на индикатор ретроспективного сигнала соответствующего уровня, если измеритель более не обнаруживает состояние сигнала.</p>
	серый: отсутствие активных сигналов или неподтверждённых ретроспективных сигналов высокого или среднего приоритета.

Светодиодные индикаторы аварийно-предупредительной сигнализации и состояния

Измеритель снабжен светодиодными индикаторами аварийно-предупредительной сигнализации и состояния.

Эти светодиодные индикаторы нельзя сконфигурировать для других режимов применения.

Светодиод	Описание
Состояние	Выкл: питание отключено
	Постоянный зеленый: нормальная работа
	Мигает красный: отсутствует связь (только выносной дисплей).
	Постоянный красный: необходимо обновить микропрограммное обеспечение (только выносной дисплей).
	Мигает красный/зеленый: выполняется запуск или обновление микропрограммного обеспечения
Сигнал	Выкл: нет активных или неподтвержденных ретроспективных сигналов.
	Вкл: подтвержденный активный сигнал
	Мигает: активный сигнал
	ПРИМЕЧАНИЕ. При наличии неподтвержденных активных аварийно-предупредительных сигналов высокого приоритета мигает подсветка дисплея.

Символы навигации

Символы навигации отображаются в нижней части экрана над соответствующими кнопками навигации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если символ серого цвета, данная функция навигации недоступна.

Символ	Описание
	Дополнительно При нажатии этой кнопки отображаются дополнительные экраны.
	Влево При нажатии этой кнопки курсор перемещается на один символ влево. Если вы находитесь на экране «Дополнительно» или «Информация», при нажатии этой кнопки вы возвращаетесь к предыдущему экрану.
	Вправо При нажатии этой кнопки курсор перемещается на один символ вправо.
	Вверх При нажатии этой кнопки вы возвращаетесь к предыдущему экрану или пункту меню.
	Вниз При нажатии этой кнопки вы переходите к следующему экрану или пункту меню.
	Выбрать При нажатии этой кнопки выделенное значение выбирается или подтверждается.
	Отмена При нажатии этой кнопки текущий выбор отменяется и вы возвращаетесь к предыдущему экрану.
	Графическое При нажатии этой кнопки вы переходите к графическому отображению данных.
	Числовое При нажатии этой кнопки вы переходите к числовому отображению данных.
	Информация При нажатии этой кнопки вы переходите к подробному информационному экрану.
	Редактировать Нажатие этой кнопки позволяет редактировать отображаемый параметр.

Символ	Описание
	Нажатие этих кнопок позволяет перемещаться по таблицам параметров на экранах настройки.
	Нажатие обеих кнопок позволяет выполнить описанное действие.

Использование экранной клавиатуры

Используйте экранную клавиатуру на дисплее измерителя для ввода учетных данных для входа.

Если для устройства с помощью ION Setup включен расширенный режим безопасности, для доступа ко многим функциям потребуется ввести имя пользователя и пароль расширенной безопасности. Используйте экранную клавиатуру для ввода этих учетных данных.

При попытке доступа к функции, требующей ввода имени пользователя и пароля, появляется экранная клавиатура.



1. Используйте кнопки «влево», «вправо» и «вверх» для перемещения подсветки клавиши.

Нажатие «вверх» в верхнем ряду возвращает подсветку в нижний ряд, а нажатие «влево» или «вправо» с одной стороны приводит к появлению подсветки с другой стороны клавиатуры.

2. Нажмите «Выбрать», чтобы ввести подсвеченный знак.

- Выберите , чтобы переключить клавиатуру в верхний регистр, и , чтобы переключиться обратно.
- Используйте  для удаления последнего введенного символа.

3. Введите имя пользователя и выберите .

Появится поле «Ввод пароля».

ПРИМЕЧАНИЕ. При вводе имени пользователя измеритель игнорирует стоящие перед числом нули. Например, USER1, USER01 и USER001 будет воспринято измерителем как USER1.

4. Введите пароль и выберите .

Если вы ввели неверное имя пользователя или пароль, отобразится сообщение системы безопасности. Все неудачные попытки доступа регистрируются в журнале событий.

Доступ к дополнительным экранам

Вы можете открывать дополнительные экраны.

Нажатие кнопки «Дополнительно» открывает список дополнительных экранов, относящихся к активному экрану. Чтобы закрыть список, нажмите «Отмена». Если вы не выбрали экран, то вернетесь к последнему показанному экрану данных.

Предупреждение о превышении допустимого размера значения

Если измеряемое измерителем значение слишком велико для того, чтобы уместиться на дисплее, измеритель сначала уменьшает размер текста, пытаясь подогнать значение.

Если значение все еще слишком велико для отображения, измеритель усекает значение, начиная с цифры самого младшего значащего разряда, и помещает усеченное значение в красный прямоугольник.

Функция автомасштабирования

Единицы измерения на дисплее измерителя и веб-страницах автоматически масштабируются, в зависимости от значений ТН первич. и ТТ первич.

Значения напряжения масштабируются в зависимости от значения ТН первич.:

Значение ТН первич.	Единицы измерения или масштабирование
< 1000	В
1000–999 999	кВ

Значения тока масштабируются в зависимости от значения ТТ первич:

Значение ТТ первич	Единицы измерения или масштабирование
< 1000	А
1000–999 999	кА

Единицы мощности масштабируются в зависимости от значения (ТТ первич. x ТН первич. x 3):

Значение (ТТ первич. x ТН первич. x 3)	Единицы измерения или масштабирование
< 1000000	кВт, квар или кВ·А
1 000 000–999 999 999	МВт, Мвар или МВ·А
≥ 1 000 000 000	ГВт, Гвари или ГВ·А

Экраны дисплея

Меню дисплея

Меню дисплея позволяет выбирать данные для просмотра и осуществлять доступ в меню настройки.

Экраны отображения данных

Стандартные экраны дисплея вашего измерителя отображают данные измерений и вычислений по контролируемой системе энергоснабжения.

Меню	Подменю	Содержимое
Сводные данные	Сводные данные	Сводные данные о системе энергоснабжения
Сигналы	Активные сигналы	Можно просматривать и подтверждать активные аварийно-предупредительные сигналы.
	Журнал сигналов	Можно просматривать и подтверждать ретроспективные аварийно-предупредительные сигналы.
Основные показания	Напряжение	<ul style="list-style-type: none"> Значения напряжения (линейного или фазного), тока и частоты системы энергоснабжения.
	Ток	
	Частота	<ul style="list-style-type: none"> Также выдаются средние, минимальные и максимальные значения
Мощность	Сводка по энергии	Значения пофазной и общей активной (кВт), реактивной (квар) и полной (кВА) мощности плюс минимальные и максимальные значения.
	Энергопотребление	Значения потребления поставленной и полученной энергии, включая пиковое потребление.
	Коэффициент мощности	Пофазный и общий коэффициент мощности плюс минимальные и максимальные значения.
Энергия	Энергия	Поставленная-полученная энергия, поставленная и полученная энергия.
События	События	Перечень и подробности событий, зарегистрированных в журнале событий измерителя.

Меню	Подменю	Содержимое
Качество электроэнергии	EN50160	Значения по EN50160.
	Гармоники	Гармоники напряжения и тока, с индивидуальными и общими значениями гармоник.
	Векторная диаграмма	Векторная диаграмма со значениями магнитуды и угла.
Входы/выходы	Цифровые входы	Значения и счетчики цифровых и аналоговых входов/выходов
	Цифровые выходы	
	Аналоговые входы	
	Аналоговые выходы	
Заводская табличка	Заводская табличка	<ul style="list-style-type: none"> • Информация о владельце и бирке, модель измерителя и серийный номер. • Информация о наборе функций измерителя, версии микропрограммного обеспечения, циклическом контроле избыточности (CRC) микропрограммного обеспечения и постоянной счетчика. • Сведения о шаблоне (только для измерителей MID/MIR) • Серийный номер и версия микропрограммного обеспечения выносного дисплея. • Режим напряжения измерителя, номинальные значения (напряжение, ток и частота), коэффициент ТН/ТТ. • Значения конфигурации энергопотребления. • Регуляторная бирка.
Спец. экраны	—	Спец. экраны
Меню настройки	—	Доступ к экранам меню настройки.

Меню настройки

Конфигурирование измерителя может выполняться с помощью дисплея.

Конфигурация параметров безопасности вашего измерителя позволяет программировать лицевую панель (дисплей) для настройки измерителя с помощью дисплея.

ПРИМЕЧАНИЕ. В зависимости от настройки параметров системы электропитания конфигурации и дисплея вашего измерителя вид дисплея может отличаться от показанного ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые установочные параметры недоступны для конфигурирования при активированной функции безопасности коммерческого учета.

Меню	Подменю
Настройка измерителя	Режим напр.
	Настр ТН/ТТ
	Настр полярн. напряж.
	Настройка полярности тока
	Номинал. знач.
Настр. вкл. порта Ethernet	Настр. вкл. порта Ethernet
Настр коммуникаций	Настр. режима назначения IPv4
	Настр. сохраненного IPv4-адреса
	Локальный IPv6-адрес канала
	Настр. режима назначения IPv6
	Сохран. глобальный IPv6-адрес
	Ethernet-имя устройства
	Настр DNS
	Настройка COM1
	Настройка COM2
	Настройка COM3
	Настройка COM4
	Адрес NTP
Адрес SMTP	
Настройка дисплея	Настройка экрана
	Настройка меток и символов
	Настройка формата числа
Настр даты/врем/часов	Настр даты и врем
	Настройка часов
Настройка аварийно-предупредительной сигнализации	Настройка аварийно-предупредительной сигнализации
Настройка языка	Настройка языка
Настр врем испол.	Суточные тарифы
	Сезонные тарифы
Сбросы	Сбросы
Настр пароля	Настр пароля

Настройка измерителя с помощью дисплея

Перейдите на экран настройки и введите параметры для настройки измерителя.

По умолчанию пароль дисплея вашего измерителя – 0 (ноль).

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы превысите максимальное число попыток ввода пароля, измеритель заблокирует доступ к конфигурации дисплея.

В следующем примере показано, как использовать кнопки навигации для выбора параметров, ввода числовой информации или выбора значений параметров из списков.

ПРИМЕЧАНИЕ. В зависимости от настроек системы электропитания и дисплея вашего измерителя, а также от настроек языка дисплея вид дисплея вашего измерителя может отличаться от показанного.

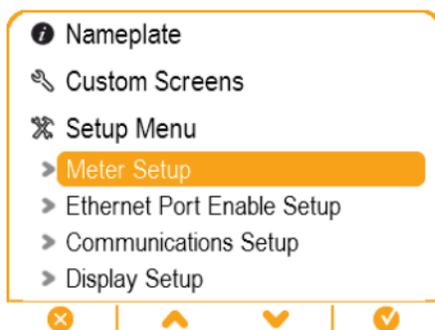
Пример. Установка режима напряжения и ТН/ТТ

Используйте кнопки навигации дисплея для настройки режима напряжения и коэффициентов трансформации ТН вашего измерителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Трансформаторы напряжения (ТН) также могут обозначаться как РТ (potential transformers) или VT (voltage transformers).

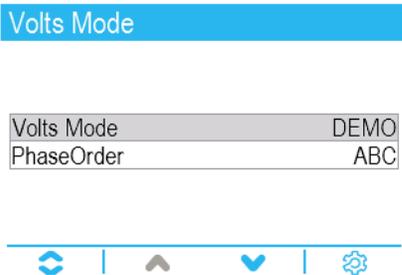
1. Нажмите  для отображения меню. Нажимайте  до выделения **Меню настройки**.

Нажмите  для отображения Меню настройки. В Меню настройки показана конфигурация установочных параметров на вашем измерителе.

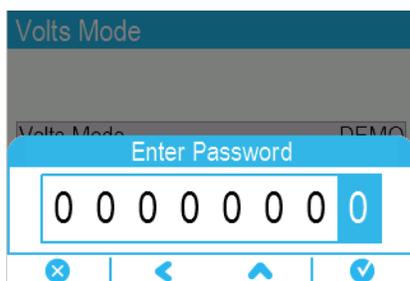


2. Нажмите  или  для выделения различных пунктов меню настройки. Выделите **Настр изм.** и нажмите  для выбора экранов настройки измерителя. Отобразится экран настройки **Режим напр.**

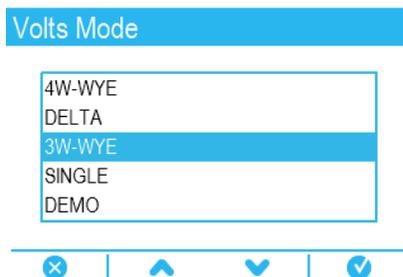
3. Нажмите  для выделения пункта **Режим напр.** Нажмите  для редактирования режима напряжения. Отобразится экран Ввод пароля.



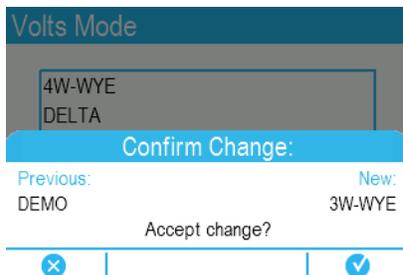
4. Нажмите  для изменения значения выделенного знака (от 0 до 9). Нажмите  для перехода к следующему знаку. Нажмите  для ввода вашего пароля с помощью экранной клавиатуры. Отобразится экран настройки **Режим напр.**



5. Нажмите  или  для выделения требуемого режима напряжения из перечня, в данном случае 3W-звезда (3-проводная «звезда»). Нажмите  для выбора выделенного режима напряжения. Отобразится экран подтверждения, показывающий предыдущую и новую настройки вашего измерителя.



6. Нажмите  для подтверждения, и новые настройки будут применены к измерителю. Нажмите  для отмены новой настройки и сохранения исходной настройки вашего измерителя.



7. На экране Режим напр. нажмите , чтобы перейти к экрану Настройка TH/TT.

8. На экране Настройка ТН/ТТ нажмите   для выделения значения трансформатора напряжения (РТ) или трансформатора тока (СТ) для редактирования. Нажмите  для редактирования выделенного значения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы превысили тайм-аут пароля, поступит запрос на ввод пароля дисплея вашего измерителя.

PT/CT Setup

	Primary	Secondary
РТ	120.00	120.00
СТ	5.000	5.000
И СТ	5.000	5.000



9. Нажмите  для изменения значения выделенного знака (от 0 до 9). Нажмите  для перехода к следующему знаку. Нажмите  для ввода нового значения. Когда отобразится экран подтверждения, нажмите  для подтверждения нового значения или  для возврата к исходному значению.

Настройка дисплея

С помощью дисплея можно настроить базовые параметры отображения.

Настройка экрана

Параметр	Значения	Описание
Таймаут подсветки	0–7200	Задаёт количество секунд, в течение которых подсветка продолжает гореть после последнего нажатия кнопки

Настройка меток и символов

Параметр	Значения	Описание
Метки фаз	ABC, 123	Настройка меток фаз напряжения и тока
Символы измерен.	IEEE, IEC (МЭК)	Выбор символов измерения для применения с отображаемыми значениями:
Кмощн станд.	IEEE, IEC (МЭК)	Выбор символов обозначения коэффициента мощности IEEEE или МЭК для применения с отображаемыми значениями

Настройка формата числа

Параметр	Значения	Описание
Разделитель тысяч	1000,0, 1000.0, 1000.0	Определяет, как разряды числа разделяются при отображении
Разрешение напр.	1., 1.X, 1.XX, 1.XXX, 1.XXXX	Определяет число отображаемых десятичных знаков для значений напряжения
Разрешение тока	1., 1.X, 1.XX, 1.XXX, 1.XXXX	Определяет число отображаемых десятичных знаков для значений тока
Разрешение мощн.	1., 1.X, 1.XX, 1.XXX, 1.XXXX	Определяет число отображаемых десятичных знаков для значения мощности и энергии

Настройка языка

Дисплей измерителя может отображать данные на одном из следующих языков:

- английский (по умолчанию);
- испанский;
- французский;
- русский;
- немецкий;
- итальянский;
- португальский;
- китайский (упрощённый).

Конфигурирование пользовательских дисплеев с помощью ION Setup

Используйте ION Setup для создания новых пользовательских дисплеев.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Displays > Front Panel**.
4. Выберите **Displays** и нажмите **Edit**.

ION Setup загрузит информацию о дисплее измерителя на экран **Display Editor**.

5. Выберите из раскрывающегося списка режим отображения пользовательских экранов и переименуйте, удалите или измените порядок пользовательских дисплеев.
 - a. Нажмите **New**, чтобы добавить новый экран дисплея в выбранный режим.
 - b. Нажмите **Edit**, чтобы открыть экран **Display setup**, где вы можете настраивать новые или текущие пользовательские дисплеи.

6. Настройте свой экран.
 - **Screen Type:** Установите количество параметров, отображаемых на экране.
 - **Screen Title:** Введите заголовок, который будет отображаться в верхней части пользовательского дисплея.
7. Нажмите **Edit** для выбора отображаемых параметров.
Количество отображаемых параметров определяется в вышеописанном поле выбора **Screen Type**.
8. Задайте свойства вашего цифрового дисплея.
 - **Resolution:** Определение числа отображаемых десятичных знаков.
 - **Last Digit:** Определяет, округляется или отбрасывается последняя цифра.
9. Нажмите **Send** для сохранения изменений в измерителе.

Значки поиска и устранения неисправностей выносного дисплея

Выносной дисплей отображает значки поиска и устранения неисправностей в дополнение к сигнализации светодиодного индикатора состояния измерителя.

Пиктограмма	Описание
	Дисплей подключается к вашему измерителю.
	Не осуществляется передача данных между дисплеем и измерителем. Проверьте соединение между вашим измерителем и дисплеем. Проконтролируйте индикацию светодиодного индикатора состояния измерителя, чтобы убедиться в нормальном функционировании измерителя.
	Дисплею требуется обновленное микропрограммное обеспечение для совместимости с вашим измерителем.
	Дисплей находится в процессе загрузки обновления микропрограммного обеспечения. Не отсоединяйте дисплей от вашего измерителя.
	Дисплей находится в процессе обновления микропрограммного обеспечения. Не отсоединяйте дисплей от вашего измерителя.

Аварийно-предупредительные сигналы и оповещения

Сигналы

Аварийно-предупредительный сигнал — это средство, используемое измерителем для оповещения о возникновении аварийной ситуации, например ошибки или события, выходящего за пределы нормальных условий работы. Аварийно-предупредительные сигналы обычно срабатывают по пороговым значениям и могут быть запрограммированы на отслеживание некоторых типов поведения, событий или нежелательных условий в электросистеме.

Вы можете сконфигурировать свой измеритель так, чтобы он генерировал и отображал аварийно-предупредительные сигналы высокого, среднего и низкого приоритета при обнаружении заранее определенных событий, связанных с измеряемыми величинами или рабочими состояниями измерителя. Кроме того, ваш измеритель регистрирует информацию об аварийных событиях.

При поставке с завода-изготовителя некоторые аварийно-предупредительные сигналы измерителя уже включены. Другие сигналы необходимо сконфигурировать для того, чтобы измеритель смог их генерировать.

Выполните настройку сигналов измерителя в соответствии со своими требованиями, например, измените приоритет. С помощью расширенных функциональных возможностей измерителя также можно создавать персонализированные сигналы.

Типы аварийно-предупредительных сигналов

Измеритель поддерживает четыре типа аварийно-предупредительных сигналов:

Тип сигнала	Описание
Сигналы по уставкам (стандартные)	Срабатывание аварийно-предупредительных сигналов по уставкам основано на сравнении текущего значения параметра с установленным предельным значением или диапазоном значений. Сюда входят измеренные значения напряжения и тока и вычисленные значения качества электроэнергии. Некоторые сигналы по уставкам используют высокоскоростные измерения с разрешением до 1 миллисекунды.
Цифровые сигналы	Срабатывание цифровых аварийно-предупредительных сигналов основано на изменении состояния (вкл./откл.) цифрового входа.
Сигналы возмущений (провалов/скачков)	Срабатывание аварийно-предупредительных сигналов возмущений основано на измерении провалов/забросов.
Одинарные сигналы	Одинарные аварийно-предупредительные сигналы не конфигурируются; они срабатывают на основе состояния измерителя, например включения питания измерителя.

Аварийно-предупредительные сигналы имеют два состояния:

Состояние сигнала	Описание
Активное	Измеритель обнаруживает существующее условие аварийно-предупредительного сигнала.
Ретроспективное	Условие аварийно-предупредительного сигнала существовало ранее, но состояние перестало быть аварийным.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модулях Setpoint, Relative Setpoint, Digital Input, Disturbance Analyzer, и Sag/Swell.

Стандартные и высокоскоростные аварийно-предупредительные сигналы

Скорость аварийно-предупредительного сигнала определяется периодичностью обновления инфраструктуры конкретного сигнала.

Стандартные аварийно-предупредительные сигналы

Стандартные аварийно-предупредительные сигналы имеют периодичность определения, равную одной секунде.

Высокоскоростные аварийно-предупредительные сигналы

Высокоскоростные аварийно-предупредительные сигналы имеют периодичность определения, равную половине цикла.

3-фазные аварийно-предупредительные сигналы

Аварийно-предупредительные сигналы в 3-фазных системах оцениваются пофазно и регистрируются по каждой фазе.

Некоторые аварийно-предупредительные сигналы, например, о провалах и скачках, оцениваются пофазно, но регистрируются как единый сигнал: Каждая из трех фаз оценивается на соответствие условиям уставки по отдельности, но генерируется лишь один аварийно-предупредительный сигнал. Срабатывание аварийно-предупредительного сигнала происходит, когда первая фаза превышает магнитуду срабатывания сигнала для задержки на срабатывание. Сигнал активен, пока любая из фаз находится в состоянии оповещения. Отключение аварийно-предупредительного сигнала происходит, когда последняя фаза падает ниже магнитуды отключения для задержки на отключение.

Пример срабатывания стандартных аварийно-предупредительных сигналов по уставкам максимально и минимально допустимых значений

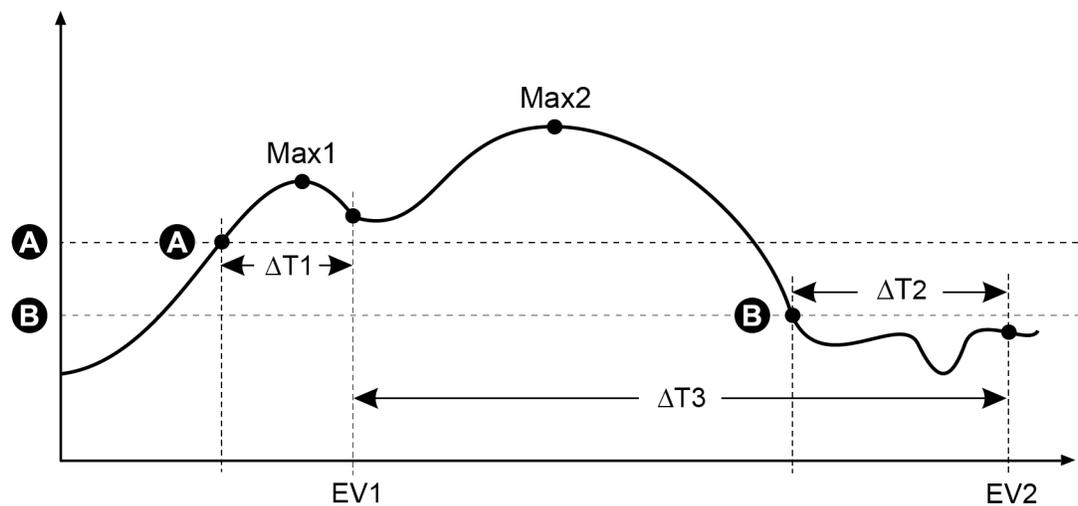
Измеритель поддерживает условия уставок максимально и минимально допустимых значений для стандартных аварийно-предупредительных сигналов.

Условие уставки возникает, когда магнитуда отслеживаемого сигнала пересекает предел, определенный настройкой уставки срабатывания, и остается в данных пределах как минимум на протяжении периода времени, определенного настройкой задержки срабатывания.

Условие уставки заканчивается, когда магнитуда отслеживаемого сигнала пересекает предел, определенный настройкой уставки отключения, и остается в данных пределах как минимум на протяжении периода времени, определенного настройкой задержки отключения.

Уставка максимально допустимого значения

Когда значение превышает настройку уставки срабатывания и остается в таком состоянии достаточно долго, чтобы удовлетворить условиям периода задержки срабатывания ($\Delta T1$), состояние аварийно-предупредительного сигнала устанавливается на ВКЛ. Когда значение опускается ниже настройки уставки отключения и остается в таком состоянии достаточно долго, чтобы удовлетворить условиям периода задержки отключения ($\Delta T2$), состояние аварийно-предупредительного сигнала устанавливается на ОТКЛ.



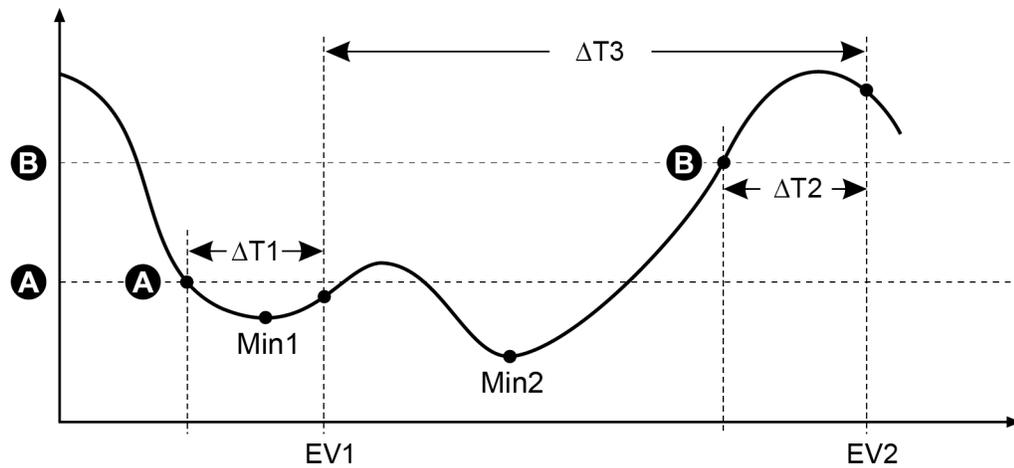
A	Уставка срабатывания
B	Уставка отключения
$\Delta T1$	Период задержки срабатывания (в секундах)
EV1	Начало условия аварийно-предупредительного сигнала
$\Delta T2$	Задержка отключения (в секундах)
EV2	Окончание условия аварийно-предупредительного сигнала
$\Delta T3$	Длительность аварийно-предупредительного сигнала (в секундах)
Max1	Максимальное значение, зарегистрированное во время периода срабатывания
Max2	Максимальное значение, зарегистрированное во время периода аварийно-предупредительного сигнала

Измеритель регистрирует дату и время начала (EV1) и окончания (EV2) события аварийно-предупредительного сигнала. Измеритель также выполняет любые назначенные событию

задания, например, управляет цифровым выходом. Измеритель также регистрирует максимальные значения (Max1, Max2) до периода аварийно-предупредительного сигнала, во время него и после него.

Уставка минимально допустимого значения

Когда значение опускается ниже настройки уставки срабатывания и остается в таком состоянии достаточно долго, чтобы удовлетворить условиям периода задержки срабатывания ($\Delta T1$), состояние аварийно-предупредительного сигнала устанавливается на ВКЛ. Когда значение превышает настройку уставки отключения и остается в таком состоянии достаточно долго, чтобы удовлетворить условиям периода задержки отключения ($\Delta T2$), состояние аварийно-предупредительного сигнала устанавливается на ОТКЛ.



A	Уставка срабатывания
B	Уставка отключения
$\Delta T1$	Период задержки срабатывания (в секундах)
EV1	Начало условия аварийно-предупредительного сигнала
$\Delta T2$	Задержка отключения (в секундах)
EV2	Окончание условия аварийно-предупредительного сигнала
$\Delta T3$	Длительность аварийно-предупредительного сигнала (в секундах)
Min1	Минимальное значение, зарегистрированное во время периода срабатывания
Min2	Минимальное значение, зарегистрированное во время периода аварийно-предупредительного сигнала

Измеритель регистрирует дату и время начала (EV1) и окончания (EV2) события аварийно-предупредительного сигнала. Измеритель также выполняет любые назначенные событию задания, например, управляет цифровым выходом. Измеритель также регистрирует минимальные значения (Min1, Min2) до периода аварийно-предупредительного сигнала, во время него и после него.

Относительная уставка

Модули Relative Setpoint (Относительная уставка) работают сходно с модулями Setpoint (Уставка), за исключением того, что пороги срабатывания и отключения устанавливаются относительно входного значения *Nominal* (Номинал).

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модулях Relative Setpoint.

Аварийно-предупредительные сигналы о провалах и скачках

Измеритель осуществляет мониторинг напряжения и тока энергосистемы для обнаружения провалов и забросов (возмущения типа 2 и типа 3 по INCITS (СВЕМА)).

Когда определены пороговые значения для провалов/забросов и включена аварийно-предупредительная сигнализация, измеритель сообщает о магнитуде и продолжительности возмущения, а также регистрирует данные и записи формы сигнала, связанные с возмущением.

Чтобы эти аварийно-предупредительные сигналы функционировали, необходимо настроить номинальные значения напряжения и тока.

Можно ввести ручную предельные значения (критерии), используемые измерителем для идентификации провала или скачка, либо провести самообучение измерителя предельным значениям провалов/скачков путем мониторинга энергосистемы.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модулях Sag/Swell и Disturbance Analyzer.

Цифровые аварийно-предупредительные сигналы

Эти аварийно-предупредительные сигналы запускаются при изменении состояния соответствующего цифрового входа.

В зависимости от цели аварийно-предупредительного сигнала вы можете настроить его активирование на момент включения или отключения цифрового входа.

Например, если вы используете цифровой вход для контроля за автоматическим выключателем, который должен постоянно находиться во включенном положении, вам следует настроить активирование аварийно-предупредительного сигнала на момент аварийного отключения выключателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы остановить отображение цифрового аварийно-предупредительного сигнала, установите приоритет сигнала **Info Only**. Отключение цифрового аварийно-предупредительного сигнала вызывает отключение всех предупредительных функций соответствующего цифрового входа.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модуле Digital Input.

Приоритеты событий аварийно-предупредительных сигналов

Приоритеты аварийно-предупредительных сигналов вашего измерителя соответствуют диапазону приоритетов событий.

Приоритет аварийно-предупредительных сигналов	Приоритет событий
High (Высокий) (красный цвет)	192–255
Medium (Средний) (жёлтый цвет)	128–191
Low (Низкий) (синий цвет)	64–127
Info Only (нет сигнала)*	1–63
None (нет сигнала или события)*	0

* Аварийно-предупредительные сигналы с приоритетом **Info Only** или **None** не указываются и не отображаются.

Приоритеты событий **Info Only** и **None**

События аварийно-предупредительных сигналов с приоритетом **Info Only** или **None** не отображаются на дисплее измерителя и не функционируют как сигналы. Если приоритет аварийно-предупредительного сигнала установлен на **Info Only**, а приоритет события выше значения отсеивания журнала событий, соответствующее значение событий регистрируется в журнале событий измерителя. Если приоритет аварийно-предупредительного сигнала установлен на **None**, приоритет события автоматически устанавливается на ноль и соответствующее событие не регистрируется в журнале событий измерителя.

Для событий, которые вы хотите зарегистрировать, чтобы в будущем использовать в качестве справки или для поиска и устранения неисправностей, но не хотите использовать для вызова аварийно-предупредительного сигнала, установите приоритет **Info Only**.

Для часто происходящих нежелательных событий, которые вы не хотите регистрировать в качестве справки или для поиска и устранения неисправностей, установите приоритет аварийно-предупредительного сигнала **None**.

Индикаторы аварийно-предупредительных сигналов

Дисплей вашего измерителя снабжен индикатором аварийно-предупредительных сигналов, который отображает уровень аварийно-предупредительного сигнала (активный или ретроспективный) и был ли он подтвержден.

Кроме того, при наличии активного аварийно-предупредительного сигнала высокого приоритета дисплей будет мигать до тех пор, пока сигнал не будет подтвержден. Также имеется светодиодный индикатор аварийно-предупредительной сигнализации, оповещающий о наличии условия аварийно-предупредительного сигнала у измерителя.

Сигнал	Пиктограмма сиг- нализации	Мигание значка аварийно-преду- предительного сигнала	Све- тодиодный индикатор сигнализации	Дисплей
Активный сигнал высокого при- оритета	Красный сплошной колокольчик	Мигает, если сигнал не подтвержден	<ul style="list-style-type: none"> • Мигает, если сигнал не подтвержден • Горит постоянно, если сигнал подтвержден 	Мигает, если сигнал не под- твержден
Активный сигнал среднего при- оритета	Желтый сплошной колокольчик	Мигает, если сигнал не подтвержден	<ul style="list-style-type: none"> • Мигает, если сигнал не подтвержден • Горит постоянно, если сигнал подтвержден 	Не мигает
Активный сигнал низкого приоритета	Синий сплош- ной коло- кольчик	Мигает, если сигнал не подтвержден	<ul style="list-style-type: none"> • Мигает, если сигнал не подтвержден • Горит постоянно, если сигнал подтвержден 	Не мигает

Сигнал	Пиктограмма сиг-нализации	Мигание значка аварийно-предупредительного сигнала	Све-тодиодный индикатор сигнализации	Дисплей
Ретроспективный сигнал высокого приоритета	Красный контурный колокольчик	Мигает, если сигнал не подтвержден	<ul style="list-style-type: none"> Мигает, если сигнал не подтвержден Горит постоянно, если сигнал подтвержден 	Не мигает
Ретроспективный сигнал среднего приоритета	Жёлтый контурный колокольчик	Мигает, если сигнал не подтвержден	<ul style="list-style-type: none"> Мигает, если сигнал не подтвержден Горит постоянно, если сигнал подтвержден 	Не мигает
Ретроспективный сигнал низкого приоритета	Серый сплошной колокольчик	Не мигает	Выключен	Не мигает
Нет активных или неподтвержденных сигналов	Серый сплошной колокольчик	Не мигает	Выключен	Не мигает

При наличии нескольких активных аварийно-предупредительных сигналов отображается сигнал с наивысшим приоритетом. При наличии нескольких неподтвержденных ретроспективных аварийно-предупредительных сигналов измеритель отображает неподтвержденный ретроспективный сигнал с наивысшим приоритетом.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы исключить отображение аварийно-предупредительного сигнала, не затрагивая при этом другие измерительные функции, установите приоритет сигнала **Info Only**.

Стандартные аварийно-предупредительные сигналы

Измеритель поставляется с установленными стандартными аварийно-предупредительными сигналами. Некоторые аварийно-предупредительные сигналы включены по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для активирования некоторых аварийно-предупредительных сигналов их необходимо настроить.

Наименование	Приоритет	Описание	По умолчанию
Провал тока Ф1 –3	Высокий	Сигналы провала тока для фаз 1, 2, 3	Выключен
Заброс тока Ф1–3	Высокий	Сигналы скачка тока для фаз 1, 2, 3	Выключен
Провал/Заброс	Высокий	Провал/скачок напряжения	Выключен
Превыш. I несбал.	Средний	Превышение по неустановившемуся току	Выключен
Превыш. V несбал	Средний	Превышение по несбалансированному напряжению	Выключен
Превыш. Kгарм V1–3	Средний	Сигналы общего гармонического искажения (THD) напряжения	Включен
Превыш. kW (P) с.н.	Средний	Сигнал превышение потребления при расчёте методом скольжения в кВт	Выключен
Превыш. I а–с, (1–3) 4	Средний	Сигналы перегрузки по току	Выключен
V1–3 Уставка	Средний	Сигналы уставки напряжения	Выключен
Уставка частоты	Средний	Сигнал уставки частоты	Включен
4-30 Прер.напр Ф1–3	Низкий	Сигналы кратковременного исчезновения напряжения 4–30 (качество электроэнергии)	Включен
Цифровые входы	Info Only	Сигналы цифровых входов Количество сигналов определяется общим числом доступных цифровых входов Примечание. Аварийно-предупредительные сигналы типа «Только информация» не отображаются.	Включен

Информация о сигнале

Вы можете просматривать информацию о сигнале с дисплея вашего измерителя.

Отображаются только сигналы с низким, средним или высоким приоритетом.

Параметр	Описание
Сигнал	Имя сигнала (напр., Превыш. Кгарм V1).
Приоритет	Низкий, средний или высокий приоритет аварийно-предупредительного сигнала.
Дата	Дата и время запуска аварийно-предупредительного сигнала.
Продолжительность	Длительность аварийно-предупредительного сигнала (только для неактивных сигналов).
Аск (Подтверждение)	Дата и время подтверждения аварийно-предупредительного сигнала (только для подтвержденных сигналов).
Значение	Активный аварийно-предупредительный сигнал: минимальное или максимальное значение, измеренное в момент запуска сигнала.
	Ретроспективный аварийно-предупредительный сигнал: минимальное или максимальное значение, измеренное в период длительности сигнала.

Просмотр и подтверждение аварийно-предупредительных сигналов с помощью дисплея

Просмотр и подтверждение аварийно-предупредительных сигналов с помощью дисплея:

1. Нажмите на дисплее кнопку **Главная**.
2. Перейдите в **Сигналы > Акт. сигналы** или **Журнал сигналов**.
3. Нажмите **Выбрать**.
4. Для перемещения по аварийно-предупредительным сигналам используйте со стрелками. Выделенный пункт подсвечивается серой полосой.

ПРИМЕЧАНИЕ. Можно нажать **Сведения** для просмотра подробной информации о сигнале.

5. Чтобы подтвердить сигналы, нажмите кнопки «вверх» и «вниз» одновременно.

Конфигурация сигнала

Темы данного раздела:

Настройка аварийно-предупредительной сигнализации с помощью дисплея

Аварийно-предупредительные сигналы можно активировать или деактивировать с помощью дисплея.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДАННЫХ

- Не заменяйте данными, отображаемыми на дисплее или в программном обеспечении, наработанный опыт на рабочем месте или в обслуживании оборудования.
- Проверьте правильность конфигурирования сигнализации.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

Стандартные аварийно-предупредительные сигналы, доступные с помощью дисплея

Параметр*	Описание
Превыш. I несбал.	Превышение по неустановившемуся току
Превыш. Kгарм V1	Общее гармоническое искажение (THD) напряжения V1
ОПревыш. Kгарм V2	Общее гармоническое искажение (THD) напряжения V2
Превыш. Kгарм V3	Общее гармоническое искажение (THD) напряжения V3
Превыш. kW с.н.	Сигнал превышение потребления при расчёте методом скольжения в кВт
Превыш. I a	Перегрузка по току Ia
Превыш. I b	Перегрузка по току Ib
Превыш. I c	Перегрузка по току Ic
Превыш. I 4	Перегрузка по току I4
Превыш. V несбал	Превышение по несбалансированному напряжению
V1 Уставка	Уставка V1
V2 Уставка	Уставка V2
V3 Уставка	Уставка V3
Уставка частоты	Сигнал уставки частоты
Провал/Заброс 1	Провал/скачок напряжения
Провал тока Ф1**	Провал тока для фазы 1
Провал тока Ф2**	Провал тока для фазы 2
Провал тока Ф3**	Провал тока для фазы 3

Параметр*	Описание
4-30 Прер.напр Ф1	Кратковременное исчезновение напряжения 4–30 для фазы 1
4-30 Прер.напр Ф2	Кратковременное исчезновение напряжения 4–30 для фазы 2
4-30 Прер.напр Ф3	Кратковременное исчезновение напряжения 4–30 для фазы 3
Заброс тока Ф1**	Скачок тока для фазы 1
Заброс тока Ф2**	Скачок тока для фазы 2
Заброс тока Ф3**	Скачок тока для фазы 3

* На этом экране также отображается любой модуль «Уставка» или «Относительная уставка» с приоритетом события, превышающим или равным низкому приоритету события сигнала.

** Включение или отключение одной фазы для каждого типа аварийно-предупредительных сигналов приведет к включению или отключению всех фаз данного типа.

ПРИМЕЧАНИЕ. Настройка аварийно-предупредительных сигналов выполняется с помощью ION Setup.

Сигналы с приоритетом ниже **низкого (только информация или нет)** не отображаются.

Для обеспечения выполнения функций аварийно-предупредительной сигнализации вы должны сконфигурировать все параметры, связанные с сигналами. Например, для функционирования сигнала перегрузки по току Ia вы должны ввести номинальное значение и условия, определяющие состояние сигнала, даже если на экране настройки сигнализации сигнал отображается как активированный.

Включение и отключение аварийно-предупредительных сигналов с помощью дисплея

Выключите аварийно-предупредительные сигналы с помощью дисплея, если хотите избежать нежелательных сигналов в период проведения технического обслуживания вашей системы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы исключить отображение аварийно-предупредительного сигнала, не затрагивая при этом другие измерительные функции, установите приоритет сигнала **Info Only**.

Выключение сигналов с помощью дисплея:

1. Нажмите на дисплее кнопку **Главная**.
2. Перейдите в **Меню настройки > Настройка сигн.**
3. Нажмите **Выбрать**.
4. Нажмите **Редактировать**. Введите пароль измерителя (если поступил соответствующий запрос).

5. Для перемещения по аварийно-предупредительным сигналам используйте со стрелками. Выделенный пункт подсвечивается серой полосой.
6. Чтобы выбрать элемент(ы), нажмите кнопки со стрелками вверх и вниз одновременно.
7. Нажмите **Выбрать**, чтобы подтвердить изменение.
8. Нажмите **Выбрать**, чтобы подтвердить.
9. Проведите работы по техническому обслуживанию системы.
10. Активируйте аварийно-предупредительные сигналы, которые вы деактивировали.

Конфигурирование стандартных (управляемых уставками) аварийно-предупредительных сигналов с помощью ION Setup

Конфигурирование стандартных (управляемых уставками) аварийно-предупредительных сигналов с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Alarming > Standard**.
4. Выберите порог и нажмите **Edit**.
5. При необходимости введите пароль и нажмите **OK**.
Отобразится экран **Setpoint Setup**.
6. Сконфигурируйте параметры должным образом.
7. Нажмите **Save** для сохранения настроек в измерителе.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
By Percentage	By Percentage/By Value	Определяет значения порогов срабатывания и отключения в виде процента или значений. Если опция недоступна, пороги срабатывания и отключения указываются в виде значения.
Disabled/Enabled	Флажок установлен/не установлен	Принудительное отключение аварийно-предупредительного сигнала деактивирует все функции соответствующего входа. Чтобы остановить отображение сигнала, не затрагивая при этом другие измерительные функции, установите приоритет сигнала на Info Only (Только информация).

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Label	Строковое значение	При наличии опция позволяет изменить стандартную метку для более чёткой идентификации аварийно-предупредительного сигнала. Допускается использование букв, цифр и символов подчеркивания.
Pickup	Цифровое значение	Этот параметр используется для настройки значения включения сигнала.
Pickup Delay	Цифровое значение	Устанавливается количество секунд, в течение которых вход должен находиться в значении срабатывания сигнала до того, как сигнал включится.
Dropout	Цифровое значение	Этот параметр используется для настройки значения отключения сигнала.
Dropout Delay	Цифровое значение	Устанавливается количество секунд, в течение которых вход должен находиться в значении отключения сигнала до того, как сигнал включится.
Alarm Priority	None (Отсутствует), Info Only (Только информация), Low (Низкий), Medium (Средний) или High (Высокий)	Определяется уровень приоритета стандартного аварийно-предупредительного сигнала. Если установлен приоритет Info Only, то аварийно-предупредительный сигнал не отображается на дисплее.
Custom Priority	0–255	Выберите пользовательский приоритет для просмотра и конфигурирования приоритета события, связанного с аварийно-предупредительным сигналом. Значение отсеивания журнала событий отображается для сведения; события с приоритетом выше значения отсеивания сохраняются в журнале событий измерителя.

Обзор провалов/забросов

Измеритель осуществляет мониторинг напряжения и тока энергосистемы для обнаружения провалов и забросов (возмущения типа 2 и типа 3 по INCITS (СВEMA)).

Когда определены пороговые значения для провалов/забросов и включена аварийно-предупредительная сигнализация, измеритель сообщает о магнитуде и продолжительности возмущения, а также регистрирует данные и записи формы сигнала, связанные с возмущением.

Можно ввести вручную предельные значения (критерии), используемые измерителем для идентификации провала или скачка, либо провести самообучение измерителя предельным значениям провалов/скачков путем мониторинга энергосистемы.

Конфигурирование аварийно-предупредительных сигналов провалов/скачков с помощью ION Setup

Конфигурирование аварийно-предупредительных сигналов провалов/скачков с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Alarming > Sag/Swell**.
4. Выберите параметр, который вы хотите настроить, и нажмите **Edit**.

Откроется диалоговое окно настройки этого параметра.

5. Выполните надлежащее конфигурирование параметров.

Задаваемые значения зависят от типа аварийно-предупредительного сигнала о провалах и скачках, который вы настраиваете.

Параметры настройки провалов/скачков напряжения

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Enable/Disable	Enabled или Disabled	Определяет включена ли регистрация и аварийно-предупредительная сигнализация о провалах/скачках
Nominal	1–999 999	Определяется номинальное значение напряжения, используемое для обнаружения провалов/скачков.
Swell Limit	% от номинального значения	Определяется порог скачка, выраженный в виде процента от номинального напряжения.
Sag Limit	% от номинального значения	Определяется порог провала, выраженный в виде процента от номинального напряжения.
Hysteresis	Процент — см. описание	Определяет разницу магнитуды между пороговым значением провала или скачка и пороговым значением для события качества электроэнергии для рассмотрения. Например, если для измерителя установлено пороговое значение для провала в размере 90 % от номинального, а гистерезис установлен на 2 %, то в случае провала напряжение должно вернуться к уровню 92 % от номинала, чтобы событие провала было рассмотрено

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Alarm priority	См. описание	Выберите приоритет аварийно-предупредительного сигнала, который нужно связать с сигналами о провалах и скачках. Чтобы остановить отображение сигнала, не затрагивая при этом другие измерительные функции, установите приоритет сигнала на Info Only (Только информация).

Параметры настройки провалов/скачков тока

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Enable/Disable	Enabled или Disabled	Определяет включена ли регистрация и аварийно-предупредительная сигнализация о провалах/скачках
Nominal	1–999 999	Определяется номинальное значение тока, используемое для обнаружения провалов/скачков тока.
Pickup	% от номинального значения	Определение процента, на который ток должен отклониться от номинального значения, чтобы считаться провалом или скачком.
Dropout	% от номинального значения	Определяется, на какой процент от номинального значения должен вернуться ток, чтобы сигнализировать об окончании провала или скачка.
Hysteresis	Не используется	Разница магнитуды между значениями срабатывания и отключения для провала или скачка. Чтобы изменить гистерезис, измените значения срабатывания или отключения.
Alarm priority	См. описание	Выберите приоритет аварийно-предупредительного сигнала, который нужно связать с сигналами о провалах и скачках. Чтобы остановить отображение сигнала, не затрагивая при этом другие измерительные функции, установите приоритет сигнала на Info Only (Только информация).

Конфигурирование аварийно-предупредительных сигналов цифрового входа с помощью ION Setup

Конфигурирование аварийно-предупредительных сигналов цифрового входа с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Alarming > Digital Input**.
4. Сконфигурируйте цифровой вход, выбрав параметр и нажав **Edit**. Некоторые параметры недоступны для конфигурирования и отображаются серым цветом.
5. Нажмите **Save** для сохранения изменений в измерителе.

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Input	Input On/Input Off	<p>Определяет состояние входа/поведение аварийно-предупредительного сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Input On: аварийно-предупредительный сигнал включится, если цифровой вход включен. • Input Off: аварийно-предупредительный сигнал включится, если цифровой вход выключен.
Disable/Enable	Флажок установлен/не установлен	<p>Включение и выключение соответствующего аварийно-предупредительного сигнала.</p> <p>Чтобы остановить отображение аварийно-предупредительного сигнала, не затрагивая при этом функции цифрового входа, установите приоритет сигнала Info Only (Только информация).</p>
Label	Строковое значение	<p>При наличии опция позволяет изменить стандартную метку для более чёткой идентификации аварийно-предупредительного сигнала. Допускается использование букв, цифр и символов подчеркивания.</p>
Alarm Priority	None (Отсутствует), Info Only (Только информация), Low (Низкий), Medium (Средний) или High (Высокий)	<p>Определяет уровень приоритета аварийно-предупредительного сигнала цифрового входа. Чтобы деактивировать сигнал, установите приоритет Info Only.</p>
Custom Priority	0–255	<p>Выберите пользовательский приоритет для просмотра и конфигурирования приоритета события, связанного с аварийно-предупредительным сигналом. Значение отсеивания журнала событий отображается для справки; события с приоритетом выше значения отсеивания сохраняются в журнале событий измерителя.</p>

Оповещения

Оповещение — это внешнее уведомление, посредством которого измеритель указывает на изменения, например, изменение состояния цифрового входа, или на события, связанные с качеством энергии, такие как провал или скачок.

При наступлении условий оповещения подается импульс или триггер, что приводит к генерированию оповещения. Вы можете настроить функцию оповещения для отправки уведомительных электронных писем или сообщений в систему управления энергопотреблением по имеющимся у вашего измерителя Ethernet-каналам связи. Вы можете сконфигурировать уведомительные сообщения в виде простой текстовой строки либо дополнительно включить в них информацию об устройстве. Вы можете настроить приоритет оповещений таким образом, чтобы оповещения также регистрировались в журнале событий измерителя.

Вы можете сконфигурировать несколько оповещений на одном измерителе, при этом каждое оповещение может иметь различные запускающие условия, сообщения и/или типы передачи. Например, вы можете предусмотреть два оповещения, одно из которых генерирует электронное письмо, а другое отправляет сообщение в вашу систему управления энергопотреблением, но при этом оба используют одинаковые запускающие условия; или же вы можете предусмотреть два оповещения с различными условиями, отправляющие два индивидуальных электронных письма в два различных электронных адреса. Вы также можете генерировать уведомления на основе запускающих условий, выдаваемых подсоединенными к вашему измерителю устройствами.

Создание оповещений представляет собой усовершенствованную функцию, для использования которой необходимо знать ION-архитектуру, систему электропитания и коммуникационную сеть. Для создания оповещений вы должны настроить модуль Alert (Оповещение) с помощью инструмента конфигурирования. Вы также должны соответствующим образом настроить функцию связи своего устройства для отправки оповещений, например сконфигурировать параметры протокола SMTP своего измерителя и подключить его к почтовому серверу SMTP, чтобы отправлять оповещения по электронной почте.

См. техническую информацию о *сигналах измерителя ION*, размещенную на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительных сведений.

Обучение уставкам

Ваш измеритель может запоминать допустимые диапазоны или пороговые величины путем отслеживания нормальных эксплуатационных значений для выяснения, что является провалом или забросом напряжения, с целью содействия в определении верхних и нижних порогов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Чтобы ваш измеритель запоминал самые точные значения, важно, чтобы самообучение осуществлялось в период нормальной эксплуатации. Не проводите самообучение во время выполнения нестандартных действий в вашей системе. Не изменяйте конфигурацию вашего измерителя во время самообучения, так как это может прервать процесс самообучения.

Вы можете сконфигурировать свой измеритель так, чтобы запомненные значения автоматически применялись сразу же по окончании периода самообучения либо настроить их просмотр и ручное применение. Если одно из запомненных значений недопустимо, запомненные значения не применяются автоматически, а сохраняются для просмотра.

Самообучаемая система установки порогов может использоваться для определения следующих значений:

Параметр	Значения
Уставки (аварийно-предупредительная сигнализация)	Верхний предел
	Нижний предел
	Выдержка до включения
	Выдержка до отключения
Провал	Предел провала напряжения
Заброс	Предел скачка напряжения

Режим ввода в действие самообучаемой системы и длительность самообучения

Вы можете настроить самообучаемую систему на ручной или автоматический режим.

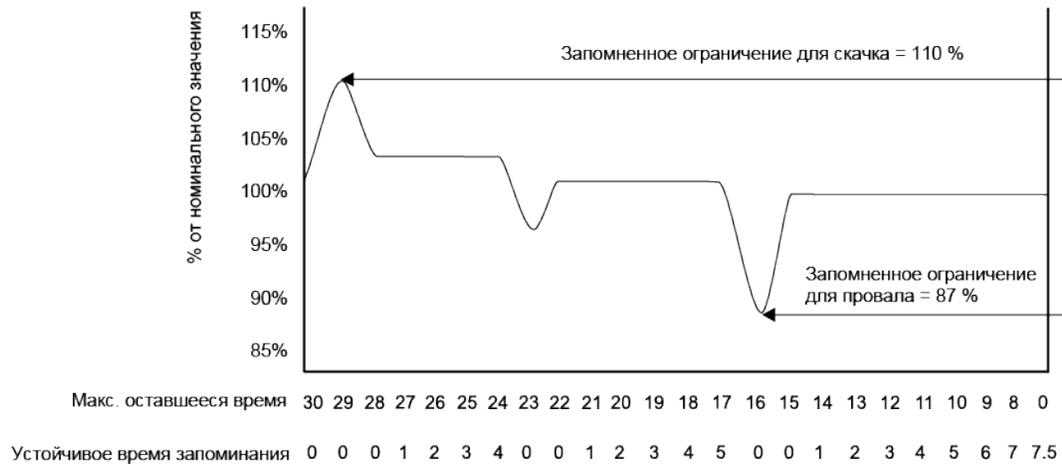
Имеется два режима ввода в действие самообучаемой системы:

1. **Ручной:** Измеритель запоминает применимые значения, но не начинает использовать запомненные значения. Запомненные значения записываются для просмотра, и вы можете принять решение использовать их, или изменить перед тем, как вручную применять запомненные значения.
2. **Автоматический:** Измеритель запоминает применимые значения и начинает использовать эти запомненные значения автоматически по окончании периода обучения. Если запомненное значение недействительно, измеритель не применяет это значение, но оно регистрируется в журнале событий.

Вы можете настроить максимальную длительность самообучения. Актуальная длительность самообучения может варьироваться в зависимости от стабильности энергосистемы. Если система стабильна на протяжении периода, равного четверти максимальной длительности самообучения, самообучение завершается; в противоположном случае период самообучения будет равен максимальной длительности самообучения.

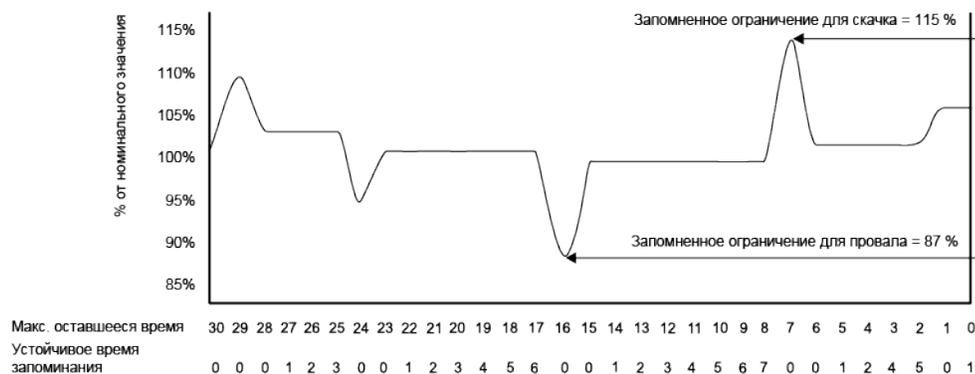
Пример. Длительность самообучения установке порогов в стабильной системе

В этом примере длительность самообучения составляет 30 дней. Если система стабильна в течение 7,5 дней (четверть от 30 дней), самообучение завершается.



Пример. Длительность самообучения установке порогов в нестабильной системе

В этом примере длительность самообучения составляет 30 дней. Так как система остается нестабильной в течение 7,5 дней (четверть от 30 дней), самообучение завершается по окончании максимальной длительности самообучения.



См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модулях Sag/Swell, Setpoint и Relative Setpoint.

Реализация самообучаемой системы установки порогов стандартных аварийно-предупредительных сигналов с помощью ION Setup

Вы можете использовать ION Setup для реализации самообучаемой системы установки порогов (уставок), которая анализирует вашу энергосистему и рекомендует определенные настройки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для запоминания допустимых пороговых значений система питания измерителя должна быть устойчивой.

Реализация самообучаемой системы установки порогов аварийно-предупредительных сигналов с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.

3. Нажмите **Alarming > Standard**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вы можете вручную настроить значения порогов, выбирая порог и нажимая **Edit**.

4. Выберите порог и нажмите **Learn**.

Отобразится экран **Global Setpoint Learning**.

5. Выберите вкладки уставок для просмотра информации о настроенных или запомненных порогах.

6. Нажмите **Setup**.

Отобразится экран **Alarm Learning Setup**.

Параметры самообучаемой системы установки порогов

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Install mode	Automatic, Manual	<ul style="list-style-type: none"> – Automatic: Сохраненные значения применяются автоматически. – Manual: Сохраненные значения хранятся, но требуют проверки и ручного ввода.
Duration	1–365	Количество дней максимальной длительности запоминания.

7. Настройте параметры запоминания для каждого порога и нажмите **Save**.
8. Нажмите **Start All** для запуска запоминания порогов для всех уставок. Нажмите **Yes**, чтобы подтвердить или **No** для отмены.
 - Состояние самообучения и оставшееся время указаны в поле Learning Status.
 - Нажмите **Abort** для остановки процесса запоминания конкретного порога. Чтобы остановить процесс запоминания для всех уставок, повторите это действие для каждой вкладки порога.
9. Применение сохраненных значений порогов:
 - **Automatic:** Значения порогов применяются автоматически, если только в процессе запоминания не возникли ошибки или сохраненные значения являются недопустимыми.
 - **Manual:** Перейдите в **Alarming > Setpoints** и нажмите **Learn**. На каждой вкладке порога **Install** для применения сохраненных значений к данной уставке.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы нажмете **Install** во время процесса запоминания (при ручном или автоматическом режиме установки), процесс запоминания остановится и у вас будет запрошено подтверждение того, что вы хотите остановить запоминание и установить сохраненные значения. После вашего подтверждения сохраненные значения автоматически устанавливаются или подготавливаются к ручной установке.

Реализация самообучаемой системы установки порогов провалов/скачков с помощью ION Setup

Вы можете использовать ION Setup для реализации самообучаемой системы установки порогов провалов/скачков, которая анализирует вашу энергосистему и рекомендует определённые настройки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Система энергоснабжения измерителя должна быть стабильной, чтобы самообучаемая система запоминала допустимые пороговые значения провалов/скачков.

ПРИМЕЧАНИЕ. Обучение не поддерживается для **Current Swell** и **Current Sag**.

Реализация самообучаемой системы установки порогов провалов/скачков с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Alarming > Sag/Swell**.
4. Выберите **Voltage** и нажмите **Learn**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вы можете вручную настроить значения порогов, выбирая параметр и нажимая **Edit**.

Отобразится экран **Global Setpoint Learning**.

5. Нажмите **Setup**.

Отобразится экран **Alarm Learning Setup**.

Параметры запоминания порогов провалов/скачков

Параметр	Значение/диапазон	Описание
Install mode	Automatic, Manual	<ul style="list-style-type: none"> – Automatic: сохраненные значения применяются автоматически. – Manual: сохраненные значения хранятся, но требуют проверки и ручного ввода.
Duration	1–365	Количество дней максимальной длительности запоминания.

6. Сконфигурируйте параметры запоминания порогов провалов/скачков и нажмите **Save**.
7. Нажмите **Start**, чтобы начать запоминание провалов/скачков.
 - Состояние самообучения и оставшееся время указаны в поле Learning Status.
 - Нажмите **Abort**, чтобы остановить запоминание порогов провалов/скачков.

8. Применение запомненных порогов провалов/скачков.

- Automatic: пороги автоматически применяются, кроме случаев, когда возникли проблемы в процессе запоминания.
- Manual: перейдите в **Alarming > Sag/Swell**. Выберите **Voltage** и нажмите **Learn**. Нажмите **Install** для применения запомненных пороговых значений.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если нажать **Install** во время процесса запоминания (в ручном или автоматическом режиме установки), процесс запоминания остановится и появится запрос подтверждения того, что вы хотите остановить запоминание и установить запомненные пороговые значения. После вашего подтверждения запомненные пороговые значения автоматически устанавливаются или подготавливаются к ручной установке.

Качество электроэнергии

Измеритель измеряет гармоники напряжения и тока и вычисляет несколько значений гармонического искажения, в том числе коэффициент К и коэффициент амплитуды.

Сконфигурируйте измеритель, используя номинальные значения напряжения, тока и частоты электросистемы, чтобы измеритель мог выполнять расчеты качества электроэнергии.

Конфигурация параметров качества электроэнергии

Используйте ION Setup для конфигурирования расширенной регистрации событий, связанных с качеством электроэнергии, в том числе провалов/скачков.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для автоматической регистрации формы сигнала введите на экране **Metering > Basic** или **Alarming** номинальные (нормальные) значения напряжения и тока для своей системы и величину отклонения от номинала, которая будет считаться провалом или скачком.

ПРИМЕЧАНИЕ. Изменение конфигурации регистрации данных (включая пакетную регистрацию данных) и регистрации формы сигнала для измерителя приведет к удалению данных из существующих журналов, записей формы сигнала и файлов формы сигнала COMTRADE.

Перед настройкой параметров качества электроэнергии (PQ) проверьте правильность конфигурации измерителя:

- параметры измерителя, в том числе режим напряжения и коэффициенты TH/TT;
- настройки временной синхронизации для интеграции измерителя с системой управления энергопотреблением, например, EcoStruxure™ Power Monitoring Expert;
- номинальные параметры системы (номинальное напряжение, номинальный ток и номинальная частота) для обнаружения событий, связанных с качеством электроэнергии;
- величина отклонения от номинала, которая будет считаться провалом или скачком.

Убедитесь, что вы понимаете:

- инфраструктуру регистрации данных в измерителе;
- существующую конфигурацию регистрации данных в измерителе;
- свои требования к регистрации данных.

Изменение конфигурации регистратора данных и регистратора формы сигнала измерителя приведет к удалению существующих данных и записей формы сигнала из этих регистраторов.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед настройкой регистраторов данных и формы сигнала убедитесь, что важные данные и формы сигнала сохранены.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Регистрация параметров качества электроэнергии

Провалы и скачки

Измеритель осуществляет мониторинг напряжения и тока энергосистемы для обнаружения провалов и забросов (возмущения типа 2 и типа 3 по INCITS (CBEMA)).

Когда определены пороговые значения для провалов/забросов и включена аварийно-предупредительная сигнализация, измеритель сообщает о магнитуде и продолжительности возмущения, а также регистрирует данные и записи формы сигнала, связанные с возмущением.

Конфигурирование регистрации провалов/забросов

Используйте ION Setup для конфигурирования измерителя для регистрации данных и записи форм сигнала в связи с событиями провалов/забросов и для экспорта данных форм сигнала в файлы COMTRADE.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для регистрации данных, связанных с провалами/забросами, имеется два регистратора данных: Журнал провалов/забросов (Data Rec 5) служит для записи данных и построения кривой ITI (CBEMA), а журнал Sg/Sw HS Log (Data Reg 6) регистрирует данные напряжения и тока от модуля High-Speed Power Meter.

Конфигурация журналов Sag/Swell, Sg/Sw HS, Sag/Swell Waveform и файлов COMTRADE для провалов/забросов:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Power Quality > Sag/Swell Logging**.
4. Выберите журнал данных и нажмите **Edit**. Введите пароль в случае поступления соответствующего запроса.

Откроется **Sag/Swell Logging Wizard**.

5. На экране **Device setting verification** отображается конфигурация измерителя для проверки на наличие потенциальных ошибок, связанных с мониторингом и регистрацией провалов/забросов. Нажмите **Fix** для просмотра сведений или нажмите **Next**, чтобы игнорировать результаты проверки и перейти на следующий экран.
6. На экране **Disturbance Logging Setup** отображается параметр **Log Depth** для журнала провалов/забросов (Data Rec 5). Вы можете изменять максимальное

количество сохраняемых в журнале записей. Нажмите **Next**, чтобы перейти на следующий экран.

7. На экране **High Speed Recording** отображаются параметры высокоскоростного регистратора провалов/забросов (Sg/Sw HS Log - Data Rec 6). Эти параметры можно сконфигурировать для пакетной регистрации данных измерителем.

Параметр	Описание
Enable Burst Data Logging	Установите или снимите галочку с этого параметра для включения/выключения пакетной регистрации данных.
Pre-trigger recording ¹	Указывает в секундах сколько сохранять записей до наступления события. Фактическое количество записей, заданное в установочном регистре <i>Pre-trigger Records</i> высокоскоростного регистратора данных провалов/скачков = $(2 \times \text{частота системы}) \times (\text{кол-во секунд})$.
Post-trigger recording ²	Указывает в секундах сколько сохранять записей после наступления события. Фактическое количество записей, заданное в <i>Post-trigger Records</i> высокоскоростного регистратора данных провалов/забросов = $(2 \times \text{частота системы}) \times (\text{кол-во секунд})$.
Total # of recordings ³	Указывает, сколько наборов пакетных данных сохранять в долговременной памяти (NVRAM). Фактическое количество записей, заданное в установочном регистре <i>Depth</i> высокоскоростного регистратора данных провалов/забросов = $(\text{Общее кол-во записей}) \times (\text{Pre-trigger Records} + \text{Post-trigger Records} + 1)$. Пример расчета набора данных см. в разделе «Пакетные данные регистратора данных» .

8. Нажмите **Next**.
9. На экране **Waveform Log Setup** можно сконфигурировать регистратор для стандартной или отложенной регистрации формы сигнала.

¹При изменении частоты системы продолжительность записи для параметров Pre-trigger recording и Post-trigger recording регулируется автоматически в соответствии с новой частотой.

²При изменении частоты системы продолжительность записи для параметров Pre-trigger recording и Post-trigger recording регулируется автоматически в соответствии с новой частотой.

³Если включена пакетная регистрация данных, в кратковременной памяти (RAM) выделяется место под количество записей, эквивалентное 2 наборам пакетных данных. Фактическое количество записей, заданное в установочном регистре *Buffer Depth* высокоскоростного регистратора данных провалов/забросов = $2 \times (\text{Pre-trigger Records} + \text{Post-trigger Records} + 1)$.

ПРИМЕЧАНИЕ. **Sag/Swell Logging Wizard** не поддерживает расширенную регистрацию формы сигнала. Подробные сведения о стандартной, отложенной и расширенной регистрации формы сигнала см. в разделе [«Регистрация формы сигнала»](#).

Параметр	Описание
Waveform Depth	Определение максимального количества записей формы сигнала, сохраняемого в измерителе.
Waveform Format	Определение количества выборок на цикл и количества циклов, которое может быть сохранено в записи формы сигнала.
Trigger Position	Указывает количество циклов, регистрируемых до формы сигнала и после формы сигнала. Положение триггера задается при помощи стрелок перед циклом на ползунке.

ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальное количество циклов (до события + после события) не может превышать общее количество циклов, предусмотренных форматом формы сигнала.

10. Нажмите **Next**.
11. Сконфигурируйте параметры COMTRADE измерителя:
 - a. Установите или снимите галочку **Generate COMTRADE files**, чтобы включить или отключить создание записей в формате COMTRADE.

ПРИМЕЧАНИЕ. Средство просмотра форм сигнала на веб-страницах измерителя использует файлы форм сигнала COMTRADE измерителя. Если вы хотите просматривать формы сигнала на веб-страницах измерителя, выберите **Generate COMTRADE files**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Заводская конфигурация COMTRADE поддерживает только стандартную регистрацию формы сигнала.

- b. Установите **Log depth** для файлов COMTRADE — этот параметр устанавливает максимальное количество записей, которое хранится на SFTP-сайте измерителя.
12. Нажмите **Finish**.

Вы вернетесь на экран Sag/Swell Logging , где будет показана новая конфигурация.

Если при нажатии **Finish** ничего не происходит, проверьте глубину журнала и буфера для всех прочих регистраторов данных и убедитесь, что в измерителе достаточно памяти для этих изменений. При необходимости отрегулируйте глубину журнала и буфера для данных и регистраторов формы сигнала.

Конфигурация расширенных параметров качества электроэнергии

Используйте для конфигурирования параметров мониторинга и регистрации качества электроэнергии (PQ) вашего измерителя для МЭК61000-4-30, EN50160 и IEEЕ519.

Инфраструктура функций контроля качества электроэнергии спроектирована с логическими зависимостями. Если требуется осуществлять мониторинг и регистрацию параметров качества электроэнергии для EN50160 или IEEЕ519, сначала необходимо включить МЭК 61000-4-30.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

- Активируйте МЭК 61000-4-30, прежде чем включать другие функции мониторинга и регистрации параметров качества электроэнергии.
- Включите функцию «Провалы/забросы» перед конфигурированием функций качества электроэнергии, связанных с возмущениями.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Конфигурация расширенных параметров качества электроэнергии:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Power Quality > Advanced PQ**.
4. Выберите **4-30 Enable** и нажмите **Edit**, чтобы настроить параметры регистрации МЭК 61000-4-30 для своего измерителя.
5. Выполните настройку параметров:

Настройка МЭК 61000-4-30

Параметр	Описание
Enabled	Выберите для включения мониторинга МЭК 61000-4-30. ПРИМЕЧАНИЕ: Эта опция должна быть включена для мониторинга параметров EN 50160 или IEEЕ 519.
Threshold	Процент от номинального значения напряжения, определяющий возмущение. Например, если этот параметр установлен на 10 % при номинале 120 В, то возмущение происходит при провале напряжения на 12 В и более.

Параметр	Описание
Hysteresis	Процент выше порогового значения, определяющий окончание возмущения. Например, если этот параметр установлен на 2 %, то возмущение считается прекратившимся, когда напряжение поднимется на (10 % + 2 %) от номинала, то есть на 14,4 В или более.
Log 4-30 3s measurements	Выберите для включения регистрации 3-секундных интервальных значений МЭК 61000-4-30.
Log 4-30 10s measurements	Выберите для включения регистрации 10-секундных интервальных значений МЭК 61000-4-30.

6. Нажмите **Send**, чтобы сохранить изменения.

На экране **Advanced PQ Logging** будет показана новая конфигурация.

7. Выберите **EN50160 Enable**.

Если необходимо удалить все зарегистрированные данные EN 50160, нажмите **Reset**, а затем нажмите **Yes** для подтверждения.

8. Нажмите **Edit**, чтобы сконфигурировать параметры EN 50160 измерителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для мониторинга параметров EN 50160 сначала необходимо включить МЭК 61000-4-30.

9. Выполните настройку параметров:

Настройка конфигурации EN50160

Параметр	Описание
Enabled	Выберите для включения мониторинга EN 50160.
Nominal Voltage	Определение номинального значения напряжения, используемого для EN 50160.
Nominal Frequency	Определение номинальной частоты, используемой для EN 50160.
Log EN50160 measurements	Выберите для регистрации параметров EN 50160. Примечание. Для регистрации параметров требуется включить мониторинг EN 50160.

10. Нажмите **Send**, чтобы сохранить изменения.

На экране **Advanced PQ Logging** будет показана новая конфигурация.

11. Выберите **519 Enable** и нажмите **Edit**, чтобы настроить параметры регистрации IEEE 519 для измерителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для мониторинга параметров IEEE 519 сначала необходимо включить МЭК 61000-4-30.

12. Выполните настройку параметров:

Конфигурация IEEE 519

Параметр	Описание
Nominal Voltage	Показывает номинальное значение напряжения, используемого для IEEE 519. Примечание. Если изменить номинальное напряжение, то необходимо вернуться на этот экран настройки и вручную обновить конфигурацию IEEE 519.
<Bus voltage options>	Выберите напряжение шины в точке общего соединения. Выберите Disabled , если не хотите регистрировать связанные с IEEE 519 данные.

13. Указав напряжение шины, нажмите **Next**, чтобы настроить параметры тока IEEE 519.

Конфигурация IEEE 519

Параметр	Описание
Maximum short circuit current	Укажите максимальный ток короткого замыкания в точке общего соединения.
Maximum demand load current	Укажите максимальный потребляемый ток в точке общего соединения.
Ratio	Показывает отношение максимального тока короткого замыкания к максимальному потребляемому току. Используется для определения предельных значений искажения напряжения и тока.

14. Нажмите **Next**, чтобы отобразить экран, где показаны предельные значения искажения напряжения и тока для содержимого гармоник.

Отображаются гармоники с 2 по 50 и общее гармоническое искажение (THD) / общее искажение тока (TDD) с соответствующими предельными значениями для искажения напряжения % и искажения тока %.

15. Нажмите **Finish**, чтобы сохранить изменения.

На экране **Advanced PQ Logging** будет показана новая конфигурация.

Гармоники

Гармоники являются целыми кратными основной частоты энергосистемы.

Информация о гармониках необходима для проведения анализа качества электроэнергии, определения подходящих трансформаторов, для осуществления технического обслуживания и для поиска и устранения неисправностей. Оценка гармоник необходима для соответствия стандартам качества электроэнергии, таким как EN 50160 и МЭК 61000-4-30.

Измерения гармоник включают в себя пофазные магнитуды и углы (относительно основной частоты напряжения фазы А) для основной гармоники и гармоник более высокого порядка, относящихся к основной частоте. Настройка энергосистемы измерителя определяет наличие фаз и устанавливает, как подсчитываются гармоники линейного и фазного напряжения, а также гармоники тока.

Данные о гармониках позволяют определить, удовлетворяет ли энергосистема требованиям стандартов качества электроэнергии или находится под воздействием нелинейных нагрузок. Гармоники энергосистемы могут вызывать протекание тока в нейтральном проводнике и приводить к повреждению электрооборудования, например, за счет повышения температуры в электродвигателях. Для подавления нежелательных гармоник могут использоваться источники стабилизированного питания или фильтры гармоник.

Просмотр информации о гармониках с помощью дисплея

На дисплее можно просматривать подробные данные по гармоникам:

1. Нажмите на дисплее кнопку Главная.
2. Нажмите **Качество электроэнергии > Гармоники**. Отобразятся экраны общего гармонического искажения (THD).
3. Нажмите кнопку **Дополнительно**, а затем используйте кнопки «вверх» или «вниз», чтобы выбрать требуемые гармоники. Появится графическое пофазное отображение гармоник.
4. Нажимайте левую и правую кнопки для перехода к конкретным гармоникам. Отображается номер, магнитуда и фазовый угол гармоник.

Коэффициент амплитуды напряжения

Коэффициент амплитуды напряжения — это соотношение пиковых значений напряжения и среднеквадратичных значений напряжения.

Чтобы волновая форма имела вид абсолютной синусоиды, коэффициент амплитуды должен равняться 1,414. Для вычисления коэффициента амплитуды измеритель использует следующее уравнение:

$$C = \frac{V_{\text{peak}}}{V_{\text{RMS}}}$$

C = коэффициент амплитуды
 V_{peak} = пиковое напряжение
 V_{RMS} = среднекв. знач. напряжения

Коэффициент амплитуды тока

Коэффициент амплитуды тока — это соотношение пиковых значений тока и среднеквадратичных значений тока.

Чтобы волновая форма имела вид абсолютной синусоиды, коэффициент амплитуды должен равняться 1,414. Для вычисления коэффициента амплитуды измеритель использует следующее уравнение:

$$C = \frac{I_{\text{peak}}}{I_{\text{RMS}}}$$

С = коэффициент амплитуды
 I_{peak} = пиковое значение тока
 I_{RMS} = среднекв. знач. тока

Коэффициент К

Коэффициент К связывает теплотворность искаженного тока в трансформаторе с током синусоиды с такой же среднеквадратичной магнитудой он описывает способность трансформатора обслуживать нелинейные нагрузки без превышения номинальных пределов подъема температуры.

Коэффициент К равен сумме квадратов токов гармоник, умноженной на квадраты порядковых номеров гармоник. Для вычисления коэффициента К измеритель использует следующее уравнение:

$$K = \frac{\sum_{n=1}^h (I_n^2 \times n^2)}{\sum_{n=1}^h I_n^2}$$

Где К коэффициент, h порядковый номер гармоники и I_n истинное среднеквадратичное значение тока гармоники с порядковым номером h.

Расчет содержимого гармоник

Содержимое гармоник (H_C) равно среднеквадратичному значению всех нефундаментальных компонентов гармоник в одной фазе системы энергоснабжения.

Для вычисления H_C измеритель использует следующее уравнение:

$$H_C = \sqrt{(H_2)^2 + (H_3)^2 + (H_4)^2 \dots}$$

Вычисление THD%

THD% представляет собой показатель общего гармонического искажения в форме сигнала и представляет собой отношение гармонической составляющей (H_C) к амплитуде первой гармоники (H_1).

По умолчанию для вычисления THD% измеритель использует следующее уравнение:

$$THD = \frac{H_C}{H_1} \times 100\%$$

thd и TDD

Измеритель может быть сконфигурирован для расчета thd (общее гармоническое искажение, для вычисления которого используется среднеквадратичное значение для содержимого гармоник, а не основное содержимое) и TDD (общее искажение тока, соотношение искажения тока гармоники и энергопотребления максимальной нагрузки электрической сети).

$$\text{thd} = H_C / \text{RMS} * 100\%$$

$$\text{TDD} = H_C / \text{Потребл}_{\text{макс}} * 100\%$$

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модуле Harmonics Measurement.

Векторная диаграмма

Векторы служат для представления магнитуд напряжения, тока и фазовых углов.

Длина линий в векторной диаграмме отражает относительную магнитуду напряжений по отношению к другим фазным напряжениям и токи по отношению к другим фазным токам. Все фазовые углы измеряются по отношению к фазе Va/V1. Вектор Va/V1 зафиксирован к правой горизонтальной оси (положительная x-ось). Положительные углы измеряются против часовой стрелки.

Измеренные значения выдаются для магнитуды и относительного угла для каждой фазы напряжения и тока.

Векторные диаграммы при соединении треугольником можно сконфигурировать двумя способами для отображения:

- Инструмент (векторы напряжения отображаются на 60 градусов друг от друга — показаны фактические значения напряжения и тока, измеряемые измерителем).
- Система (векторы напряжения отображаются на 120 градусов друг от друга — показаны истинные параметры системы, в том числе любые расчетные значения).

Векторы могут использоваться для поиска и устранения неисправностей при неправильном соединении на входах напряжения и тока измерителя (например, неправильное подключение фаз или ошибки полярности), если вы знаете, как векторы должны быть ориентированы для вашей энергосистемы.

Сведения о векторах можно просматривать с помощью ION Setup, веб-страниц измерителя или дисплея.

Качество электроэнергии и соответствие нормативам

Ваш измеритель соответствует требованиям следующих стандартов качества электроэнергии.

МЭК 61000-4-30

Соответствие нормативам качества электроэнергии МЭК 61000-4-30 обеспечивается модулями ION, в том числе: Power Quality Aggregator (агрегатор качества электроэнергии),

Harmonics Measurement (измерение гармоник), Disturbance Analyzer (анализатор возмущений), Symmetrical Components (симметричные компоненты) и Sag/Swell (провалы/забросы).

Подробные сведения см. в техническом бюллетене *Измерители ION и совместимость с МЭК 61000-4-30*, размещенном на веб-сайте www.se.com.

EN 50160

Инфраструктура EN 50160 включает модули ION, в том числе: Harmonics Evaluation (оценка гармоник) и Voltage Harmonics (гармоники напряжения).

Инфраструктура измерителя предварительно сконфигурирована для низковольтных систем.

ПРИМЕЧАНИЕ. Подсоедините измеритель к ИБП, чтобы не потерять данные EN 50160 в случае отключения электроэнергии.

См. технический бюллетень *Качество электроэнергии: Измерители ION и EN50160*, размещенный на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительных сведений.

IEEE 519

Инфраструктура IEEE 519 включает модули ION, в том числе: Harmonics Evaluation (оценка гармоник), Harmonics Measurement (измерение гармоник) и Counter (счетчик).

МЭК 60255-24 (COMTRADE)

Измеритель предоставляет формы сигнала в формате **COM** для формата **TRAnsient Data Exchange (COMTRADE)**. Записи в формате COMTRADE генерируются из существующих модулей регистратора формы сигнала Waveform Recorder, подключенных к модулю COMTRADE.

Подробные сведения см. в техническом бюллетене *COMTRADE и технология ION*, размещенном на веб-сайте www.se.com.

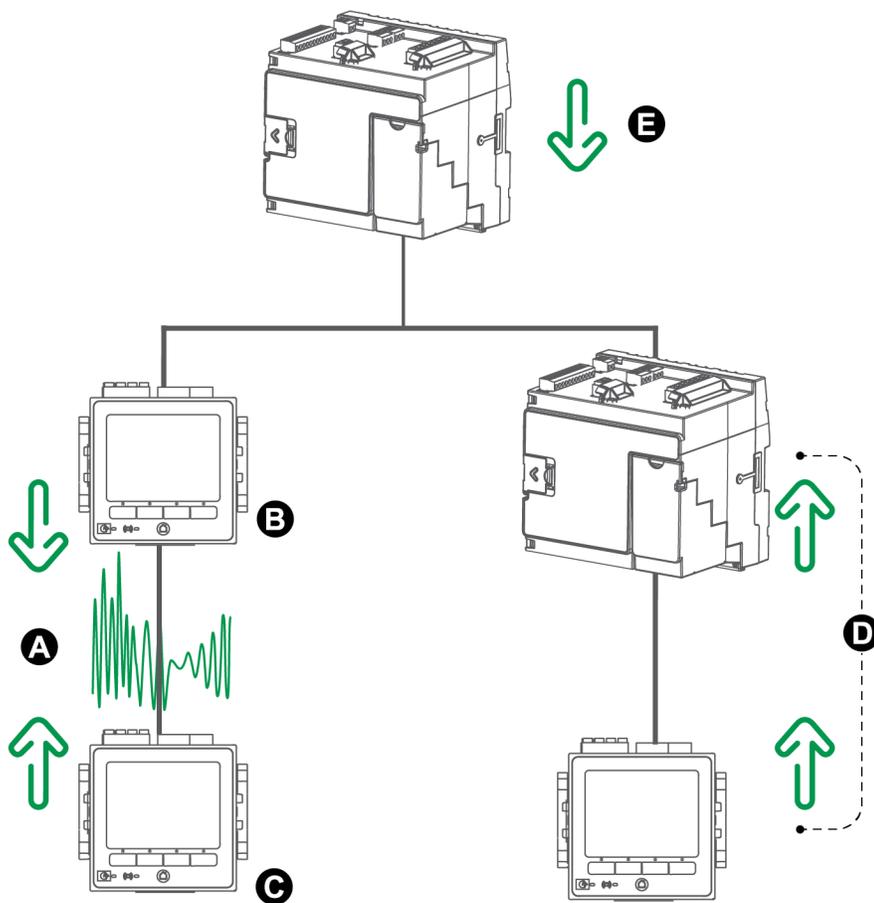
Обзор функции определения направления на место возникновения возмущения

Ваш измеритель способен определять направление на возникшее возмущение, что помогает вам обнаружить местонахождение возмущения в энергосистеме.

При возникновении возмущения измеритель анализирует информацию о возмущении с целью определения направления на место возникновения возмущения относительно точки расположения измерителя. Этот анализ включает в себя определение уровня доверительной вероятности, отражающего степень достоверности того, что возмущение находится в определенном направлении, и сохраняется в журнале событий вашего измерителя.

Функция определения направления на место возникновения возмущения активирована в вашем измерителе по умолчанию и не требует никакого дополнительного конфигурирования сверх настройки номинального напряжения и номинальной частоты.

Функция определения направления на место возникновения возмущения может помочь локализовать источник возмущения, если используется в системе устройств, определяющих направление на возмущение. На схеме ниже измерители (B), (C) и (D) установлены на стороне потребителя электроэнергии, а измеритель (E) — на стороне энергоснабжающего предприятия.



A	Место возникновения возмущения
B	Измеритель (B) сообщает о возмущении со стороны нагрузки
C	Измеритель (C) сообщает о возмущении со стороны источника
D	Измерители (D) сообщают о возмущении со стороны источника
E	Измеритель (E) сообщает о возмущении со стороны нагрузки

Стрелки показывают направление на возмущение, которое определили измерители. На основе этой информации можно определить, что возмущение возникло между измерителем (B) и измерителем (C), и сосредоточить внимание на данном участке системы для выявления причины возмущения.

События определения направления на место возникновения возмущения

Результаты алгоритма определения направления на место возникновения возмущения появляются в журнале регистрации событий измерителя.

Ниже на рисунке показан пример того, как событие определения направления на место возникновения возмущения появляется в журнале регистрации событий измерителя при просмотре с помощью ION Setup.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вы можете просматривать журнал событий вашего измерителя с помощью ION Setup, веб-страниц измерителя или дисплея.

Date/Time	Cause	Value	Effect	Value
10/22/2007 2:29:11.918 PM	Sag/Swell 1	Disturbance End	SS1 DistState	Normal
10/22/2007 2:29:10.702 PM	Dist Direction Detection 1	DDD Analysis Done	Dist Direction Detection 1	Disturbance Direction Detected - Upstream - High Confidence
10/22/2007 2:29:10.702 PM	Sag/Swell 1	Disturbance Start	SS1 DistState	Disturbance

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модуле Disturbance Direction Detection.

COMTRADE

Измеритель может генерировать файлы в формате COMTRADE и сохранять их на своем внутреннем SFTP-сайте.

COMTRADE — это общий формат обмена данными переходного процесса согласно МЭК 60255-24, определяющий общий формат данных о событиях качества электроэнергии (возмущения), упрощающий сбор, анализ и обмен информации о возмущениях между различными источниками и поставщиками электроэнергии.

Формат файлов COMTRADE измерителя соответствует определению МЭК 60255-24.

COMTRADE может быть использован в связке с МЭК 61850.

Подробные сведения см. в техническом бюллетене *COMTRADE и технология ION*, размещенном на веб-сайте www.se.com.

Реализация COMTRADE

Система COMTRADE сконфигурирована как часть стандартной инфраструктуры записи форм сигнала.

Записи в формате COMTRADE генерируются событиями провалов/забросов.

Сконфигурируйте номинальное напряжение измерителя, чтобы включить запись форм сигнала. Записи в формате COMTRADE хранятся как файлы только для чтения во внутреннем SFTP-сайте измерителя и удаляются при выполнении сброса измерителя до заводских настроек, обновлении микропрограммного обеспечения или изменении регистраторов форм сигнала.

По умолчанию:

- Измеритель сконфигурирован таким образом, что записи в формате COMTRADE генерируются для регистраторов форм сигнала по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы добавляете дополнительные регистраторы форм сигнала и хотите, чтобы файлы COMTRADE генерировались для этих новых регистраторов, потребуется сконфигурировать новый модуль COMTRADE при помощи расширенного режима ION Setup. Можно сконфигурировать до трех модулей COMTRADE.

- Когда емкость COMTRADE исчерпана, самая старая запись COMTRADE перезаписывается новой записью COMTRADE.

ПРИМЕЧАНИЕ. Файлы COMTRADE можно загрузить только через Ethernet-соединение. Их нельзя загрузить при помощи последовательного подключения, по модему или через Ethernet-шлюз.

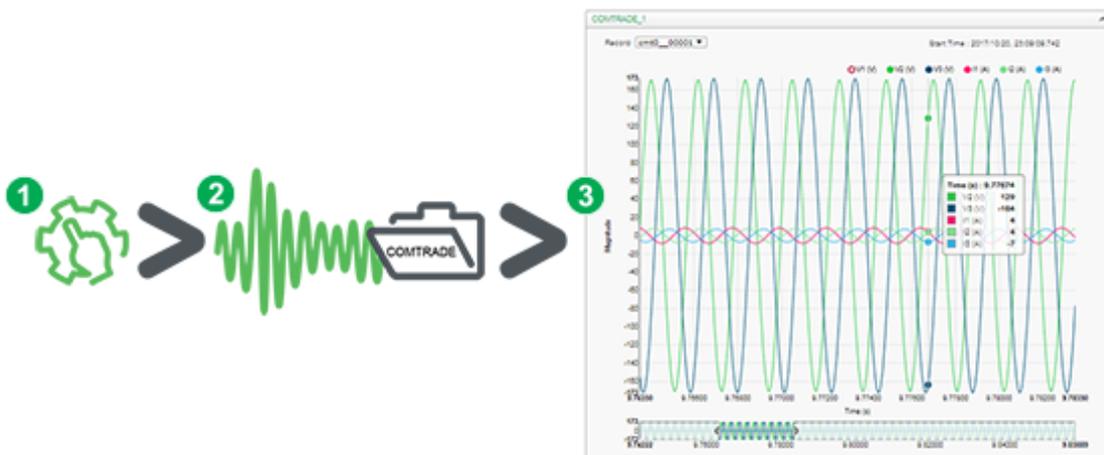
Подробные сведения см. в техническом бюллетене *COMTRADE и технология ION*, размещенном на веб-сайте www.se.com.

Формы сигнала на веб-страницах измерителя

Средство просмотра форм сигнала на веб-страницах измерителя можно использовать для просмотра форм сигнала, сгенерированных в результате событий, связанных с качеством электроэнергии.

Настройте измеритель для просмотра форм сигнала с помощью веб-страниц

Прежде чем вы сможете просматривать формы сигнала с помощью веб-страниц измерителя, потребуется выполнить некоторые базовые настройки, чтобы включить регистрацию формы сигнала и сохранение форм сигнала в формате COMTRADE.

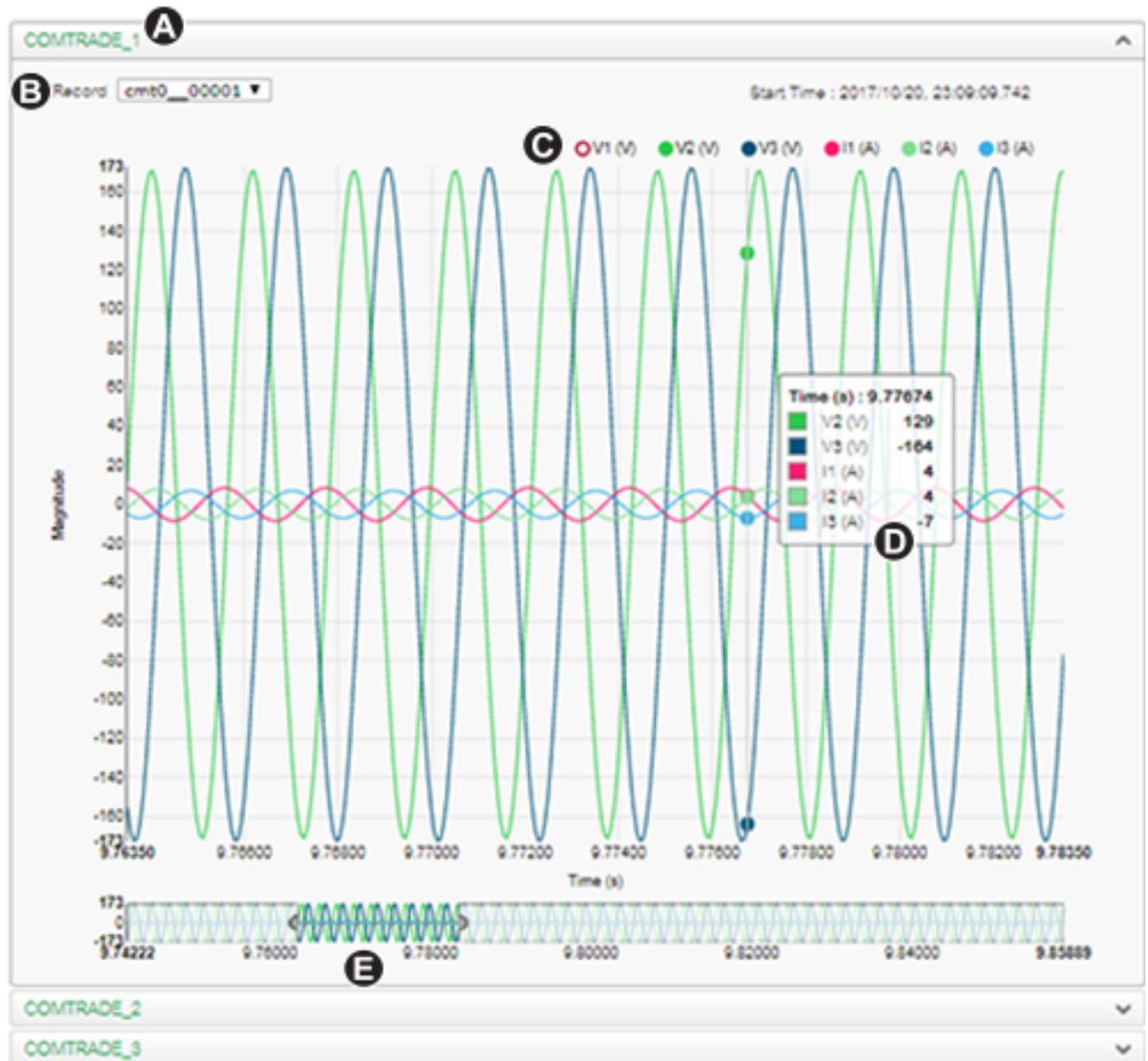


- | | | |
|---|---|---|
| <p>1. Активируйте регистрацию формы сигнала на измерителе</p> <p>Установите номинальное напряжение измерителя с помощью ION Setup или веб-страниц измерителя.</p> | <p>2. Форма сигнала регистрируется при наступлении события, связанного с качеством электроэнергии</p> <p>Генерируется запись в формате COMTRADE, которая сохраняется на внутреннем SFTP-сайте измерителя.</p> | <p>3. Просмотрите формы сигнала с помощью веб-страниц измерителя</p> <p>Для этого перейдите в средство просмотра форм сигнала (Мониторинг > Формы сигнала) для просмотра данных формы сигнала.</p> |
|---|---|---|

Средство просмотра формы сигнала использует для отображения файлы COMTRADE измерителя. Если события, которые вы хотите регистрировать, не включены в инфраструктуру по умолчанию, вы можете выполнить настройку инфраструктуры регистрации измерителя.

Средство просмотра форм сигнала с помощью веб-страниц

После того, как файлы COMTRADE сгенерированы измерителем, можно просматривать их с помощью средства просмотра формы сигнала.



A	Выберите модуль COMTRADE для просмотра (по умолчанию настроен COMTRADE_1, но также можно настроить COMTRADE_2 или COMTRADE_3).
B	Выберите форму сигнала COMTRADE, которую хотите просмотреть.
C	Показать/скрыть параметры
D	Просмотр сведений
E	Увеличение/уменьшение масштаба

Просмотр форм сигнала с помощью веб-страниц измерителя

Используйте средство просмотра форм сигнала на веб-страницах измерителя, чтобы просматривать файлы форм сигнала COMTRADE.

Необходимые условия:

Убедитесь, что измеритель сконфигурирован для записи форм сигнала путем настройки номинального напряжения.

Просмотр форм сигнала с помощью веб-страниц измерителя:

1. Откройте браузер и введите IP-адрес измерителя, затем по запросу введите учетные данные.
2. Откройте **Мониторинг > Формы сигнала**.

Отобразится экран с меню-«гармошками» для трех модулей COMTRADE (независимо от того, были ли создан тот или иной модуль COMTRADE измерителем). Средство просмотра форм сигнала для COMTRADE_1 развернуто.

По умолчанию COMTRADE_1 отображает записи форм сигнала для провалов/забросов. COMTRADE_2 и COMTRADE_3 используются, если вы сконфигурировали дополнительные регистраторы форм сигнала и подключили их к модулям COMTRADE.

3. Выберите меню-гармошку для записей COMTRADE, которые требуется просмотреть, например, COMTRADE_2.

Отобразится средство просмотра форм сигнала для этих записей в формате COMTRADE.

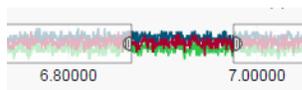
4. Выберите из раскрывающегося списка записей файл, который хотите просмотреть.

Нумерация начинается с 0 (нуля). Это означает, что для просмотра пятого файла для COMTRADE_1 необходимо выбрать cmt0_00004.

5. Щелкните или нажмите отдельный канал напряжения или тока в легенде, чтобы показать или скрыть его от просмотра.

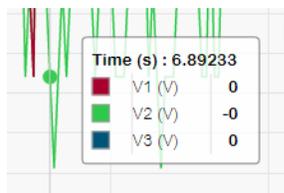
- Видимый
- Скрытый

6. Используйте шкалу внизу для увеличения/уменьшения определенного участка формы сигнала, либо просматривайте форму сигнала на выбранном уровне масштабирования.



- Начертите прямоугольник над определенной областью, чтобы масштабировать этот участок формы сигнала.
- Перетаскивайте выбранный участок для перемещения по форме сигнала.
- Чтобы увеличить или уменьшить масштаб, перетаскивайте начальную и конечную точки.

7. Наведите курсор или нажмите точку на форме сигнала для просмотра связанных с этим моментом времени значений.



Пакетная регистрация данных

Пакетная регистрация данных — это способ регистрации, включающий данные непосредственно перед и после срабатывания записи.

Пакетная регистрация данных аналогична режиму непрерывной съемки в фотографии. Анализ данных до и после события помогает в изучении нежелательных событий, связанных с качеством электроэнергии, например, провалов или скачков.

Пакетная регистрация данных обычно используется для высокоскоростной регистрации среднеквадратичных данных (половина цикла), но регистратор данных поддерживает и регистрацию со стандартной скоростью (1 секунда), в зависимости от того, какие модули ION подключены ко входам модуля «Data Recorder» (регистратор данных).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для максимального увеличения производительности вашей системы управления энергопотреблением рекомендуется прямое подключение устройств к сети Ethernet.

Регистратор пакетных данных

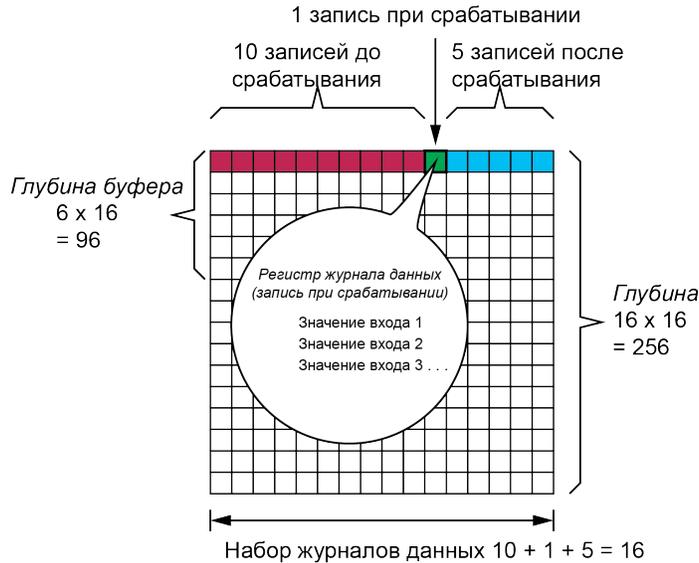
Модули регистраторов данных Data Recorder измерителя поддерживают пакетную регистрацию данных.

Установочный регистр *Pre-trigger Records* модуля регистрации данных Data Recorder определяет количество записей до наступления события, которое сохраняется с каждой записью при наступлении события. Установочный регистр *Post-trigger Records* определяет количество записей после наступления события, которое сохраняется с каждой записью при наступлении события.

По умолчанию оба параметра *Pre-trigger Records* и *Post-trigger Records* имеют нулевое значение. При конфигурировании регистратора данных для пакетной регистрации данных один или оба из этих параметров должны иметь отличное от нуля положительное целое значение.

Набор журналов данных для каждой сработавшей регистрации равен сумме *Pre-trigger Records* + *Post-trigger Records* + 1 (где 1 – это фактическая запись, при поступлении сигнала на вход *Record* модуля Data Recorder).

Например, если параметр *Pre-trigger Records* равен 10, а параметр *Post-trigger Records* равен 5, то общее количество записей для каждого журнала данных будет равно 16.



Журнал пакетной регистрации данных = [записи до срабатывания] + [записи после срабатывания] + [фактическая запись при срабатывании] = 10 + 5 + 1 = 16.

Когда включена пакетная регистрация данных, оба установочных регистра *Buffer Depth* и *Depth* должны иметь положительное целое значение, являющееся множителем набора журналов данных.

Количество записей, требуемых для регистрации 1 секунды данных, определяется частотой системы:

- При 60 Гц общее количество записей в секунду = 60 циклов/секунду x 2 половины цикла = 120
- При 50 Гц общее количество записей в секунду = 60 циклов/секунду x 2 половины цикла = 100

Вы можете использовать мастер настройки **Power Quality** в ION Setup, чтобы указать, сколько секунд данных до срабатывания и после срабатывания требуется регистрировать. ION Setup автоматически рассчитывает требуемое количество записей в зависимости от введенных вами данных.

Регистрация формы сигнала

Модули регистрации формы сигнала осуществляют запись данных формы сигнала.

Модуль *Waveform Recorder* осуществляет запись одной формы сигнала каждый раз при срабатывании входа *Запись*.

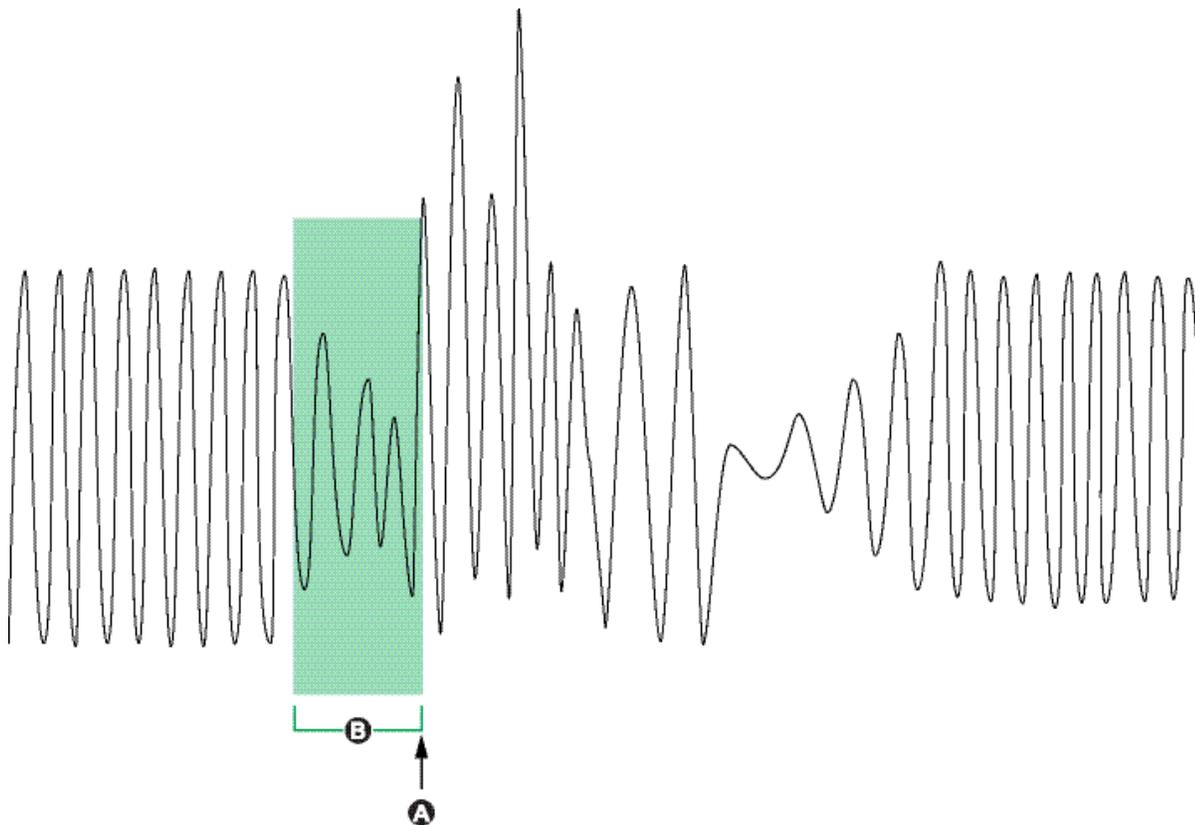
Запись формы сигнала определяется установочным регистром *Формат* модуля и может быть выражена как (кол-во выборок на цикл) x (кол-во циклов в записи формы сигнала). Например, если параметр *Формат* имеет значение 256x7, это значит, что одна запись формы сигнала состоит из 7 циклов данных формы сигнала с разрешением 256 выборок на цикл.

Измеритель поддерживает 3 типа регистрации формы сигнала: стандартную, отложенную и расширенную регистрацию.

Стандартная регистрация формы сигнала

Модули регистрации формы сигнала поддерживают стандартную регистрацию формы сигнала.

При стандартной регистрации формы сигнала сохраняется одна буферизованная запись формы сигнала на время срабатывания, заданного параметром *Запись*. В этом режиме регистрируются только данные формы сигнала до срабатывания. Циклы формы сигнала после срабатывания не записываются.

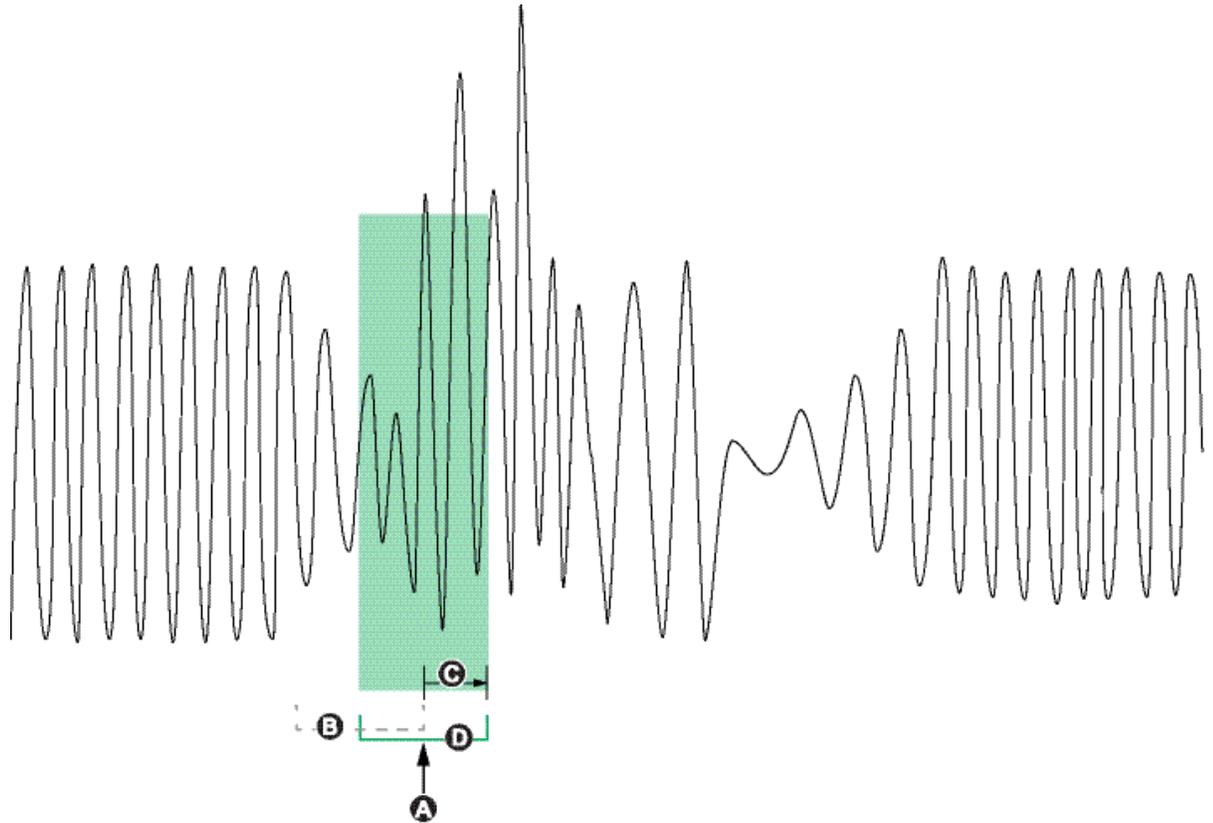


A	Сработало начало регистрации формы сигнала
B	Запись формы сигнала, зарегистрированная в момент срабатывания

Отложенная регистрация формы сигнала

Модули регистрации формы сигнала поддерживают отложенную регистрацию формы сигнала.

В установочном регистре *Record Delay Cycles* модуля регистрации формы сигнала *Waveform Recorder* указывается, на сколько циклов позже начинается регистрация формы сигнала после срабатывания входа *Запись*. Данная функция предназначена для регистрации данных формы сигнала после срабатывания триггера.



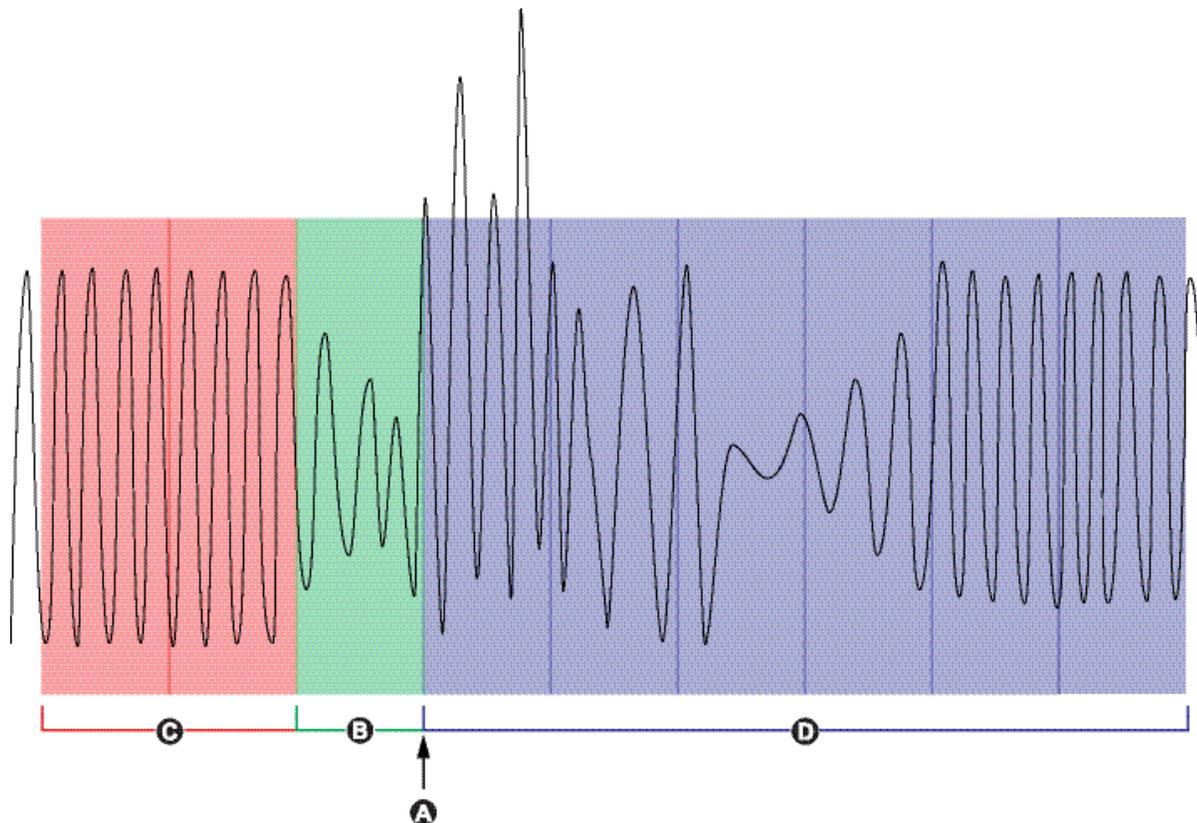
A	Сработало начало регистрации формы сигнала
B	Идет запись формы сигнала, если параметр <i>Record Delay Cycles</i> имеет нулевое значение.
C	Период задержки (количество циклов, указанное в установочном регистре <i>Record Delay Cycles</i>)
D	Отложенная регистрация формы сигнала производится в журнал формы

Расширенная регистрация формы сигнала

Модули регистрации формы сигнала поддерживают расширенную регистрацию формы сигнала.

Установочный регистр *Записи до срабатывания* модуля регистрации формы сигнала *Waveform Recorder* определяет количество записей до наступления события, которое сохраняется с каждой записью при наступлении события. Установочный регистр *Post-trigger Records* определяет количество записей после наступления события, которое сохраняется с каждой записью при наступлении события.

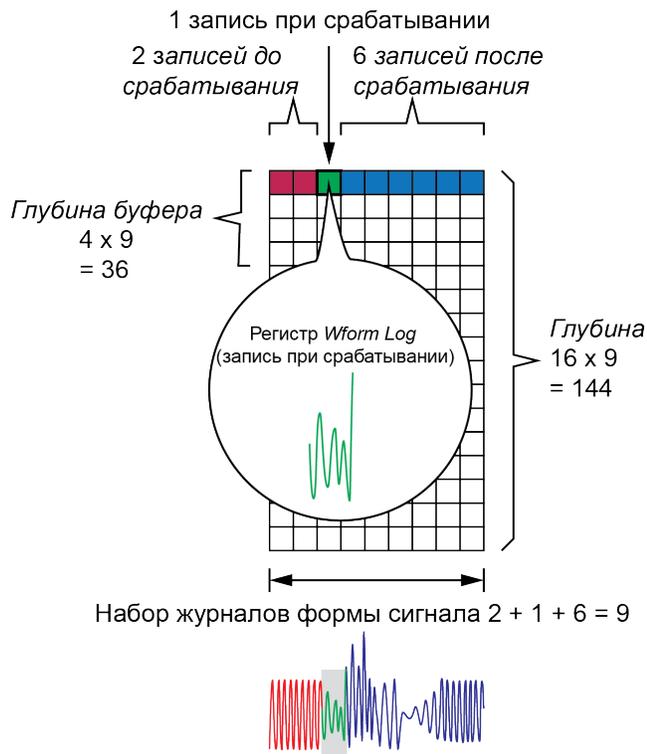
По умолчанию оба параметра *Pre-trigger Records* и *Post-trigger Records* имеют нулевое значение. При конфигурировании регистратора формы сигнала для расширенной регистрации формы сигнала один или оба этих параметра должны быть иметь отличное от нуля положительное целое значение. В этом случае вы также должны задать для установочного регистра *Циклы задержки регистрации* нулевое значение — это необходимо для правильного конфигурирования расширенной регистрации формы сигнала.



A	Сработало начало регистрации формы сигнала
B	Запись формы сигнала, зарегистрированная в момент срабатывания
C	Зарегистрированные записи до срабатывания
D	Зарегистрированные записи после срабатывания

Набор журналов формы сигнала для каждой сработавшей регистрации равен сумме *Записи до срабатывания* + *Записи после срабатывания* + 1 (где 1 — это фактическая запись, при поступлении сигнала на вход *Запись* модуля *Waveform Recorder*).

Например, если параметр *Записи до срабатывания* равен 2, а параметр *Записи после срабатывания* равен 6, то общее количество записей для каждого журнала формы сигнала будет равно 9.



Набор журналов формы сигнала для расширенной регистрации формы сигнала = [записи до срабатывания] + [фактическая запись при срабатывании] + [записи после срабатывания]. Общее количество записей формы сигнала, сохраненных в этом примере, буде 2+1+6=9.

Когда включена расширенная регистрация формы сигнала, оба установочных регистра *Глубина буфера* и *Глубина* должны иметь положительное целое значение, являющееся множителем набора журналов формы сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ. Модуль COMTRADE не поддерживает расширенную регистрацию формы сигнала. Файлы COMTRADE сохраняются только для фактической записи формы сигнала при срабатывании.

Регистрация данных

Обзор функции регистрации данных

Инфраструктура регистрации данных измерителя включает в себя сконфигурированные на заводе-изготовителе регистраторы данных, регистраторы формы сигнала и журналы событий.

Инфраструктура регистрации данных используется для хранения следующих данных:

- качество электроэнергии и соответствие нормативам;
- энергия и ее потребление;
- коммерческий учет;
- анализ тенденций и прогнозирование;
- события измерителя.

Если в измерителе запрограммированы номинальные параметры системы, то выполняется автоматическое обнаружение событий, связанных с качеством электроэнергии, таких как провалы и забросы, с регистрацией соответствующих данных напряжения и тока. Данные измерителя сохраняются в постоянной памяти устройства и не теряются даже при отключении питания измерителя. Если номинальные значения в системе колеблются, можно настроить самообучаемую систему установки порогов измерителя, чтобы она запоминала нормальные эксплуатационные значения системы электропитания и использовала их для идентификации провалов и забросов.

Инфраструктура регистрации данных измерителя также поддерживает регистрацию пакетных данных для событий провалов/забросов. Если включена регистрация пакетных данных, то регистрируются также дополнительные данные непосредственно перед и сразу после события провала/заброса. Затем системы управления энергоснабжением могут использовать эту информацию, например, для анализа событий, связанных с энергоснабжением.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для максимального увеличения производительности вашей системы управления энергопотреблением рекомендуется прямое подключение устройств к сети Ethernet.

Измеритель также можно сконфигурировать для отправки данных из инфраструктуры регистрации данных по электронной почте. См. техническую информацию о *встроенном клиенте электронной почты PowerLogic MeterM@il*, размещенную на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительных сведений.

События измерителя регистрируются в бортовом журнале событий. Измеритель также можно настроить для регистрации событий на внешнем сервере SysLog.

Конфигурирование стандартной регистрации данных

Стандартная инфраструктура измерителя включает сконфигурированные на заводе-изготовителе журналы данных (регистраторы данных).

Эти журналы данных и их конфигурация используются другими компонентами вашей системы контроля энергопотребления. Не изменяйте стандартную конфигурацию любого из журналов, если вы не четко представляете себе воздействие такого изменения на компоненты системы контроля энергопотребления и используемые ими данные, а также на память вашего измерителя.

Измеритель может поддерживать до 50 журналов данных (регистраторов данных), каждый из которых может регистрировать до 16 различных параметров.

Журнал коммерческого учета

Журнал коммерческого учета (Data Rec 1) сконфигурирован для использования с биллинговым программным обеспечением UTS MV-90. Заводские настройки для этого регистратора данных:

- Глубина журнала = 3360 записей (35 дней)
- Интервал = 900 секунд (15 минут)

По умолчанию в нем регистрируются следующие величины:

Параметр	Описание
kWh отп интерв	Поставленная энергия в кВт·ч за интервал времени
kWh потр интерв	Полученная энергия в кВт·ч за интервал времени
kVARh отп интерв	Поставленная энергия в квар·ч за интервал времени
kVARh потр интерв	Полученная энергия в квар·ч за интервал времени

Журналы ретроспективных данных

Три журнала ретроспективных данных служат для регистрации стандартных величин энергосистемы, таких как фазный ток, фазное напряжение и коэффициент мощности. Эти журналы обозначены как Hist Mean Log (Журнал ретроспективных данных среднего приоритета), Hist High Log (Журнал ретроспективных данных высокого приоритета) и Hist Low Log (Журнал ретроспективных данных низкого приоритета). Заводские настройки для этих регистраторов данных:

- Глубина журнала = 3360 записей (35 дней)
- Интервал = 900 секунд (15 минут)

По умолчанию в них регистрируются следующие величины:

Hist Mean Log (Data Rec 2)			
Vлин ab средн	V несбал средн	I ср средн	kVA сум. средн
Vлин bc средн	Ia средн	I 4 средн	Kмощн задерж средн
Vлин ca средн	Ib средн	kW сум. средн	Kмощн опереж средн
Vлин ср средн	Ic средн	kVAR сум. средн	Част средн

Hist High Log (Data Rec 3)			
Vлин ab высок	V несбал высок	I ср высок	kVA сум. высок
Vлин bc высок	Ia высок	I 4 высок	Кмощн задерж высок
Vлин ca высок	Ib высок	kW сум. высок	Кмощн опереж высок
Vлин ср высок	Ic высок	kVAR сум. высок	Част высокая

Hist Low Log (Data Rec 4)			
Vлин ab низк	V несбал низк	I ср высок	kVA сум. низк
Vлин bc низк	Ia низк	I 4 низк	Кмощн задерж низк
Vлин ca низк	Ib низк	kW сум. низк	Кмощн опереж низк
Vлин ср низк	Ic низк	kVAR сум. низк	Част низк

Журнал потерь

Журнал потерь (Data Rec 9) следует сконфигурировать для регистрации значений потерь. Заводские настройки для этого регистратора данных:

- Глубина журнала = 3360 записей (35 дней)
- Интервал = 900 секунд (15 минут)

По умолчанию в нем регистрируются следующие величины:

Параметр	Описание
М.ед. Ia ² ч инт	Ток-квадрат-час за интервал времени, фаза А
М.ед. Ib ² ч инт	Ток-квадрат-час за интервал времени, фаза В
М.ед. Ic ² ч инт	Ток-квадрат-час за интервал времени, фаза С
М.ед. Vлин ab ² ч инт	Линейное напряжение-квадрат-час за интервал времени, фаза А
М.ед. Vлин bc ² ч инт	Линейное напряжение-квадрат-час за интервал времени, фаза В
М.ед. Vлин ca ² ч инт	Линейное напряжение-квадрат-час за интервал времени, фаза С
М.ед. Vфаз a ² ч инт	Фазное напряжение-квадрат-час за интервал времени, фаза А
М.ед. Vфаз b ² ч инт	Фазное напряжение-квадрат-час за интервал времени, фаза В
М.ед. Vфаз c ² ч инт	Фазное напряжение-квадрат-час за интервал времени, фаза С

Журналы гармоник

Два журнала гармоник регистрируют различные данные о гармониках, включая коэффициент К и общее гармоническое искажение (THD). Эти журналы обозначены как Harm Mean Log (Журнал гармоник среднего приоритета) и Harm High Log (Журнал гармоник высокого приоритета). Заводские настройки для этих регистраторов данных:

- Глубина журнала = 840 записей (35 дней)
- Интервал = 3600 секунд (1 час)

По умолчанию в них регистрируются следующие величины:

Harm Mean Log (Data Rec 7)		
V1 Кгарм средн	I1 Кгарм средн	I1 коэфф К ср
V2 Кгарм средн	I2 Кгарм средн	I2 коэфф К ср
V3 Кгарм средн	I3 Кгарм средн	I3 коэфф К ср

Harm High Log (Data Rec 8)		
V1 Кгарм высок	I1 Кгарм высок	I1 коэфф К выс
V2 Кгарм высок	I2 Кгарм высок	I2 коэфф К выс
V3 Кгарм высок	I3 Кгарм высок	I3 коэфф К выс

Журнал учета энергии и энергопотребления

Журнал учета энергии и энергопотребления EguDmd Log (Data Rec 10) регистрирует данные об энергии и энергопотреблении, используемые программным обеспечением управления энергопотреблением для формирования отчетов. Заводские настройки для этого регистратора данных:

- Глубина журнала = 3360 записей (35 дней)
- Интервал = 900 секунд (15 минут)

По умолчанию в нем регистрируются следующие величины:

Параметр	Описание
kWh отп	Активная энергия отпущенная
kWh потребл	Активная энергия полученная
kWh отп-потр	Активная энергия отпущенная минус полученная
kVARh отп	Реактивная энергия отпущенная
kVARh потребл	Реактивная энергия полученная
kVARh отп-потр	Реактивная энергия отпущенная минус полученная
kVAh отп+потр	Полная энергия отпущенная плюс полученная
kW с.н. от-пт	Активное энергопотребление отпущенное минус полученное

Параметр	Описание
kVAR с.н. от-пт	Реактивное энергопотребление отпущенное минус полученное
kVA с.н. от+пт	Полное энергопотребление отпущенное плюс полученное

Журнал ежедневного учета номинальных значений

Журнал DailyNom Log (Data Rec 39) предоставляет сведения о номинальных параметрах измерителя. Заводские настройки для этого регистратора данных:

- Глубина журнала = 450 записей
- Интервал = запуск по запросу

По умолчанию в нем регистрируются следующие величины из установочных регистров модуля Factory (Заводские настройки):

Параметр	Описание
FAC1 Vноминал	Номинальное напряжение
FAC1 НомЧастЧисл	Ожидаемое рабочее напряжение

Журнал провалов/забросов

Журнал провалов/забросов (Data Rec 5) содержит информацию о событиях, связанных с качеством электроэнергии. Заводские настройки для этого регистратора данных:

- Глубина журнала = 100 записей
- Интервал = запуск по запросу

По умолчанию в нем регистрируются следующие величины:

SS1 DistDur	SS1 DistV1Min	SS1 DistV1Max	SS1 DistV1Avg
SS1 DistV1Engy	SS1 DistV2Min	SS1 DistV2Max	SS1 DistV2Avg
SS1 DistV2Engy	SS1 DistV3Min	SS1 DistV3Max	SS1 DistV3Avg
SS1 DistV3Engy	SS1 DistNominal	SS1 Swell Lim	SS1 Sag Lim

Sg/Sw HS log

Журнал высокоскоростной регистрации провалов/забросов Sg/Sw HS Log (Data Rec 6) осуществляет высокоскоростную (половина цикла) регистрацию данных напряжения и тока, включая записи до и после наступления события провала/заброса. По умолчанию данный регистратор данных выключен.

Если журнал включен, он регистрирует по умолчанию следующие параметры:

BC Vфаз a	BC Vлин ab	BC I a	Част BC
BC Vфаз b	BC Vлин bc	BC I b	PQA1 Vavg Sliding Ref Voltage
BC Vфаз c	BC Vлин ca	BC I c	

Журналы соответствия EN 50160

Журналы соответствия EN 50160 служат для регистрации параметров в соответствии с EN 50160:

Регистратор данных	Регистрируемый компонент EN 50160
EN50160 Frq/Mg (Data Rec 17)	Промышленная частота и магнитуда источника питания
EN50160 Hrm Vlt (Data Rec 29)	Гармоники напряжения
EN50160 Intrp (Data Rec 24)	Кратковременные прерывания энергоснабжения
EN50160 Prm-f/V (Data Rec 32)	Данные параметров (по умолчанию деактивировано)
EN50160 PrmHrm1 (Data Rec 12)	Данные параметров (по умолчанию деактивировано)
EN50160 PrmHrm2 (Data Rec 11)	Данные параметров (по умолчанию деактивировано)
EN50160 Swell (Data Rec 25)	Скачки напряжения
EN50160 Vlt Dp1 (Data Rec 19)	Кратковременные провалы напряжения питания
EN50160 Vlt Dp2 (Data Rec 20)	Кратковременные провалы напряжения питания
EN50160 Vunbal (Data Rec 28)	Небаланс напряжения

Измеритель регистрирует данные учета в соответствии с EN 50160 за настоящий и прошедший периоды наблюдения, а также события EN 50160.

См. технический бюллетень *Качество электроэнергии: Измерители ION и EN50160*, размещенный на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительных сведений.

Журналы соответствия МЭК 61000-4-30

Журналы соответствия МЭК 61000-4-30 служат для регистрации параметров, связанных со стандартом качества энергии МЭК 61000-4-30 Международной электротехнической комиссии, и формирования отчетов:

4-30 3s RMS Log (Data Rec 38)			
RqФлаг 2с нед	I1 3с	V1 ПереНапр 3с	V3 ПереНапр 3с
V1 3с	I2 3с	V2 ПонжНапр 3с	
V2 3с	I3 3с	V2 ПереНапр 3с	
V3 3с	V1 ПонжНапр 3с	V3 ПонжНапр 3с	

4-30 10mRMS Log (Data Rec 16)			
РqФлаг 10м	PQA1 I1 10м	V1 ПереНапр 10м	V3 ПереНапр 10м
V1 10м	PQA1 I2 10м	V2 ПонжНапр 10м	Част сети 10м
V2 10м	PQA1 I3 10м	V2 ПереНапр 10м	
V3 10м	V1 ПонжНапр 10м	V3 ПонжНапр 10м	

4-30 2hrRMS Log (Data Rec 37)			
РqФлаг 2ч	I1 2ч	V1 ПереНапр 2ч	V3 ПереНапр 2ч
V1 2ч	I2 2ч	V2 ПонжНапр 2ч	Част сети 2ч
V2 2ч	I3 2ч	V2 ПереНапр 2ч	
V3 2ч	V1 ПонжНапр 2ч	V3 ПонжНапр 2ч	

4-30 3s THD Log (Data Rec 26)			
РqФлаг 3с Кгарм	V3 Кгарм 3с	I3 Кгарм 3с	Инесб u2 3с
V1 Кгарм 3с	I1 Кгарм 3с	Внесбал u2 3с	Инесбал u0 3с
V2 Кгарм 3с	I2 Кгарм 3с	Внесбал u0 3с	

4-30 10mTHD Log (Data Rec 27)			
РqФлаг 10м	V3 Кгарм 10м	PQ I3 Кгарм 10м	Инесбал u2 10м
V1 Кгарм 10м	PQ I1 Кгарм 10м	Внесбал u2 10м	Инесбал u0 10м
V2 Кгарм 10м	PQ I2 Кгарм 10м	Внесбал u0 10м	

4-30 2hrTHD Log (Data Rec 34)			
РqФлаг 2ч	V3 Кгарм 2ч	I3 Кгарм 2ч	Инесбал u2 2ч
V1 Кгарм 2ч	I1 Кгарм 2ч	Внесбал u2 2ч	Инесбал u0 2ч
V2 Кгарм 2ч	I2 Кгарм 2ч	Внесбал u0 2ч	

4-30 10s Freq (Data Rec 21)	
Промышленная частота	РqФлаг 10с

4-30 Intrp Log(Data Rec 22)
V Intrp DrtnAll (продолжительность прерывания напряжения — все значения напряжения)

Подробные сведения см. в техническом бюллетене *Измерители ION и совместимость с МЭК 61000-4-30*, размещенном на веб-сайте www.se.com.

Журналы соответствия IEEE 519

Журналы соответствия IEEE 519 служат для регистрации параметров в соответствии с IEEE 519:

Регистратор данных	Регистрируемый компонент IEEE 519
519 Hrm I-X (Data Rec 35)	Гармоники тока
519 Hrm I-Y (Data Rec 36)	Гармоники тока
519 Hrm I-Z (Data Rec 14)	Гармоники тока
519 Hrm V-X (Data Rec 42)	Гармоники напряжения
519 Hrm V-Z (Data Rec 13)	Гармоники напряжения

Конфигурирование регистрации данных с помощью ION Setup

Используйте ION Setup для конфигурирования регистраторов данных измерителя.

Изменение конфигурации регистратора данных измерителя приводит к удалению существующих данных в этом регистраторе.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед настройкой регистрации формы сигнала убедитесь, что важные данные сохранены.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Конфигурирование регистрации данных с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Logging > Memory**.
4. На вкладке **Status** выберите журнал данных и нажмите **Edit**.
Откроется окно **Log Depth Setup**.
5. Выполните настройку параметров:

Параметр	Описание
Log Interval	Частота регистрации данных
Log Depth	Макс. количество записей, сохраняемых в журнале
Log Memory	Только для информации. Вычисляется автоматически и отображает, сколько памяти использует журнал в зависимости от параметров Log Interval и Log Depth .
Log Storage	Только для информации. Вычисляется автоматически и отображает, сколько памяти остается после вычитания значения Log Memory

Регистратор формы сигнала

Сконфигурированные на заводе-изготовителе регистраторы формы сигнала служат для хранения данных о форме сигнала при событиях, связанных с качеством электроэнергии.

Информация о форме сигнала помогает определять характер помех в работе системы энергоснабжения, которые создают все больше трудностей для заводов, больниц, центров обработки данных и других объектов, оборудование которых чувствительно к провалам/забросам напряжения или тока, и кратковременным перерывам электропитания. Информация о форме сигнала также помогает обеспечить соответствие стандартам качества электроэнергии.

В дополнение к измерению и регистрации числовых значений напряжения и тока ваш измеритель также может регистрировать данные о синусоидальной форме сигнала. Данные о форме сигнала тока и напряжения содержат дополнительную информацию для анализа качества электроэнергии системы энергоснабжения или события, связанного с качеством электроэнергии.

Если в измерителе запрограммированы номинальные параметры вашей системы, то выполняется автоматическое обнаружение событий, связанных с качеством электроэнергии, таких как провалы и забросы, с регистрацией соответствующих данных напряжения и тока. Стандартные заводские настройки для обнаружения провалов/забросов подходят для большинства применений, но вы также можете изменить величину отклонения от номинала, требуемого для срабатывания регистрации формы сигнала.

Формат хранения формы сигнала

Формат хранения формы сигнала измерителя определяют:

- Циклы: количество циклов, включаемых в форму сигнала (его продолжительность).
- Сэмплы: число сэмплов на цикл, которое является числом точек данных, собранных в каждом цикле.

Это дает вам возможность регистрировать много информации в течение очень короткого периода или меньший объем информации за более продолжительный период. Вы также можете настроить регистрацию формы сигнала, чтобы регистрировать данные до и после события.

Типы данных форм сигнала

Вы можете использовать свой измеритель для обнаружения помех, относящихся к стандарту ITI (CBEMA), и определять информацию касательно магнитуды и продолжительности каждой помехи. Эта информация может использоваться вашей системой управления энергопотреблением для нанесения помехи на кривую ITI (CBEMA).

Ваш измеритель может предоставлять данные о форме сигнала в формате COMTRADE.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы генерируете информацию о форме сигнала в формате COMTRADE, вы не можете изменить соответствующие регистраторы формы сигнала до тех пор, пока формат COMTRADE не будет деактивирован. Информация о форме сигнала в формате COMTRADE не будет генерироваться, если регистраторы формы сигнала не настроены одинаково.

Основные термины

Термин	Описание
COMTRADE	Общий формат обмена данными переходного процесса (COMTRADE) – формат для данных о форме сигнала.
ITI (СВЕМА)	Кривая, графически описывающая огибающую сигнала входного напряжения переменного тока, которая, как правило, воспринимается IT-оборудованием. Информация о форме сигнала измерителя наносится на эту кривую для содействия в оценке качества электроэнергии.
Номинальное значение	Нормальное или обычное значение параметра. Например, номинальное напряжение многих систем энергоснабжения – 120 В.
Провал	Событие системы энергоснабжения, когда напряжение или ток опускается ниже номинального значения.
Заброс	Событие системы энергоснабжения, когда напряжение или ток поднимается выше номинального значения.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о регистраторе формы сигнала и его параметрах.

Стандартная конфигурация регистраторов формы сигнала

Стандартная инфраструктура измерителя включает сконфигурированные на заводе-изготовителе журналы формы сигнала (регистраторы формы сигнала).

Эти журналы формы сигнала и их конфигурация используются другими компонентами системы контроля энергопотребления. Не изменяйте стандартную конфигурацию любого из журналов, если вы не четко представляете себе воздействие такого изменения на компоненты системы контроля энергопотребления и используемые ими данные, а также на память измерителя.

Модули Waveform Recorder

Заводские модули Waveform Recorder (регистраторы формы сигнала) сконфигурированы для регистрации событий качества электроэнергии, а именно провалов/забросов.

Регистратор формы сигнала	Описание
Wfm Rc V1-Sg/Sw (Wform Rec 1)	Регистрация формы сигнала напряжения V1 во время определенного события провала или заброса.
Wfm Rc V2-Sg/Sw (Wform Rec 2)	Регистрация формы сигнала напряжения V2 во время определенного события провала или заброса.
Wfm Rc V3-Sg/Sw (Wform Rec 3)	Регистрация формы сигнала напряжения V3 во время определенного события провала или заброса.

Регистратор формы сигнала	Описание
Wfm Rc I1-Sg/Sw (Wform Rec 5)	Регистрация формы сигнала тока I1 во время определенного события провала или заброса.
Wfm Rc I2-Sg/Sw (Wform Rec 6)	Регистрация формы сигнала тока I2 во время определенного события провала или заброса.
Wfm Rc I3-Sg/Sw (Wform Rec 7)	Регистрация формы сигнала тока I3 во время определенного события провала или заброса.

Модули COMTRADE

Стандартные заводские модули COMTRADE сконфигурированы таким образом, что их входы связаны с выходами *Триггер* регистраторов формы сигнала для мониторинга провалов/забросов.

Входы COMTRADE 1 (провалы/забросы)	Связанный регистратор формы сигнала (выход <i>Триггер</i>)
<i>Waveform Trigger 1</i>	Wfm Rc V1-Sg/Sw (Wform Rec 1)
<i>Waveform Trigger 2</i>	Wfm Rc V2-Sg/Sw (Wform Rec 2)
<i>Waveform Trigger 3</i>	Wfm Rc V3-Sg/Sw (Wform Rec 3)
<i>Waveform Trigger 4</i>	Wfm Rc I1-Sg/Sw (Wform Rec 5)
<i>Waveform Trigger 5</i>	Wfm Rc I2-Sg/Sw (Wform Rec 6)
<i>Waveform Trigger 6</i>	Wfm Rc I3-Sg/Sw (Wform Rec 7)

Журнал событий

Измеритель регистрирует события, произведенные модулями ION измерителя, или внешние события измерителя.

События измерителя, такие как конфигурирование измерителя или изменения состояния входов/выходов, имеют связанные с ними приоритетные значения, что позволяет следить за тем, какие события регистрируются. Каждое событие имеет приоритет, основанный на его типе и уровне серьезности; вы можете настраивать приоритет для большинства событий. В журнале событий регистрируется дата и время события, равно как и релевантная информация о событии.

Журнал событий измерителя можно просматривать с помощью ION Setup и дисплея.

Стандартная конфигурация журнала событий

Ваш измеритель регистрирует в журнале все изменения конфигурации, события доступа в измеритель и события системы энергоснабжения.

Вы можете настроить некоторые функции, например цифровые входы, так, чтобы событие регистрировалось при изменении состояния функции (например изменение состояния цифрового входа с отключенного на включенное).

Журнал событий вашего измерителя может использоваться другими компонентами вашей системы контроля энергопотребления. Не изменяйте стандартную конфигурацию журнала событий, если вы не четко представляете себе воздействие такого изменения на компоненты системы контроля энергопотребления и используемые ими данные, а также на память вашего измерителя.

Изменение стандартной конфигурации журнала событий может осуществляться только лицами, обладающими углубленным пониманием архитектуры ION и шаблона своего измерителя.

Журнал событий управляется модулем Event Log Controller (Контроллер журнала событий), позволяющим настраивать функцию отсеивания по приоритету для регистрации событий. События с номером приоритета, превышающим значение отсеивания, регистрируются, а события с более низким приоритетом удаляются. По умолчанию это значение настроено так, что в журнале событий измерителя регистрируются все релевантные события. Значения приоритета событий располагаются в диапазоне от 0 до 255, при этом стандартное значение отсеивания равно 5.

ПРИМЕЧАНИЕ. Аварийно-предупредительные сигналы генерируются событиями, связанными с некоторыми модулями ION. Уровень аварийно-предупредительного сигнала определяется приоритетом соответствующего события. Чтобы отключить аварийно-предупредительный сигнал, но при этом регистрировать соответствующее событие, настройте приоритет сигнала на **Только Информация**. Чтобы отключить и аварийно-предупредительный сигнал, и регистрацию события, настройте приоритет сигнала на **Отсутствует**.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модуле Журнала Событий и приоритетов сигналов для конкретных модулей ION.

Записи журнала событий, вызванные пользователем

В журнале событий имеется связь между событиями безопасности и именем пользователя, находящегося в системе в момент события.

Когда пользователь инициирует событие, например сброс, успешную или неуспешную попытку входа, блокировку пользователя или смену настроек, оно записывается в журнал событий. События, созданные при расширенной безопасности через ION Setup или дисплей, связываются с именем пользователя, находившегося в сети (USER1 - USER50).

Непрочитанные события в журнале событий

Просматривайте непрочитанные события в журнале событий. Войдите в ION setup как пользователь с назначенными правами для чтения и переключите ION Setup в расширенный режим для просмотра непрочитанных событий. Для настройки уведомления для непрочитанных событий требуется специальным образом настроенная инфраструктура.

Назначение уполномоченного на получение уведомлений журнала событий

Пользователю может быть назначена роль уполномоченного по журналу событий.

Когда назначен *Designated Reader*, запись в журнале событий считается неп прочитанной, пока она не просмотрена или не сохранена во внешнем хранилище уполномоченным пользователем. Когда уполномоченный пользователь получает уведомление, что журнал событий почти заполнен, могут быть приняты меры по просмотру журнала или его резервному копированию, прежде чем будут перезаписаны старые записи. Эта функция помогает предотвратить перезапись записей в журнале событий до их просмотра. Используйте ION Setup, чтобы выбрать пользователя, который станет уполномоченным по журналу событий.

1. Откройте ION Setup.
2. Нажмите Ctrl и щелкните измеритель, чтобы выбрать его. ION Setup переключится в расширенный режим.
3. Откройте папку EventLogCtl Modules и дважды щелкните **EventLogCtl**.
4. При необходимости введите учетные данные.
5. Щелкните вкладку **Setup Registers**.
6. Выберите *Designated Reader* и нажмите **Edit**.
7. Укажите для параметра *Designated Reader* пользователя, который будет проверять журнал событий (USER0 - USER50), и нажмите **OK**.

Syslog

Syslog использует протокол User Datagram Protocol (UDP) для передачи информации о событиях непосредственно на центральный сервер syslog.

Сервер syslog может принимать журналы от нескольких устройств, включая измерители, затем по необходимости хранить и фильтровать информацию. Вы можете использовать ION Setup для модификации сетевых настроек syslog для вашего устройства. Функция Syslog полезна для хранения журналов измерителя в течение длительного периода времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для использования syslog необходим Ethernet.

Syslog это открытый стандарт, позволяющий использовать любое из доступных приложений syslog. Выбор системы syslog делается исходя из бюджета и технических требований. Подробную информацию см. в руководстве по серверу syslog.

Конфигурирование сетевых настроек Syslog с помощью ION Setup

Конфигурирование сетевых настроек Syslog с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Communications > Advanced Ethernet > SysLog**.
4. Выберите **Enable Syslog** и нажмите **Edit**.
5. Выберите **Yes**, чтобы включить функцию сервера Syslog, или **No**, чтобы отключить ее.
6. Нажмите **OK**.

7. Выберите **Syslog Server** и нажмите **Edit**.
8. Введите IPv4-адрес или IPv6-адрес сервера syslog.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для сервера syslog необходимо указать IP-адрес, а не полное доменное имя сервера.

9. Нажмите **ОК**.
10. Убедитесь, что сервер Syslog получает данные журнала от измерителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если регистр *Enable Syslog* включен, но при этом регистр *Syslog Server* не содержит IP-адреса, то в журнале событий регистрируется событие, указывающее, что syslog включен без указания IP.

Соответствие уровней критичности Syslog и приоритетов журналов событий

Схема соответствия уровней критичности Syslog и приоритетов событий ION (0-255).

При сопоставлении используется только четыре уровня критичности syslog.

Уровень критичности syslog	Название приоритета событий ION	Диапазон приоритетов событий ION
2 - Критическое состояние	High	192–255
4 - Состояние предупреждения	Medium	128–191
5 - Обычное состояние, но требует внимания	Low	64–127
6 - Для информации	Отсутствует	0–63

Расширенная настройка журнала и оптимизация памяти

Вы можете настроить журнал вашего измерителя, чтобы быть уверенным в целостности данных и оптимизировать потребление памяти.

Перед настройкой журнала измерителя, необходимо понять, как настройки влияют на функции регистрации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Конфигурация журнала измерителя требует понимания памяти измерителя, работы журнала и структуры записываемых данных.

Просмотр конфигурации журнала и сведений об использовании памяти

ION Setup можно использовать для просмотра параметров журнала и сведений об использовании памяти для стандартных журналов измерителя.

Эта информация позволит понять, как журналы используют память, и оптимизировать конфигурацию журналов для своей ситуации.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните экран **Logging > Memory**.

На вкладке Status:

- указаны стандартные журналы, их интервал (**Duration**) и глубина (**Records**), если применимо, а также процент доступной памяти, используемый журналом;
- информация в списке System Resources, сколько памяти измерителя используется для системных задач;
- общий объем памяти измерителя и процент используемой/процент доступной памяти.

Настройка глубины журнала

Количество сохраняемых в журнале записей (глубину журнала) можно изменять.

Используйте ION Setup, чтобы изменить максимальное количество записей (глубину), сохраняемых в долговременной памяти измерителя.

Минимальная глубина журналов данных и регистраторов формы сигнала составляет 1 запись. Максимальная глубина зависит от объема памяти измерителя и конфигурации других журналов.

Конфигурирование интервалов регистрации

Вы можете настроить интервалы регистрации, которые определяют, как часто записываются сигналы.

Вы можете изменить интервалы регистрации для большинства журналов при помощи экрана ION Setup Assistant **Logging > Memory**.

Изменение интервалов для других журналов (например, журналов, относящихся к стандарту или включаемых отклонениями), это сложная процедура, включающая в себя использование Расширенного режима ION Setup для модификации настроек модуля, связанного с входом *Record* журнала. См. справку ION Setup и *ION Reference* для получения подробной информации.

Программирование измерителя на запись в любой регистратор данных с непрерывными интервалами короче 60 секунд (конфигурация интенсивной регистрации) может привести к потере данных в случае сбоя электропитания.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

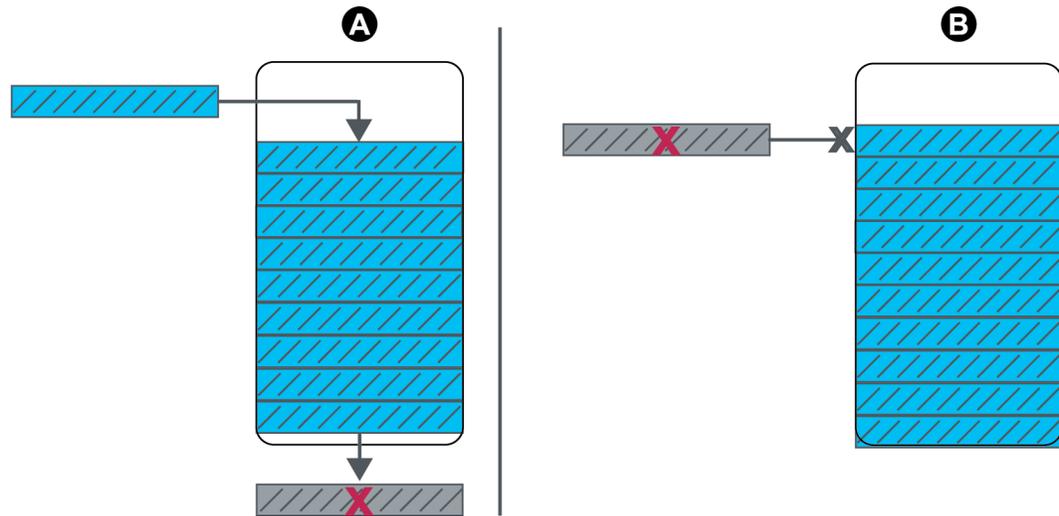
Если вы запрограммировали свой измеритель на режим интенсивной регистрации, используйте источник бесперебойного питания (ИБП).

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Настройка режима журнала

Вы можете настроить режим журнала, или то, как журнал будет использоваться при переполнении.

Изменение режима записи информации в журнал (циклический режим или режим «Остановить при заполнении») осуществляется посредством усовершенствованной процедуры, имеющей целью изменить установочный регистр *RecordMode* в модулях Data Recorder (Регистратор данных) и Waveform Recorder (Регистратор формы сигнала).



A	Циклический (FIFO) режим регистрации: когда журнал заполнен, новая запись записывается поверх старой
B	Режим остановка-при-заполнении: когда журнал заполнен, новая запись не записывается

Настройка буфера журнала

Глубина буфера журнала — это максимальное количество записей, которые можно сохранить в кратковременной памяти (RAM) конкретного журнала.

После того, как записи сохранены в буфер журнала в кратковременной памяти измерителя, они копируются в долговременную память. Из-за разницы между кратковременной (энергозависимой) и долговременной (энергонезависимой) памятью, запись в кратковременную память происходит быстрее.

Журналы в системе журналирования имеют настроенную глубину буфера по умолчанию, подходящую для большинства приложений. Но вы можете при необходимости сконфигурировать глубину буфера журнала с учетом своих потребностей (например, для обеспечения целостности критических данных в сценариях высокоскоростной регистрации данных или для оптимизации использования памяти измерителя в вашей конфигурации регистрации данных).

Если данные записываются на высоких скоростях, необходимо рассмотреть потребности записи данных и найти баланс между сохранностью данных и оптимизацией памяти в конкретном случае.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы получили сообщение о нехватке памяти при создании нового журнала или изменении конфигурации старого, вам может понадобиться уменьшить глубину буфера для других журналов, чтобы освободить память для текущего.

Полностью буферизованные журналы

Полностью буферизованный журнал (например, модуль «Регистратор данных» или «Регистратор формы сигнала») — это такой журнал, где значение установочного регистра «Глубина буфера» равно значению установочного регистра «Глубина». Это значит, что буфер (кратковременная память) настроен для использования всей долговременной памяти, выделенной под этот журнал. Это гарантирует, что в буфере не закончится место до завершения копирования всех записей в долговременную память, независимо от скорости записи (то есть скорости регистрации данных).

Вы можете захотеть использовать данную конфигурацию, если вы записываете критически важные данные (например, данные коммерческого учета) или записываете данные с маленькими интервалами (например, меньше 60 секунд). Однако, необходимо помнить что данная конфигурация использует большую часть кратковременной памяти RAM (в измерителе отведено максимум 10 MB RAM для буфера журнала).

Частично буферизованные журналы

Частично буферизованный журнал (например, для модуля «Регистратор данных» или «Регистратор формы сигнала») — это такой журнал, где значение установочного регистра «Глубина буфера» меньше значения установочного регистра «Глубина». Это значит, что буфер (кратковременная память) настроен для использования только части долговременной памяти, выделенной под этот журнал. Такая конфигурация обеспечивает больший объем журнала (то есть количество записей). Вместе с тем, нет гарантий, что буфер не закончится до завершения копирования всех записей в долговременную память (например, в случае высокоскоростной регистрации).

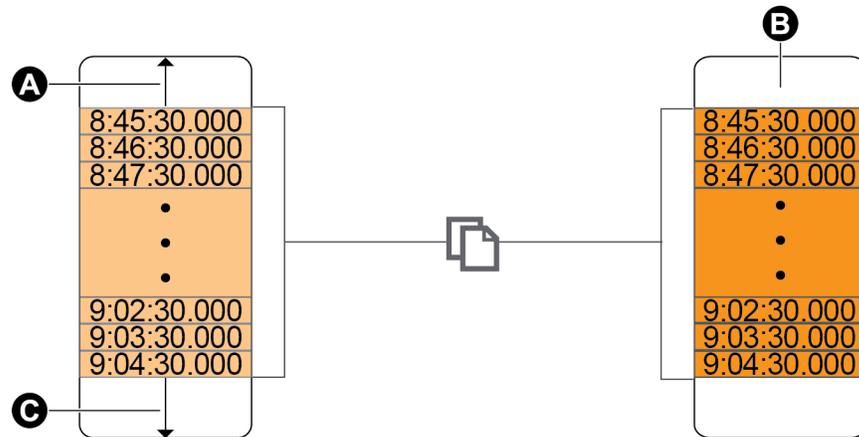
Вы можете использовать данную конфигурацию для журналов с интервалами более 60 секунд или с меньшим количеством важных данных. Из-за частичной репликации записей эта конфигурация задействует меньше кратковременной памяти измерителя (RAM) для журнала, который в остальном сконфигурирован аналогично. Это позволяет выделить больше памяти RAM для других журналов с более высокой частотой регистрации или более важными данными.

В зависимости от конфигурации, могут быть случаи, когда буфер журнала заполняется быстрее, чем записи реплицируются в долговременную память. В таком случае, может произойти потеря записей и появление пробелов в данных.

ПРИМЕЧАНИЕ. Функция *Вставка записей об отключении* не работает, если регистратор данных сконфигурирован как частично буферизованный. Для использования этой функции регистратор данных должен быть сконфигурирован как полностью буферизованный. См. справочное руководство *ION Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модуле Data Recorder (Регистратор данных).

Пример. Полностью буферизованный журнал копируется из кратковременной памяти в долговременную

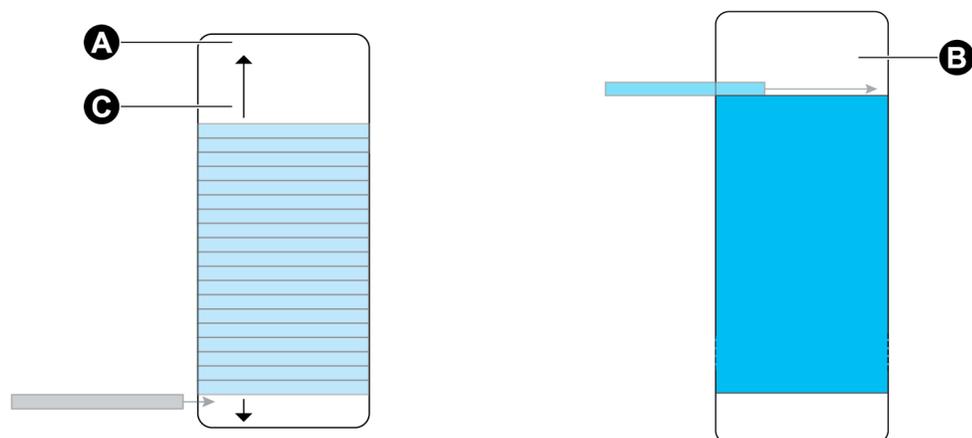
В данном примере, буфер журнала равен глубине журнала, и все записи копируются из кратковременной памяти в долговременную.



A	Буфер журнала
B	Долговременная память
C	Общее доступное место в буфере журнала (к примеру, 20 записей)

Пример. Частично буферизованный журнал реплицируется из кратковременной памяти в долговременную

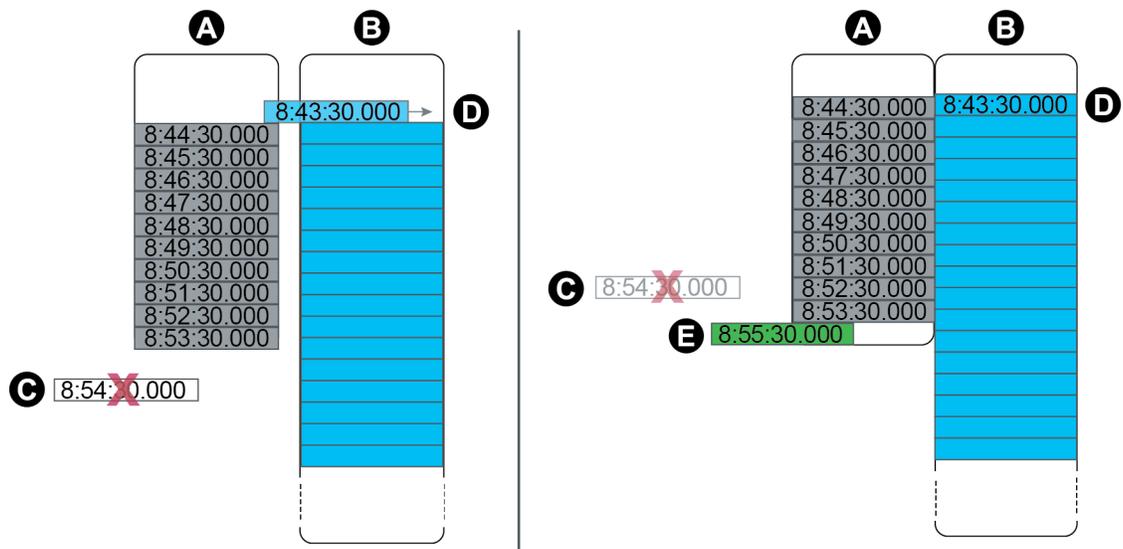
В этом примере глубина буфера равна 20. Первая запись уже реплицирована в долговременную память, освободив пространство в буфере для новых записей (включая самую новую запись, показанную серым цветом).



A	Буфер журнала
B	Долговременная память
C	Общее доступное место в буфере журнала (к примеру, 20 записей)

Пример. Пробелы в данных при переполнении буфера журнала.

На рисунке слева буфер журнала (A) заполнен, и наиболее ранняя запись еще не реплицирована в долговременную память. Это означает, что новая запись (C) не записывается и будет утеряна. На рисунке справа наиболее ранняя запись (D) реплицирована в долговременную память, освободив место в буфере. Новая запись в следующем интервале (E) записывается, но образуется пробел в данных из-за потерянной записи (C).



A	Буфер журнала
B	Долговременная память
C	Запись, которая не может быть записана из-за переполнения буфера (потерянная запись)
D	Запись перемещается из кратковременной памяти в долговременную
E	Новая запись в следующем интервале

Изменение настроек интервала и глубины регистрации с помощью ION Setup

Вы можете настраивать интервалы регистрации, глубину журнала и буфера для оптимизации использования памяти.

Перед началом уясните следующее:

- инфраструктуру регистрации данных в измерителе;
- существующую конфигурацию регистрации данных в измерителе;
- свои требования к регистрации данных.

Изменение конфигурации регистрации данных в измерителе приводит к удалению всех существующих данных из этого журнала.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед настройкой регистрации убедитесь, что все важные данные сохранены.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Настройки регистрации по умолчанию предназначены для решения задач большинства пользователей.

В данной процедуре приведены шаги по конфигурированию параметров для поднабора журналов данных с помощью ION Setup Assistant. Конфигурирование этих параметров для пользовательских журналов и журналов, не указанных на экране **Logging > Memory**, является дополнительной процедурой, см. ION Setup для получения подробной информации.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Logging > Memory**.
4. Выберите журнал, который вы хотите отредактировать, и нажмите **Edit**.
5. Установите глубину журнала и интервал регистрации данных в соответствии со своими требованиями.
 - **Log Interval**: можно изменить единицы измерения интервала на секунды, минуты, часы или дни.
 - **Log Depth**: здесь можно задать глубину либо в единицах времени (секунды, часы, дни и т.п.) или как количество записей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для некоторых типов журналов можно задать только глубину (например, для регистраторов формы сигнала).

Log Memory показывает оценку воздействия изменений на общий размер журнала, а в **Log Storage** отображается ориентировочный объем свободной памяти под данные журналов на измерителе.

ПРИМЕЧАНИЕ. При получении сообщения о нехватке памяти во время изменения конфигурации журналов проверьте конфигурацию прочих журналов измерителя. Возможно, для новой конфигурации не хватает ОЗУ, то есть кратковременной памяти. Для просмотра подробной конфигурации журналов может потребоваться расширенный режим.

6. Нажмите **Finish**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Иногда вместо кнопки **Finish** отображается кнопка **Next**. В этом случае на следующем экране можно сконфигурировать глубину буфера для журнала. На экране отображается общая глубина журнала и поле для установки глубины буфера. Там также показано влияние параметра **Buffer Depth** на объем кратковременной памяти (ОЗУ) измерителя.

Время и учет времени

Общие сведения о времени и учете времени

Внутренние часы измерителя используются для хранения времени, присвоения временных меток данным и определения интервалов для контролируемых по времени измерений.

Местное время измерителя устанавливается на основе источника временной синхронизации измерителя и настроек часового пояса и летнего времени. Конфигурирование и просмотр сведений о дате и времени измерителя можно выполнять с помощью ION Setup или на дисплее измерителя.

Измеритель отслеживает время, используя частоту внутреннего генератора колебаний или частоту измеряемого сетевого напряжения. При отсутствии питания измерителя внутренние часы функционируют от батареи измерителя.

Измеритель поддерживает различные типы времени и методы временной синхронизации для корректировки внутренних часов. Для повышения точности часов измерителя можно использовать внешний эталон времени, например сигнал системы глобального позиционирования (GPS), сервер сетевого времени (SNTP/NTP) или ведущее устройство протокола точного времени (PTP).

См. техническую информацию о *синхронизации и учете времени*, размещенную на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительных сведений.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о работе модуля Clock.

Температурная компенсация внутренних часов

Точность времени измерителя улучшена использованием температурной компенсации, если рабочая температура измерителя превышает оптимальную.

Внутренние часы измерителя подстраиваются в соответствии с параметрами температурной компенсации.

Синхронизация времени

Часы измерителя управляют временем измерения параметров, например, интервалами расчета потребления или интервалами временной агрегации данных измерения показателей качества электроэнергии.

Регулировка часов производится путем синхронизации времени измерителя с другим источником времени, указанном в параметре *Источник временной синхронизации*. Сообщения временной синхронизации могут генерироваться автоматически и посылаться на ваш измеритель программным обеспечением вашей системы управления энергопотреблением или другими источниками времени, например, сервером SNTP/NTP, PTP-мастером или GPS-приемником. Вы также можете вручную инициировать отправку сообщения временной синхронизации вашей системой управления энергопотреблением или программным обеспечением конфигурирования.

ПРИМЕЧАНИЕ. В целях сохранения целостности данных некоторые системы управления энергопотреблением применяют правило блэкаута, когда сообщения временной синхронизации, близкие по времени к границам интервалов энергии, игнорируются.

Поддерживаемые источники временной синхронизации

Вашему измерителю доступны несколько источников временной синхронизации.

Источник временной синхронизации	Описание
Программное обеспечение конфигурирования измерителя (ION Setup)	Программное обеспечение конфигурирования позволяет вручную синхронизировать время вашего измерителя на основе часов компьютера, на котором работает ПО конфигурирования. Синхронизация при помощи программного обеспечения конфигурирования обычно выполняется при первоначальном вводе измерителя в эксплуатацию.
Система управления энергопотреблением	Система управления энергопотреблением может синхронизировать время вашего измерителя в соответствии со временем других измерителей в сети.
GPS-приемник (IRIG-B) ¹	GPS-приемник, использующий IRIG-B, может синхронизировать время измерителя с точностью до ± 1 мс в соответствии со всемирным скоординированным временем (UTC). Для реализации схемы с GPS необходима выделенная последовательная сеть. Для варианта IRIG-B один из цифровых входов измерителя должен быть подключен к сети IRIG-B; кроме того, в дополнение к настройке часов измерителя, цифровой вход должен быть сконфигурирован для временной синхронизации IRIG-B.
GPS через последовательный канал связи	GPS-приемник может синхронизировать время измерителя с точностью до ± 1 мс в соответствии со всемирным скоординированным временем (UTC). Для варианта GPS через последовательный канал связи последовательный порт измерителя должен быть подключен к GPS-приемнику, а канал связи последовательного порта должен быть правильно сконфигурирован в соответствии с настройками протокола.

¹Для временной синхронизации IRIG-B и других сфер применения, требующих высокой точности, используйте цифровые входы базового блока измерителя.

Источник временной синхронизации	Описание
Простой сетевой протокол синхронизации времени (SNTP)	Протокол SNTP может синхронизировать время вашего измерителя с точностью до ± 1 секунды по отношению к другим измерителям в сети Ethernet. Для осуществления временной синхронизации SNTP ваш измеритель должен быть подключен к сети Ethernet, имеющей активный SNTP-сервер, и сконфигурирован с использованием информации от сервера.
Протокол сетевого времени (NTP)	Протокол NTP обычно может синхронизировать время измерителя с точностью от ± 10 до 100 мс в зависимости от конфигурации сети. Для осуществления временной синхронизации NTP ваш измеритель должен быть подключен к сети Ethernet, имеющей активный NTP-сервер, и сконфигурирован с использованием информации от сервера.
Протокол точного времени (PTP) ¹	PTP может использоваться для синхронизации времени измерителя с точностью ± 1 мсек с другими устройствами, подключенными к локальной сети. Для использования синхронизации времени по PTP в измерителе должен быть выбран протокол PTP как источник временной синхронизации, при этом измеритель должен быть подключен к сети Ethernet, в которой есть действующее ведущее устройство PTP Master (ведущие часы).

Источник времени

Установочный регистр *Источ врем* определяет представление измерителя об односекундном периоде и может быть настроен следующим образом:

Параметр настройки	Описание
Лин частота	<p>Измеритель отслеживает частоту линии ISO Grid Operation и регулирует односекундный период в соответствии с измеренной частотой. Все устройства, подключенные к сети, синхронизируются, чтобы иметь одинаковый временной базис. При отсутствии питания часы автоматически синхронизируются с внутренним кварцем измерителя, пока не будет восстановлено питание. После восстановления питания часы повторно синхронизируются с частотой линии.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Не используйте значение Лин частота, если измеритель синхронизируется с внешним источником временной синхронизации.</p>

¹Такая точность часов предполагает, что измеритель установлен только в сети с топологией «звезда».

Параметр настройки	Описание
Внутр	Часы измерителя синхронизируются с внутренним кварцем измерителя.
Комм	<p>Часы измерителя синхронизируются с внешним источником временной синхронизации. Используйте его для параметра <i>Источ врем</i>, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> Установочный регистр <i>Источ синх врем</i> настроен на порт последовательной связи для получения сигналов синхронизации времени GPS. Установочный регистр <i>Источ синх врем</i> настроен на ETHERNET-PTP, а измеритель установлен в доверенной сети PTP. Установочный регистр <i>Источ синх врем</i> настроен на IRIG-B.

Флаг качества источника времени

Флаг качества источника времени используется для определения качества времени для событий цифрового ввода, таких как сигналы состояний и запись последовательности событий (SER).

Измеритель отслеживает разницу времени между внутренними часами измерителя и источником синхронизации времени.

Когда параметр модуля часов *Использовать флаг качества источника часов* установлен на использовать флаг, выходной регистр модуля диагностики *Статус приемника* установлен на:

- ЗАБЛОКИРОВАН если разница между источником времени GPS или PTP-мастером и часами измерителя находится в пределах ± 1 мс;
- РАЗБЛОКИРОВАН если разница между источником времени GPS или PTP-мастером и часами измерителя составляет больше ± 1 мс.

Рекомендации по настройке PTP-системы

По умолчанию измеритель настроен для совместимости с типичными PTP-системами.

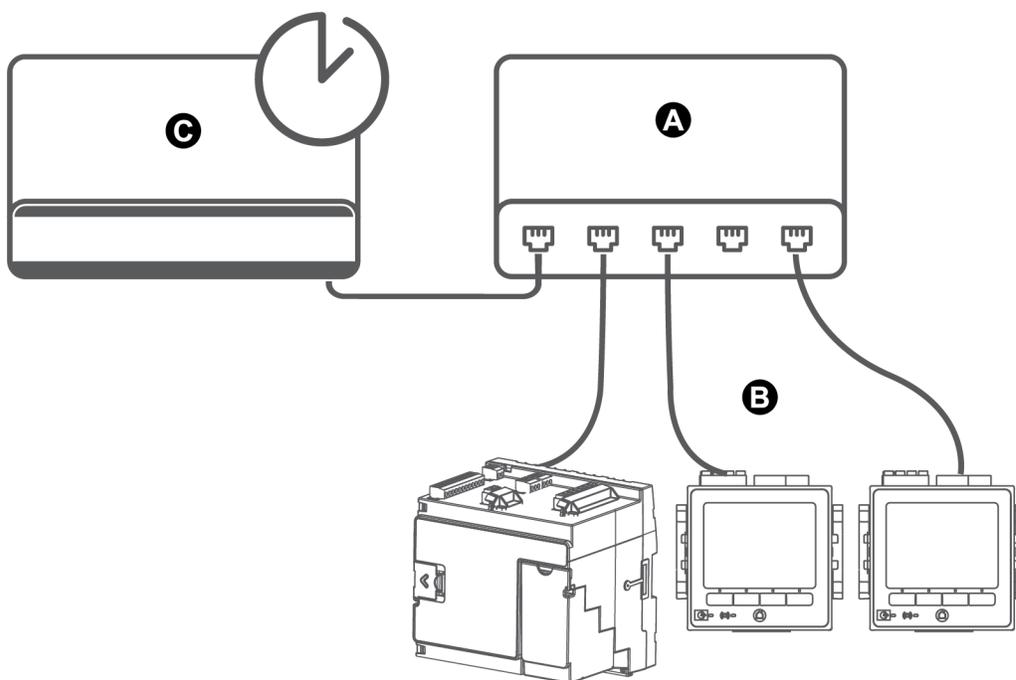
В PTP-системе ведущие часы определяют референсное время для всей системы. Для обеспечения правильной реализации и работы протокола рекомендуется установить следующие параметры ведущих часов в вашей системе:

Параметр	Настройка	Описание
Тип устройства PTP	Прозрачные часы «точка-точка»	Прозрачные часы поддерживают механизм измерения задержки «точка-точка» между ведущими и ведомыми часами.

Параметр	Настройка	Описание
Механизм учета задержки до устройств	2-этапный	Часы предоставляют информацию о времени с помощью комбинации сообщения о событии и последующего общего сообщения.
Домен часов	0–3	Логическая группировка часов, синхронизируемых друг с другом по протоколу, но не обязательно синхронизируемых с часами в другом домене
Коммутаторы Ethernet	Совместимость с PTP V2	Все коммутаторы и другие устройства в сети должны поддерживать IEEE 1588 PTP V2 для обеспечения требуемой точности времени

Топология сети «звезда»

Помимо настроек системы PTP, точность часов также зависит от физической конфигурации вашей сети. Для достижения указанной точности часов требуется топология сети «звезда».



A	Коммутатор или концентратор Ethernet
B	Соединенные по Ethernet измерители
C	Ведущие часы PTP

Конфигурирование сведений о времени с помощью ION Setup

Настроить время и дату и сконфигурировать параметры временной синхронизации можно с помощью ION Setup.

ПРИМЕЧАНИЕ. Экран настройки часов – экран, где вы настраиваете первый день недели для функции времени использования.

ПРИМЕЧАНИЕ. Необходимо вручную настроить дату и время, если устройство установлено не в том же часовом поясе, где находится компьютер, на котором работает ION Setup.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** устройства.
3. Нажмите вкладку **Clock > Timezone**.
4. Выберите любой параметр и нажмите **TimeSync**, чтобы синхронизировать дату и время своего устройства с компьютером, на котором работает ION Setup.
5. Нажмите **DST Settings**, чтобы изменить, если требуется, даты начала и окончания периода летнего времени.
6. Выберите параметр, который вы хотите настроить, и нажмите **Edit**. Введите пароль в случае поступления соответствующего запроса.

Параметр	Значение	Описание
TimeZone	–	Устанавливается часовой пояс из перечня доступных в операционной системе компьютера. ПРИМЕЧАНИЕ. Здесь же вы можете синхронизировать параметры летнего времени своего измерителя с соответствующими настройками компьютера.
Time Sync Type	UTC или LOCAL	Устанавливается формат времени сообщения временной синхронизации. UTC (Coordinated Universal time) является эквивалентом среднего времени по Гринвичу (GMT). LOCAL — это местное время с учетом перехода на летнее время и часового пояса. – Для синхронизация времени SNTP/NTP и PTP установите Time Sync Type на значение UTC .

Параметр	Значение	Описание
Time Sync Source	COM1, ETHERNET, ETHERNET - ION, ETHERNET - DNP, ETHERNET - PTP, IRIG-B	<p>Определяется, какой порт устройства принимает сообщения временной синхронизации.</p> <p>Сообщения временной синхронизации на остальных портах игнорируются.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Для временной синхронизации GPS установите параметр Time Sync Source на COM1. – Для временной синхронизации SNTP/NTP установите параметр Time Sync Source на значение ETHERNET. – Для временной синхронизации ION установите параметр Time Sync Source на ETHERNET - ION. – Для временной синхронизации DNP установите параметр Time Sync Source на ETHERNET - DNP. – Для временной синхронизации PTP установите параметр Time Sync Source на ETHERNET - PTP. – Для временной синхронизации IRIG-B установите параметр Time Sync Source на IRIG-B.
Clock Source	Internal, Line Freq, COMM	<p>Устанавливается источник для часов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Internal: внутренние часы измерителя – Line Freq: источником часов является измеренная частота линии энергосистемы. – COMM: порт связи измерителя (используется источниками временной синхронизации IRIG-B, GPS или ETHERNET - PTP).
DST Offset	Numeric Bounded Format/Elapsed Interval Format	<p>Определяется, на какое время отображаемое на дисплее местное время переводится вперед при вводе летнего времени. Нулевое значение деактивирует эту функцию и местное время не корректируется с учетом летнего времени.</p>

Параметр	Значение	Описание
Start of the Week	Monday–Sunday	Устанавливается первый день недели, используемый в функции анализа тенденций и прогнозирования. ПРИМЕЧАНИЕ. При изменении первого дня недели все данные анализа тенденций и прогнозирования стираются.

7. Для временной синхронизации SNTP/NTP введите следующую информацию, открыв **Communications > Advanced Ethernet > NTP**:

Параметр	Значение	Описание
Enable NTP Time Sync	NTP, SNTP, No	NTP: устанавливается временная синхронизация NTP. SNTP: устанавливается временная синхронизация SNTP. ПРИМЕЧАНИЕ. устанавливается временная синхронизация SNTP. ни один из этих типов временной синхронизации (NTP и SNTP) не используется.
NTP Time Sync Interval	Числовое значение или значение истекшего интервала	Определяется, как часто измеритель синхронизируется через SNTP. ПРИМЕЧАНИЕ. Этот параметр не используется для NTP.
Event Logging Threshold (NTP and PTP only)	от 0,000001 до 1,000000	Устанавливается минимальная разность времени (в секундах) для того, чтобы временная синхронизация была зарегистрирована как событие. Этот параметр может быть сконфигурирован с целью предотвращения заполнения журнала событий событиями временной синхронизации.
NTP Server	IP-адрес или доменное имя сервера	Устанавливается IP-адрес (или полностью уточненное доменное имя, если DNS активна) сервера SNTP или NTP.

8. При использовании последовательной временной синхронизации GPS введите следующую информацию, перейдя к параметрам **Communications > Serial**:

Параметр	Описание
Protocol	Выберите параметр GPS, соответствующий вашему приемнику GPS.

Параметр	Описание
Baud rate	Рекомендуемая скорость передачи данных для временной синхронизации GPS – 9600 бит/с.
Serial port	Рекомендуемый стоповый разряд/контроль четности для временной синхронизации GPS – 8N1.

Конфигурирование временной информации с помощью дисплея

Используйте дисплей измерителя для настройки параметров времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если измеритель установлен в регионе, где применяется переход на летнее время, рекомендуется использовать ION Setup для настройки часового пояса вашего региона.

1. Нажмите **Меню настройки > Настройка даты/времени/часов > Настройка даты и времени.**
2. Настройте ваши форматы времени и даты, смещение часового пояса и смещение летнего времени. Нажмите кнопку «вниз» для перехода к экрану **Настройка часов.**
3. Настройте часы, источник временной синхронизации и формат времени временной синхронизации.

Настройка даты и времени

Параметр	Значения	Описание
Формат времени	12 ч, 24 ч	Определяет отображение времени.
Формат даты	MM/DD/YYYY (MM/ДД/ГГГГ), DD/MM/YYYY (ДД/ММ/ГГГГ), YYYY/MM/DD (ГГГГ/ММ/ДД)	Определяет отображение даты.
Смещение часового пояса	от -12:00:00 до 13:00:00	Настройка часового пояса местоположения измерителя относительно всемирного скоординированного времени (UTC).
Смещение летнего времени	от -3:00:00 до 03:00:00	Настройка смещения летнего времени для места расположения измерителя.

Настройка часов

Параметр	Значения	Описание
Источник часов	Внутр, Лин частота, КОММ	Определение источника временной синхронизации.
Источник временной синхронизации	COM1, ETHERNET, ETHERNET - ION, ETHERNET - DNP, ETHERNET - PTP, IRIG-B	Определение порта получения сигналов синхронизации времени.
Тип временной синхронизации	UTC, местное	Указывает, в местном времени или в UTC получаемые сигналы временной синхронизации.

Измерения

Энергия

Измеритель обеспечивает двунаправленное 4-квадратичное измерение электроэнергии в соответствии с требованиями к точности для коммерческого учета:

- кВт·ч, квар·ч, кВ·А·ч (поставленная и полученная энергия);
- кВт·ч, квар·ч, чистое значение кВ·А·ч (поставленная минус полученная энергия);
- кВт·ч, квар·ч, суммарное значение кВ·А·ч (поставленная плюс полученная энергия);
- вольт в квадрате-час и ампер в квадрате-час;
- интеграция любых мгновенных измерений.

Регистрация параметров электроэнергии может вестись автоматически в соответствии с программируемым расписанием.

Все параметры электроэнергии отображают общее значение для всех трех фаз.

Энергопотребление

Ваш измеритель поддерживает несколько методов расчета энергопотребления, включая блок, движущийся блок, синхронизированное и прогнозируемое энергопотребление.

Измеритель может измерять энергопотребление в любых мгновенных значениях и регистрировать пиковое (максимальное) энергопотребление с указанием времени и даты.

- Потребление в кВт, квар, кВ·А
- Пиковое потребление в кВт, квар, кВ·А
- Потребление в амперах, вольтах

Мгновенные измерения

Измеритель выдает истинные среднеквадратичные значения за одну секунду и половину цикла.

Мгновенные значения включают:

- 3-фазное напряжение (линия-линия, линия-нейтраль): по фазам и среднее;
- 3-фазный ток: по фазам и среднее;
- ток I4, измеренный;
- дифференциальный ток, расчетный (I calc res);
- активная (кВт), реактивная (кВАР) и полная (кВ·А) мощность: по фазам и общая;
- коэффициент мощности, на фазу и общий;
- частота системы;
- небаланс напряжения и тока;
- обратное чередование фаз.

Гармоники

Ваш измеритель осуществляет измерение гармонических искажений, регистрацию и выдачу актуальных значений по всем входам напряжения и тока.

- Отдельные гармоники (включая магнитуду, фазовый угол и промежуточные гармоники) до 63-й гармоники.
- Общее искажение четных гармоник (TEHD) и общее искажение нечетных гармоник (TOHD).
- Общее гармоническое искажение (THD), общее искажение тока (TDD).
- Коэффициент К, коэффициент амплитуды.

Регистрация минимальных/максимальных значений

Ваш измеритель регистрирует минимальные и максимальные данные по ряду показателей за каждый интервал записи.

- Напряжение и ток
- кВт, квар и кВ·А
- Коэффициент мощности
- Частота
- Небаланс напряжения

Качество электроэнергии

Измеритель осуществляет мониторинг каналов напряжения, выявляет и регистрирует события, связанные с качеством электроэнергии.

Измеритель измеряет и регистрирует:

- провалы/забросы: кривые ITIC/SВEMA и SEMI.

Соответствие нормативам качества электроэнергии:

- EN 50160
- IEC 61000-4-30 класс S;
- IEEE 519.

Измеритель поддерживает расширенные функции контроля качества электроэнергии:

- Определение направления на место возникновения возмущения: позволяет измерителю определять информацию возмущения (заброс/провал и) и анализировать ее для установления направления возмущения относительно измерителя. Более быстрое и точное обнаружение источника возмущения позволяет предотвратить повторное возникновение и сократить время простоя.
- COMTRADE: измеритель может сохранять данные формы волны в формате COMTRADE (COMmon format for TRAnsient Data Exchange) с возможностью последующей загрузки при помощи клиентского приложения SFTP. Предназначено для использования в соответствии с МЭК 61850.

- Обучение уставкам: измеритель можно настроить на запоминание определенных значений, относящихся к возмущениям, например, представляющих собой провал, заброс, или верхнее/нижнее предельное значение.

Мощность и коэффициент мощности

Выборочные измерения на входах напряжения и тока измерителя предоставляют данные для вычисления мощности и коэффициента мощности.

В сбалансированной 3-фазной системе энергоснабжения переменного тока, формы сигнала напряжения переменного тока в токонесущих проводниках идентичны, но смещены на одну треть периода (угол сдвига фаз между тремя формами сигнала напряжения составляет 120 градусов).

Коэффициент мощности (PF)

Коэффициент мощности (PF) — это соотношение активной мощности (P) и полной мощности (S).

$$PF = \frac{P}{S}$$

PF выражается числом между -1 и 1, либо в виде процентного отношения от -100 % до 100 %, где знак определяется по соглашению.

Полностью резистивная нагрузка не имеет реактивных компонентов, поэтому ее коэффициент мощности равен единице (PF = 1 или единичный коэффициент мощности). Индуктивная или емкостная нагрузка вводит в цепь реактивный компонент (Q), поэтому ее коэффициент мощности близок к нулю.

Истинный коэффициент мощности и смещение коэффициента мощности

Измеритель поддерживает значения истинного коэффициента мощности и смещения коэффициента мощности:

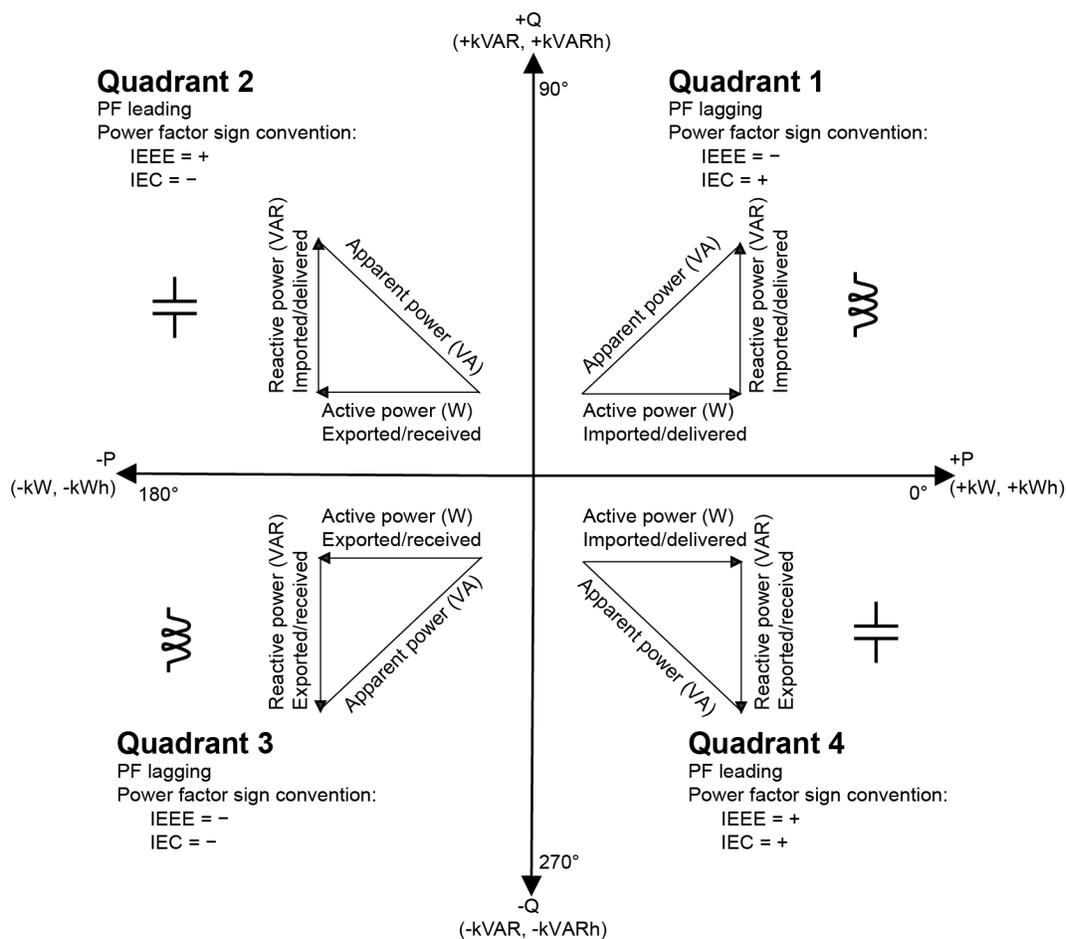
- Истинный коэффициент мощности включает в себя содержимое гармоник.
- Смещение коэффициента мощности подразумевает только фундаментальную частоту.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если не указано иное, измеритель отображает истинный коэффициент мощности.

Полная, активная и реактивная мощность (PQS)

Полная мощность (S) – способность системы энергоснабжения выдавать активную (действительную) мощность (P) и реактивную мощность (Q).

Типичная нагрузка электрической системы переменного тока имеет резистивные и реактивные (индуктивные или емкостные) компоненты. Резистивные нагрузки потребляют активную мощность (P). Реактивная мощность (Q) либо потребляется (индуктивные нагрузки) либо генерируется (емкостные нагрузки).



Активная мощность P измеряется в ваттах (Вт или кВт), реактивная мощность Q измеряется в вольт-амперах реактивных (вар или квар), а полная мощность S измеряется в вольт-амперах ($V \cdot A$ или $kV \cdot A$).

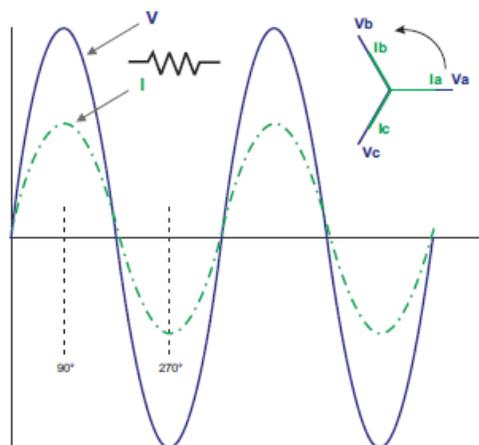
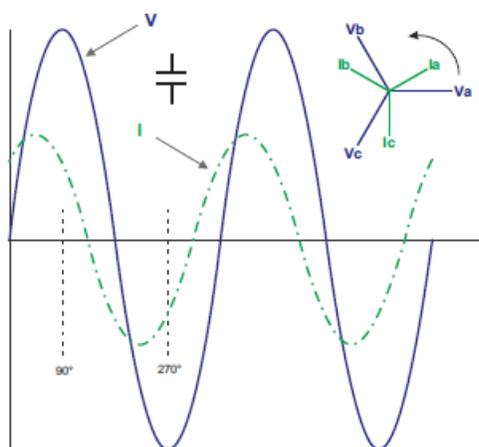
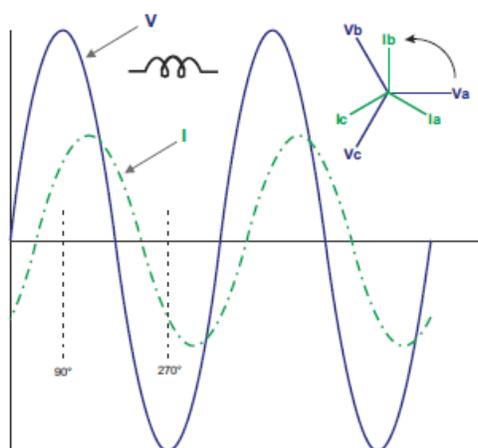
Поток положительной активной мощности P (+) имеет направление от источника к нагрузке, а поток отрицательной активной мощности P (-) имеет направление от нагрузки к источнику.

Сдвиг фазы тока относительно напряжения

Электрический ток может отставать, опережать или быть в фазе с формой сигнала напряжения переменного тока; обычно это связано с типом нагрузки — индуктивной, емкостной или резистивной.

У полностью резистивных нагрузок форма сигнала тока находится в фазе с формой сигнала напряжения. Для емкостных нагрузок ток опережает напряжение. Для индуктивных нагрузок ток отстает от напряжения.

На следующих диаграммах показан сдвиг форм сигнала напряжения и тока в зависимости от типа нагрузки в идеальных (лабораторных) условиях.

Ток и напряжение в фазе (резистивная)**Ток опережает напряжение (емкостная)****Ток отстает от напряжения (индуктивная)**

Энергопотребление

Энергопотребление — это показатель среднего потребления электроэнергии на протяжении фиксированного интервала времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если не указано иное, термин «потребление» понимается как «энергопотребление».

Измеритель измеряет мгновенное потребление и может вычислять энергопотребление с помощью различных методов.

Пиковое энергопотребление

Пиковое (или максимальное) энергопотребление – наивысший уровень энергопотребления, зарегистрированный за расчетный период.

Электроэнергетические компании обычно выставляют счета коммерческим потребителям на основе максимальных уровней их потребления, а именно пикового энергопотребления (в кВт) и потребления электроэнергии (в кВт·ч). Пиковое (или максимальное) энергопотребление – наивысший уровень энергопотребления, зарегистрированный за расчетный период. Вы можете просматривать значения пикового энергопотребления на дисплее вашего измерителя.

Ваш измеритель вычисляет среднее потребление тока и энергопотребление в кВт, квар и кВт·А, используя метод скользящего окна. При обнаружении пикового энергопотребления измеритель поддерживает значения совмещенного максимума энергопотребления.

Стандартная конфигурация вашего измерителя подходит для большинства видов применения, однако вы можете адаптировать ее к своим конкретным потребностям. Вы можете настроить минимальный временной интервал между последовательными сбросами энергопотребления.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если не указано иное, термин «потребление» понимается как «энергопотребление».

Запрет сброса пикового энергопотребления

Время запрета сброса пикового энергопотребления определяет минимальный допустимый временной интервал между последовательными сбросами энергопотребления; измеритель игнорирует любые попытки сброса энергопотребления, предпринимаемые в период запрета.

Период запрета сброса пикового энергопотребления настраивается пользователем (по умолчанию его продолжительность составляет 25 дней).

См. онлайн-справку ION Setup для ознакомления с указаниями по настройке пикового энергопотребления и периода запрета сброса энергопотребления на вашем измерителе.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о том, как модули Sliding Window Demand (Расчет энергопотребления методом скользящего окна) измеряют и вычисляют значения энергопотребления.

Расчет энергопотребления методом скользящего окна

Для вычисления значений энергопотребления ваш измеритель использует метод усреднения со скользящим окном (или движущимся интервалом), который разделяет интервал энергопотребления на заданное количество субинтервалов с определенной длительностью.

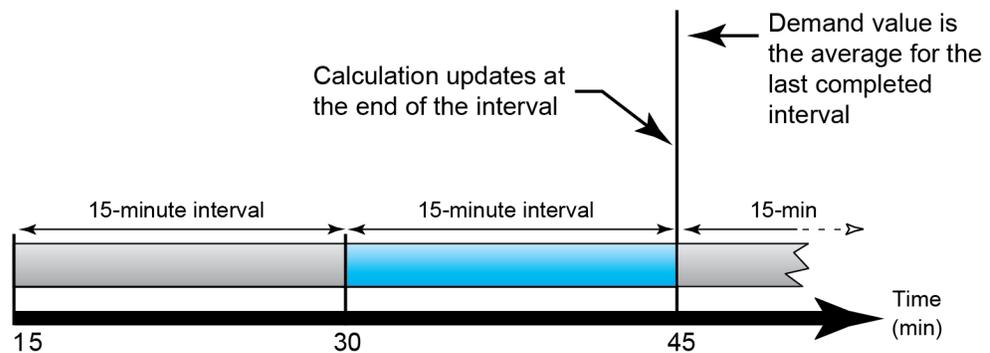
Энергопотребление измеряется на основе среднего уровня нагрузки на протяжении самой последней серии субинтервалов. Расчет энергопотребления методом скользящего окна также выдает значения прогнозируемого энергопотребления.

Пример расчета энергопотребления методом скользящего окна

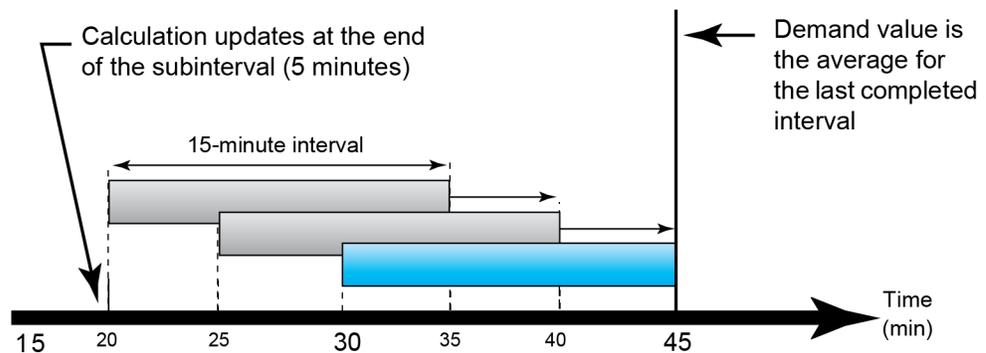
Этот пример показывает два различных способа конфигурирования 15-минутного интервала энергопотребления:

- Единичный интервал (также наз. блок или временной блок): 15-минутный интервал энергопотребления определен как одиночный подинтервал длительностью 15 минут.
- Скользящее окно (также наз. движущийся блок): 15-минутный интервал энергопотребления определен как три подинтервала длительностью 5 минут каждый. Этот метод обеспечивает лучшее время отклика по сравнению с одиночным интервалом.

Одиночный интервал (блок)



Скользящее окно (движущийся блок)



Прирост энергии

Функция прироста энергии позволяет задать время начала, время окончания и временной интервал для накопления прироста энергии.

В конце каждого интервала накопленная в течение этого периода энергия сохраняется. По умолчанию измеритель записывает только прирост энергии за предыдущий интервал и мгновенные накопления энергии в активном интервале.

Первый интервал накопления прироста энергии начинается в заданное время начала. Прирост энергии завершается в указанное время окончания, что может привести к получению обрезанного интервала, если продолжительность интервала не делится без остатка на общую продолжительность прироста энергии. Например, если продолжительность интервала составляет три часа, а общая продолжительность составляет пять часов, то последний интервал будет обрезан до двух часов. Самое позднее значение для заданного времени окончания — полночь (24:00).

Ваше время начала должно предшествовать времени окончания и быть после полуночи, а период, за который накапливается прирост энергии, не должен включать полночь. Это условие возникает от того, что моменты времени начала и окончания у вашего измерителя определяются по отношению к полуночи.

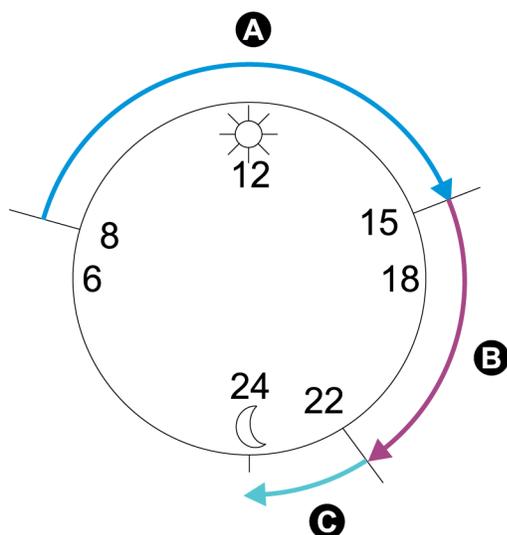
Начало: 6AM, Окончание: 12AM, интервал 3 часа	Прирост энергии накапливается с 06:00 до полуночи в 3-часовых интервалах.
Начало: 6AM, Окончание: 2AM; интервал: 3 часа	Функция прироста энергии не будет работать. Время окончания должно быть после времени начала и предшествовать или совпадать с полночью.

Прирост энергии позволяет получить информацию для анализа использования энергии и мощности с учетом существующих или будущих тарифов на электроэнергию и полезен для измерения потребления энергии по сменами или в рамках определенного процесса.

При конфигурировании прироста энергии следует учитывать, что более короткие периоды прироста энергии обеспечивают выдачу более детализированных данных, которые легче использовать для сравнения.

Пример. Прирост энергии

- Время начала: 8AM или 08:00
- Время окончания: 12AM или 24:00
- Интервал: 420 минут (7 часов)



A	Первый интервал (с 08:00 до 15:00)
B	Второй интервал (с 15:00 до 22:00)
C	Третий интервал (с 22:00 до 24:00)

Первый интервал прироста энергии длится с 08:00 (время начала) до 15:00, его продолжительность составляет 7 часов. Второй интервал прироста энергии длится с 15:00 до 22:00, его продолжительность также составляет 7 часов. Третий интервал длится с 22:00 до 24:00 и его продолжительность составляет только 2 часа, так как 24:00 — это заданное время окончания. Эти интервалы будут повторяться каждые 24 часа до тех пор, пока конфигурация не будет изменена или пока функция прироста энергии не будет деактивирована.

Конфигурирование прироста энергии с помощью ION Setup

С помощью ION Setup можно конфигурировать прирост энергии.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Energy Applications > Incremental Energy**.
4. Выберите **Status** и нажмите **Edit**. Отобразится экран **Incremental Energy Setup**.
5. Выберите **Enable**, чтобы отобразить параметры конфигурации.
6. Выберите параметр для конфигурирования.

ПРИМЕЧАНИЕ. Конфигурирование любого параметра сбрасывает значения прироста энергии, записанные вашим измерителем.

Параметр	Диапазон	Описание
Start time	от 00:00 до 23:59	Время начала первого интервала прироста энергии. Для накопления энергии время начала должно предшествовать времени окончания.
End time	от 00:01 до 00:00	Время окончания прироста энергии. Время окончания должно быть после времени начала и предшествовать или совпадать с 00:00 (полночь).
Interval duration	Конфигурируется	Временной интервал для прироста энергии.

7. Нажмите **ОК**, чтобы сохранить конфигурацию.

Условная энергия

Условная энергия позволяет определять период накопления для активной и реактивной энергии с использованием одного из цифровых входов измерителя.

Вы можете использовать условную энергию для отслеживания накопленной 4-квadrантной энергии в течение определенного периода. Например, вы можете отследить значения накопленной энергии в течение конкретного процесса, управляемого программируемым логическим контроллером (ПЛК).

Условная энергия накапливается до сброса. Информация о дате и времени сброса условной энергии сохраняется в журнале регистрации событий измерителя.

Конфигурирование условной энергии с помощью ION Setup

С помощью ION Setup можно активировать и настроить функцию условной энергии.

В процессе конфигурирования вашего измерителя интерфейс конфигурирования может отображать все возможные порты вне зависимости от того, какие из них физически доступны на вашем измерителе.

Один из цифровых входов вашего устройства должен быть подсоединен и сконфигурирован для определения момента накопления условной энергии.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте Setup Assistant измерителя.
3. Нажмите **Energy Applications > Digital Input Based**. Просмотрите цифровые входы, назначенные для показаний, чтобы убедиться в отсутствии конфликтного использования.
4. Выберите **Conditional Energy** и нажмите **Edit**. Отобразится экран Conditional Energy Setup.
5. Нажмите **Enabled** для активации функции условной энергии.

- Нажмите **Select** для определения цифрового входа. Состояние входа определяет, происходит ли накопление условной энергии. Когда данный цифровой вход включен, условная энергия накапливается.

ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендуется установить **Assigned Input** на значение **No Connection**, чтобы деактивировать функцию условной энергии путем удаления любых ассоциаций портов.

- Нажмите **OK** для сохранения своей конфигурации.

Обзор функции анализа тенденций и прогнозирования

Анализ тенденций и прогнозирование – функция вашего устройства, которая прогнозирует следующий блок измеряемых или вычисляемых данных путем построения графиков и анализа тенденций ретроспективных данных.

Данные анализа тенденций и прогнозирования представляют собой полезный инструмент, помогающий анализировать изменения в нагрузке и качестве электроэнергии и прогнозировать значения, например, энергопотребление. Чтобы функция анализа тенденций и прогнозирования вашего измерителя заработала, вам нужно только подождать, пока измеритель накопит данные.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модуле Trending and Forecasting.

Реализация функции анализа тенденций и прогнозирования

Данные, используемые для анализа тенденций и прогнозирования, регистрируются с определенными интервалами:

- каждый час за последние 24 часа;
- каждый день за последний месяц;
- каждую неделю за последние 8 недель;
- каждый месяц за последние 12 месяцев.

Для проведения анализа тенденций и прогнозирования следующие параметры конфигурируются с помощью ION Setup:

kW sd del-rec (энергопотребление)	Freq (частота)
VII ab	Ia mean
VII bc	I b mean
VII ca	I c mean
VII avg	I avg mean

Вы можете настроить первый день недели для анализа тенденций и прогнозирования с помощью мастера настройки **Clock** в ION Setup.

Просмотр данных анализа тенденций и прогнозирования на веб-страницах измерителя

С помощью веб-страниц вашего измерителя вы можете выбирать данные для прогнозирования и анализа тенденций и просматривать итоговую информацию.

Чтобы выполнять функции анализа тенденций и прогнозирования ваш измеритель должен накопить данные по не менее чем двум установленным интервалам; например, если вы хотите видеть суточную диаграмму, ваш измеритель должен накопить данные по крайней мере по двум дням, предшествующим текущему дню.

1. Войдите на веб-страницы вашего измерителя.
2. Щелкните **Мониторинг > Анализ тенденций и прогнозирования**.
3. Выберите **Цель** и **Интервал**. Отобразится диаграмма для выбранных данных.

Сбросы

Общие сведения о сбросе

Сброс позволяет удалить параметры, накопленные и сохраненные в измерителе, или повторно инициализировать измеритель или его принадлежности.

Сброс измерителя стирает встроенные журналы данных измерителя и другую соответствующую информацию. Сброс обычно выполняется после внесения изменений в базовые конфигурационные параметры измерителя (такие как частота, параметры ТН или ТТ) с целью удаления недействительных или устаревших данных при подготовке измерителя к эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Измерители с заблокированным коммерческим учетом должны быть разблокированы, если сброс затрагивает данные коммерческого учета. Дополнительные сведения см. в разделе "Блокировка коммерческого учета измерителя" на стр. 301.

Сброс опциональных модулей

Сброс опциональных модулей можно выполнять при условии, что они не осуществляют обмен данными с вашим измерителем.

В процессе сброса опционального модуля может иметь место его аномальное функционирование, а также изменение состояния цифровых и аналоговых выходов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

Вы можете сбросить шину опционального модуля измерителя с помощью ION Setup или дисплея. Это приведет к выключению-включению питания всех подсоединенных к вашему измерителю опциональных модулей. Если на внутреннем SFTP-сайте вашего измерителя имеются отложенные обновления микропрограммного обеспечения для опциональных модулей, начнется выполнение обновлений микропрограммного обеспечения.

По умолчанию ваш измеритель настроен на автоматическое выполнение сброса шины опциональных модулей для поддержания нормального функционирования опциональных модулей. Для получения инструкций по изменению конфигурации по умолчанию, свяжитесь со службой технической поддержки.

Доступные сбросы

Вы можете выполнять сброс параметров измерителя с помощью ION Setup, веб-страниц измерителя или дисплея.

Сброс	Описание
Общий сброс	<ul style="list-style-type: none"> Сброс всех суммарных и производных величин в измерителе, включая параметры энергопотребления, пикового энергопотребления, энергии и коммерческого учета. Сброс журналов регистрации событий и формы сигнала измерителя. Сброс записей формы сигнала COMTRADE, хранящихся на внутреннем SFTP-сайте измерителя. Сброс журналов регистрации данных измерителя.
Сброс пик. нагрузки	Сброс значений пикового энергопотребления. ПРИМЕЧАНИЕ. Сброс пикового энергопотребления имеет период запрета, который устанавливает минимальное допустимое время между последовательными сбросами.
Сброс мин/макс	Сброс максимальных и минимальных значений, сохраненных в измерителе
Сброс счетчика цифр входа	Сброс счетчиков изменений состояния цифровых входов
Сброс мин/макс гармоник	Сброс максимальных и минимальных значений гармоник, сохраненных в измерителе.
Сброс счетч. отклонений	Сброс счетчика событий провалов/забросов. Счетчик событий провалов/забросов подсчитывает количество провалов/забросов, имевших место с момента включения питания или последнего сброса.
Сброс EN50160	Сброс всех параметров и статистических данных EN 50160, накопленных в измерителе.
Сброс доп. модулей	Сброс связи с модулями расширения, подключенными к измерителю.
Сброс условной энергии	Сброс сохраненных в измерителе значений условной энергии.
Сброс измерения входа	Сброс сохраненных в измерителе значений измерения входа.

Сброс измерителя с помощью ION Setup

Вы можете выполнить сброс измерителя с помощью ION Setup.

Измерители с заблокированным коммерческим учетом должны быть разблокированы, если сброс затрагивает данные коммерческого учета.

Сброс измерителя стирает встроенные журналы данных измерителя и другую соответствующую информацию.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед началом выполнения сброса убедитесь, что все важные данные были сохранены с устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Сброс измерителя с помощью ION Setup:

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Нажмите **Verification**.
4. Выберите **Normal Mode** и нажмите **Display**.
5. Выберите требуемую вкладку в диалоговом окне **Normal Mode**. В зависимости от выбранной вкладки доступны различные типы сброса.

Вкладка	Доступный сброс
Energy	Master Reset
Rolling Demand	Peak Reset
	Master Reset
Volts, Amps and Power	Master Reset
Conditional Energy	Cnd Reset
	Master Reset
Input Metering	IM(n) Reset
	ПРИМЕЧАНИЕ. n – номер измерения входа, например IM1.

6. Для выполнения сброса нажмите соответствующую кнопку. Для некоторых типов сброса измеритель выдает индикацию, показывающую, что сброс в процессе выполнения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не осуществляйте конфигурирование измерителя и не выключайте его питание до тех пор, пока не появится индикация завершения сброса, иначе некоторые параметры могут быть сброшены не полностью.

Сброс измерителя с помощью веб-страниц

Вы можете выполнять сброс измерителя с помощью веб-страниц измерителя.

Сброс измерителя стирает встроенные журналы данных измерителя и связанную информацию.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед началом выполнения сброса убедитесь, что все важные данные были извлечены из устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Сброс измерителя с помощью веб-страниц:

1. Подключитесь к веб-страницам измерителя.
2. Перейдите в раздел **Контроль > Сбросы**.
3. Нажмите **Сброс** для значений, которые необходимо удалить.

Параметр	Описание
Общий сброс	<ul style="list-style-type: none"> – Сброс всех суммарных и производных величин в измерителе, включая параметры энергопотребления, пикового энергопотребления, энергии и коммерческого учета. – Сброс журналов регистрации событий и формы сигнала измерителя. – Сброс записей формы сигнала COMTRADE, хранящихся на внутреннем SFTP-сайте измерителя. – Сброс журналов регистрации данных измерителя.
Сброс пик. нагрузки	<p>Сброс значений пикового энергопотребления.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Сброс пикового энергопотребления имеет период запрета, который устанавливает минимальное допустимое время между последовательными сбросами.</p>
Сброс мин/макс	Сброс всех накопленных максимальных и минимальных значений, сохраненных в измерителе
Сброс счетчика цифр входа	Сброс счетчиков изменений состояния цифровых входов
Сброс мин/макс гармоник	Сброс всех накопленных максимальных и минимальных значений гармоник, сохраненных в измерителе.
Сброс счетч. отклонений	Сброс счетчика событий провалов/забросов. Счетчик событий провалов/забросов подсчитывает количество провалов/забросов, имевших место с момента включения питания или последнего сброса, с целью предоставления информации о качестве электроэнергии в системы управления энергопотреблением.
Сброс EN50160	Сброс всех параметров и статистических данных EN50160, накопленных в измерителе.

Сброс измерителя с помощью дисплея

Вы можете выполнить сброс измерителя с помощью дисплея.

Измерители с заблокированным коммерческим учетом должны быть разблокированы, если сброс затрагивает данные коммерческого учета.

В процессе сброса цифровые и аналоговые выходы вашего измерителя могут менять свое состояние или становиться неактивными.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

Сброс измерителя стирает встроенные журналы данных измерителя и связанную информацию.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед началом выполнения сброса убедитесь, что все важные данные были извлечены из устройства.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

Сброс измерителя с помощью дисплея:

1. Нажмите на дисплее кнопку **Главная**.
2. Нажмите **Меню настройки > Сбросы**.
3. Нажмите кнопку «Редактировать». Введите имя пользователя и пароль измерителя.
4. Нажмите значки «вверх» или «вниз» для навигации по доступным сбросам. Выделенный пункт подсвечивается серой полосой.

Сброс	Описание
Общий сброс	<ul style="list-style-type: none"> – Сброс всех суммарных и производных величин в измерителе, включая параметры энергопотребления, пикового энергопотребления, энергии и коммерческого учета. – Сброс журналов регистрации событий и формы сигнала измерителя. – Сброс записей формы сигнала COMTRADE, хранящихся на внутреннем SFTP-сайте измерителя. – Сброс журналов регистрации данных измерителя.
Сброс пик. нагрузки	Сброс значений пикового энергопотребления. ПРИМЕЧАНИЕ. Сброс пикового энергопотребления имеет период запрета, который устанавливает минимальное допустимое время между последовательными сбросами.
Сброс мин/макс	Сброс всех накопленных максимальных и минимальных значений, сохраненных в измерителе
Сброс счетчика цифр входа	Сброс счетчиков изменений состояния цифровых входов
Сброс мин/макс гармоник	Сброс всех накопленных максимальных и минимальных значений гармоник, сохраненных в измерителе.
Сброс счетч. отклонений	Сброс счетчика событий провалов/забросов. Счетчик событий провалов/забросов подсчитывает количество провалов/забросов, имевших место с момента включения питания или последнего сброса, с целью предоставления информации о качестве электроэнергии в системы управления энергопотреблением.
Сброс EN50160	Сброс всех параметров и статистических данных EN 50160, накопленных в измерителе.
Сброс доп. модулей	Сброс связи с модулями расширения, подключенными к измерителю.

5. Одновременно нажмите кнопки вверх и вниз.
6. Нажмите значок «Выбрать», чтобы подтвердить изменение.

Если вы выберете **Общий сброс**, отобразится сообщение Все записанные данные будут потеряны. Сбросить выбр. параметры?

7. Нажмите значок «Выбрать», чтобы подтвердить.

Обновление микропрограммного обеспечения

Общие сведения об обновлении прошивки

Рекомендуется обновить расширенные измерители качества электроэнергии PowerLogic™ PM8000 до последней версии микропрограммного обеспечения.

Версии прошивки до 2.1.0

Перед обновлением до последней версии убедитесь, что ранее установлена версия микропрограммного обеспечения 2.1.0. Перейдите на www.se.com и выполните поиск документа «Обновление микропрограммного обеспечения измерителя до версии 2.1.0» для получения сведений об этом обновлении.

СОВЕТ. Версию микропрограммного обеспечения можно определить с помощью ION Setup, веб-страниц измерителя или дисплея.

Обновление микропрограммного обеспечения содержит цифровую подпись для проверки подлинности.

Получение файлов обновления измерителя

Чтобы найти последнюю версию микропрограммного обеспечения, выполните поиск своего типа измерителя и перейдите в раздел «Микропрограммное обеспечение и сопутствующие файлы».

Загрузите пакет обновления микропрограммного обеспечения (ZIP) с сайта www.se.com.

Сведения об обновлении

Микропрограммное обеспечение измерителя

Измеритель, который был обновлен до версии микропрограммного обеспечения 3.0.0 и выше, не может быть возвращен на более раннюю версию микропрограммного обеспечения.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕХОДА НА БОЛЕЕ РАННЮЮ ВЕРСИЮ

Если в будущем вам потребуется перевести измеритель на более раннюю версию микропрограммного обеспечения, не обновляйте микропрограммное обеспечение на версию 3.0.0.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере возможности перехода на более раннюю версию микропрограммного обеспечения.

Агент по обновлению

После обновления микропрограммного обеспечения измерителя до версии 2.2.1 или выше, станет невозможным применение прежнего агента по обновлению.

Требуется перезагрузка

Требуется перезагрузка измерителя.

Поддержка режима безопасности прежней версии

Поддержка режима безопасности прежней версии является промежуточным решением для пользователей, использующих стандартный режим безопасности и является параметром, применяемым по умолчанию для новых измерителей. Она обеспечивает обратную совместимость с прежними версиями программного обеспечения, осуществляющего обмен данными с измерителем с помощью протокола ION.

Если перед обновлением микропрограммного обеспечения измерителя до версии 3.0.0 использовался стандартный режим безопасности, то будет включена поддержка режима безопасности прежней версии.

Если перед обновлением микропрограммного обеспечения измерителя до версии 3.0.0 использовался расширенный режим безопасности, то будет включен расширенный режим безопасности.

РЕКОМЕНДАЦИЯ. Используйте расширенный режим с безопасности.

Имя пользователя для поддержки режима безопасности прежней версии	Пароль для поддержки режима безопасности прежней версии	Диапазон паролей для поддержки режима безопасности прежней версии	Максимальная длина паролей для поддержки режима безопасности прежней версии
User1	<ul style="list-style-type: none"> Тот же пароль, который использовался до обновления до версии микропрограммного обеспечения 3.0.0, либо 0 (ноль) для новых измерителей. 	0–99999999	8 символов

Переключите ION Setup в расширенный режим, чтобы настроить несколько учетных записей пользователей для измерителей с поддержкой режима безопасности прежней версии: Откройте ION Setup > Ctrl + щелкните измеритель, чтобы выбрать его.

Предварительные требования для обновления микропрограммного обеспечения измерителя

Перед началом обновления выполните резервное копирование всех данных измерителя, загрузите последнюю версию ION Setup и проверьте требования к подключению.

Убедитесь, что версия микропрограммного обеспечения, устанавливаемая в качестве обновления, совместима с вашим измерителем, а номер этой версии превышает номер вашего существующего микропрограммного обеспечения.

Выполните резервное копирование пользовательских веб-страниц измерителя

Сделайте резервную копию файлов веб-страниц, если они были изменены пользователем. В процессе обновления будут перезаписаны все существующие веб-страницы измерителя.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ВЕБ-СТРАНИЦ

Перед обновлением микропрограммного обеспечения измерителя сделайте резервную копию пользовательских веб-страниц.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере работоспособности пользовательских веб-страниц.

Чтобы сделать резервную копию веб-страниц измерителя, скопируйте папку **web** в локальную папку на компьютере с помощью клиентского приложения SFTP.

Выполните резервное копирование пользовательских инфраструктур измерителя

Сделайте резервную копию шаблона измерителя, если в измерителе используется пользовательский шаблон или инфраструктуры.

В процессе обновления будут перезаписаны все существующие инфраструктуры измерителя.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНФРАСТРУКТУР

Перед обновлением микропрограммного обеспечения измерителя сделайте резервную копию пользовательских инфраструктур. В процессе обновления будут перезаписаны все существующие инфраструктуры измерителя.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере работоспособности пользовательских инфраструктур.

Выполните резервное копирование накопленных значений энергии

Снимите накопленные значения энергии с измерителя перед обновлением. Введите эти значения после обновления. См. "Редактирование значений накопленной энергии с помощью ION Setup" на стр. 297.

Загрузите последнюю версию ION Setup

Для обновления микропрограммного обеспечения измерителя требуется последняя версия ION Setup.

1. Запустите ION Setup.
2. Щелкните **Help > About ION Setup**, чтобы узнать номер версии ION Setup.
3. Откройте веб-браузер и перейдите на https://www.se.com/en/download/document/ION_Setup_Latest_Release/, чтобы найти последнюю версию ION Setup.
4. Если у вас не установлена последняя версия, загрузите установочный файл, а затем запустите его для обновления ION Setup.

Требования к подключению

- Используйте прямое подключение Ethernet TCP для предотвращения задержек и риска сбоя обновления при использовании более медленных способов связи. Некоторые обновления микропрограммного обеспечения невозможно выполнить через последовательный протокол или Ethernet-шлюз.
- Обновление микропрограммного обеспечения дисплея, веб-страниц и опциональных модулей требует соединения SFTP через Ethernet.
- Используйте компьютер, подключенный к той же сети Ethernet, что и измеритель (физически или через удаленный рабочий стол).
- Для обновления микропрограммного обеспечения опционального модуля он должен быть подключен к измерителю.

Обновление микропрограммного обеспечения измерителя

Для обновления используйте отдельные файлы в формате UPX, BIN и S19 или ZIP-файл с обновлением микропрограммного обеспечения ION Setup (рекомендуется).

Не прерывайте процесс обновления до его завершения.

ЗАМЕЧАНИЕ

СБОЙ ОБНОВЛЕНИЯ

Не прерывайте процесс обновления и не отключайте измеритель от подключенных компонентов в время выполнения ION Setup обновления микропрограммного обеспечения.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере работоспособности устройства.

Вариант 1 (рекомендуется): обновление с помощью ZIP-файла

Это рекомендуемый способ обновления измерителя. Данный способ также может использоваться для последующих обновлений устройства.

При обновлении микропрограммного обеспечения любые цифровые и аналоговые входы, связанные с устройством, могут изменить состояние.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

Загрузка микропрограммного обеспечения или шаблона в ваш измеритель сопровождается удалением сохраненных в измерителе данных.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОТЕРЯ ДАННЫХ

Перед загрузкой микропрограммного обеспечения или шаблона в свое устройство убедитесь, что все важные данные были записаны.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере данных.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Template > Upgrade**.
4. Щелкните **Upgrade** и перейдите к сохраненному ZIP-файлу с обновлением.
5. Выберите ZIP-файл обновления и нажмите **Open**. Откроется окно **Compressed Device Upgrade Package** с перечнем обновлений, подлежащих установке, в порядке очереди.

ПРИМЕЧАНИЕ. Щелкните ссылку **View What's New PDF**, чтобы ознакомиться с новыми и улучшенными функциями, включенными в обновление.

6. Выберите обновляемые компоненты. Например:

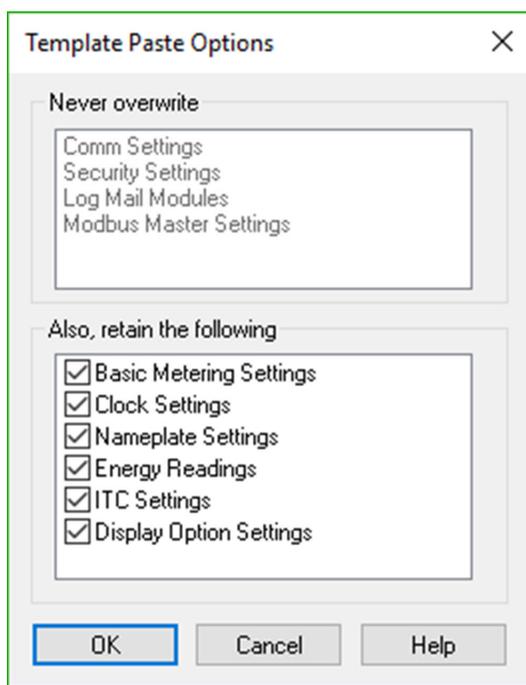
Compressed Device Upgrade Package

Select the package contents that you want installed on the device.

[View What's New PDF](#)

Description	Number of updates
<input type="checkbox"/> ION9000 V002.001.000 Upgrade Agent firmware package	Already installed
<input checked="" type="checkbox"/> ION9000 V003.000.000 firmware package	1 update
<input type="checkbox"/> Factory 9000T V2.2.0.0.0 template	1 update
<input type="checkbox"/> Factory 9000 V2.2.0.0.0 template	1 update
<input type="checkbox"/> RD192 remote display V004.000.010 firmware	1 update
<input type="checkbox"/> RD96 remote display V004.000.015 firmware	1 update
<input checked="" type="checkbox"/> Factory V003.000.000 webpages	1 update

- пакет микропрограммного обеспечения **PM8000 версии 3.0.0** будет применен в указанном порядке:
 - UpgradeAgent_v002.001.000.upx (не требуется, если уже применено)
 - v003.000.000.upx
 - **Шаблон Factory V2.2.0.0.0** это шаблон измерителя, который программируется в измеритель после завершения обновления микропрограммного обеспечения.
 - **Веб-страницы Factory V3.0.0** это файлы, загружаемые в папку **web** SFTP измерителя для обновления веб-страниц измерителя с учетом связанных с микропрограммным обеспечением изменений.
7. Выберите параметры и показания, которые необходимо сохранить, если вы выбрали компонент «шаблон»:



8. Нажмите **OK**.
9. Щелкните **Proceed**, чтобы начать процесс обновления.
10. Убедитесь, что обновление завершено, и загрузите веб-страницы в измеритель. Дополнительную информацию см. в разделе "Состояние" на стр. 293.

Вариант 2: обновление с использованием отдельных файлов обновления

См. раздел «Микропрограммное обеспечение и шаблоны» в руководстве пользователя измерителя, где приведены подробные указания по обновлению микропрограммного обеспечения измерителя, дисплея и опциональных модулей.

1. Выполните задачи в указанном порядке:
 - a. UpgradeAgent_v002.001.000.upx
 - b. v003.000.000.upx

Чтобы сохранить параметры своего измерителя, выберите файл шаблона измерителя (DCF) для применения его к измерителю при выполнении обновления микропрограммного обеспечения а и б. Используйте поле **Параметры применения шаблона**, чтобы указать, какие параметры необходимо сохранить после обновления.

ЗАМЕЧАНИЕ

УТРАТА ПАРАМЕТРОВ

При обновлении микропрограммного обеспечения измерителя всегда выбирайте файл шаблона.

Несоблюдение этих указаний может привести к потере параметров измерителя.

2. Убедитесь, что обновление завершено, и загрузите веб-страницы в измеритель. Дополнительную информацию см. в разделе "Состояние" на стр. 293.

Состояние

После завершения всех требуемых обновлений микропрограммного обеспечения измерителя ION Setup продолжает выполнение оставшихся обновлений.

- Если вы выбрали обновление шаблона, то ION Setup применит шаблон к измерителю.
- Если вы выбрали обновление микропрограммного обеспечения выносного дисплея PM89RD96, ION Setup выполнит обновление дисплея через подключенный установленный на DIN-рейке измеритель.

Обновление микропрограммного обеспечения дисплея

См. техническую информацию об *обновлении прошивки дисплея PM89RD96 до версии 4.0.15*, размещенную на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительных сведений.

Обновление микропрограммного обеспечения опционального модуля

Обновление прошивки опционального модуля выполняется с помощью ION Setup или непосредственно через внутренний SFTP-сайт измерителя.

1. Перейдите на www.se.com и выполните поиск файла прошивки METSEPM89M0024 или METSEPM89M2600.
2. Загрузите файл микропрограммного обеспечения.

Загрузка микропрограммного обеспечения опциональных модулей с помощью ION Setup

Загрузите микропрограммное обеспечение в опциональные модули с помощью ION Setup по Ethernet-соединению. Обновление каждого опционального модуля выполняется отдельно.

Необходимые условия:

- Файл (-ы) обновления микропрограммного обеспечения (.S19) опционального модуля измерителя. Перейдите на веб-сайт www.se.com, чтобы загрузить файлы обновления.
- Опциональный модуль подключен к измерителю.
- Доступ к внутреннему SFTP-сайту измерителя.

В процессе обновления микропрограммного обеспечения цифровые и аналоговые выходы могут менять свое состояние. Во время обновления своего микропрограммного обеспечения опциональные модули находятся в автономном режиме; они не поддерживают связь с измерителем, а выходы в процессе обновления могут менять свое состояние.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

В случае потери питания опционального модуля измерителя в процессе загрузки микропрограммного обеспечения опциональный модуль вернется к исходному микропрограммному обеспечению и вам потребуется снова загрузить файл микропрограммного обеспечения.

Загрузка микропрограммного обеспечения опциональных модулей с помощью ION Setup:

1. Скачайте файлы с микропрограммным обеспечением (.S19), которое вы хотите загрузить в опциональные модули. Сохраните файлы там, где они будут доступны для компьютера с ION Setup.
2. Запустите ION Setup.
3. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
4. Выберите экран **Template**.
5. Нажмите вкладку **Upgrade**, а затем нажмите **Upgrade**. Введите пароль измерителя (если поступил соответствующий запрос) и нажмите **OK**.
6. Перейдите туда, где вы сохранили микропрограммное обеспечение опционального модуля. Выберите в качестве типа файла файл микропрограммного обеспечения (*.S19) Option Module.
7. Выберите файл микропрограммного обеспечения опционального модуля (.S19) и нажмите **Open**.

Откроется окно ION Setup. Нажмите **Yes**, чтобы подтвердить обновление микропрограммного обеспечения.

- Открывается окно Option Card Upgrade. Выберите слот, соответствующий типу опционального модуля. Для модулей одного типа можно выбрать несколько слотов.
- Нажмите **Start**.

В появившемся диалоговом окне описывается ход процесса обновления, проверка микропрограммного обеспечения и в заключение сообщается, успешно ли выполнена его загрузка.

Загрузка микропрограммного обеспечения опциональных модулей с помощью SFTP

Загрузите микропрограммное обеспечение в опциональные модули вашего измерителя путем загрузки файла обновления микропрограммного обеспечения на внутренний SFTP-сайт измерителя. Обновление каждого опционального модуля выполняется отдельно.

Необходимые условия:

- Файл (-ы) обновления микропрограммного обеспечения (.S19) опционального модуля измерителя. Перейдите на веб-сайт www.se.com, чтобы загрузить файлы обновления.
- Оptionальный модуль подключен к измерителю.
- Доступ к внутреннему SFTP-сайту измерителя.

В процессе обновления микропрограммного обеспечения цифровые и аналоговые выходы измерителя могут менять свое состояние. Во время обновления микропрограммного обеспечения опциональных модулей они работают автономно. Они не осуществляют обмен данными с измерителем, а выходы могут изменять свое состояние в процессе обновления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Невыполнение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае потери питания опционального модуля измерителя в процессе загрузки микропрограммного обеспечения опциональный модуль вернется к исходному микропрограммному обеспечению и вам потребуется снова загрузить файл микропрограммного обеспечения.

Загрузка микропрограммного обеспечения опциональных модулей с помощью SFTP:

- Подключитесь к внутреннему SFTP-сайту вашего измерителя.
- Откройте папку (optionModuleUpg).
- Откройте папку соответствующего обновляемого опционального модуля.

4. Перенесите файл микропрограммного обеспечения опционального модуля в папку обновления опционального модуля.

Файл немедленно передается в опциональный модуль и не сохраняется в измерителе.

5. Просмотрите данные об обновлении микропрограммного обеспечения опционального модуля, сохраненные в журнале событий измерителя, чтобы убедиться в успешном выполнении обновления. Папка с обновлением должна соответствовать положению опционального модуля (с A по D).

Обслуживание

Общие сведения об обслуживании

Измеритель не содержит элементов, требующих обслуживания пользователем. Если требуется обслуживание или ремонт измерителя, обратитесь в местную Schneider Electric службу технической поддержки.

ЗАМЕЧАНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ

- Не вскрывайте корпус измерителя.
- Не предпринимайте попыток ремонта любых компонентов измерителя.

Несоблюдение этих инструкций может вызвать повреждение оборудования.

Не вскрывайте измеритель. Вскрытие измерителя аннулирует гарантию.

Редактирование значений накопленной энергии с помощью ION Setup

Вы можете редактировать значения энергии, например, кВтч и кВАРч с помощью ION Setup.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед обновлением микропрограммного обеспечения измерителя убедитесь, что вы записали значения накопленной энергии. После обновления можно повторно ввести эти значения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Измерители с блокировкой коммерческого учета необходимо разблокировать перед редактированием накопленных значений энергии. Дополнительные сведения см. в разделе "Блокировка коммерческого учета измерителя" на стр. 301.

1. Запустите ION Setup.
2. Откройте **Setup Assistant** измерителя.
3. Щелкните **Template**.
4. На вкладке **Register Edit** нажмите **Energy**, а затем нажмите **Display**. Введите пароль измерителя (если поступил соответствующий запрос) и нажмите **OK**.
Откроется экран Register Editor .
5. Для редактирования нажмите **Edit**.

- Введите значения кВтч, кВАч и кВАРч. Для завершения нажмите **Send**.

ПРИМЕЧАНИЕ. В измеритель будут отправлены только значения, отмеченные флажками.

- Нажмите **Close**, чтобы закрыть экран Register Editor.

Техническая информация об устройстве

Производственная информация об измерителе доступна через модуль Factory (Предприятие) или через команды Modbus.

Модуль Factory (Предприятие) хранит тип устройства, серийный номер и название поставщика. ION Setup можно использовать в расширенном режиме для просмотра содержимого модуля регистров модуля Factory. Также можно использовать команды Modbus для чтения регистров Modbus, спроецированных в соответствующие регистры Modbus.

ПРИМЕЧАНИЕ. По умолчанию, не все регистры устройства ION отображаются в регистры Modbus.

Прочие данные устройства, такие как Код продукта, не хранятся в модуле Factory (Предприятие). Код продукта (также известный как Modbus Product ID) это число, которое производитель назначил устройству для его уникальной идентификации, для использования в системах, где эта информация необходима. Вы можете использовать карту Modbus устройства и команды Modbus для чтения Modbus Product ID.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения дополнительной информации о модуле Factory.

Коммерческий учет

В определенном диапазоне условий эксплуатации измеритель коммерческого учета обеспечивает измерения, соответствующие международным и национальным стандартам и принятым в отрасли требованиям к точности измерений.

Кроме того, он обеспечивает защиту от несанкционированного изменения измеряемых значений. Защита от несанкционированного изменения измеряемых значений регулируется национальными и энергетическими стандартами.

Компоненты коммерческого учета

С целью обеспечения соответствия государственным нормативным актам и требованиям электроэнергетических компаний измеритель оснащен системами безопасности трех типов:

- Традиционные механические пломбы защиты от несанкционированного доступа к измерителю. См. руководство по установке устройства.
- Ввод секретного кода для сброса настроек измерителя, например, сброса до заводских настроек.
- Механизм аппаратной блокировки, предотвращающий модификацию данных коммерческого учета после их регистрации.

Средства безопасности микропрограммного обеспечения для коммерческого учета

Измеритель, предназначенный для коммерческого учета, снабжен дополнительными средствами безопасности микропрограммного обеспечения:

- При обновлении микропрограммного обеспечения и шаблона вы можете использовать только версии, специфицированные для коммерческого учета.
- Ваши обновления микропрограммного обеспечения регистрируются журнале событий вашего измерителя. В вашем измерителе хранится дополнительный журнал регистрации обновлений микропрограммного обеспечения. Чтобы получить информацию о доступе к данным журнала регистрации обновлений, обратитесь в службу технической поддержки.
- При включенной блокировке коммерческого учета можно осуществлять сброс, конфигурировать некоторые параметры коммерческого учета или выполнять обновление измерителя.

Защищенные функции и настройки

У вашего измерителя для коммерческого учета есть функции и настройки, которые не могут быть изменены при заблокированном коммерческом учете.

Чтобы предотвратить внесение изменений в функции, связанные с коммерческим учетом, параметры и данные измерителя, вы можете применить блокировку коммерческого учета после завершения настройки всех параметров коммерческого учета. См. справочное

руководство *ION Device Template Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com, чтобы ознакомиться с полным перечнем блокируемых параметров и данных коммерческого учета.

Блокировка коммерческого учета

Блокировка коммерческого учета может быть нужна в соответствии с требованиями законодательства и политикой безопасности энергоснабжающего предприятия.

Блокировка коммерческого учета измерителя помогает:

- Предотвратить внесение изменений в функции, связанные с коммерческим учетом, параметры и данные измерителя.
- Предотвратить несанкционированное изменение подключений тока и напряжения вашего измерителя.
- Обеспечить достоверность данных коммерческого учета.

См. справочное руководство *ION Device Template Reference*, доступное на веб-сайте www.se.com, чтобы ознакомиться с полным перечнем блокируемых функций, параметров и данных коммерческого учета.

Для получения подробной информации о своем устройстве, его опциях и принадлежностях см. страницы каталога, доступные на веб-сайте www.se.com, или свяжитесь с региональным представителем компании Schneider Electric.

Общие сведения о блокировке коммерческого учета

Вы должны настроить и заблокировать коммерческий учет вашего измерителя перед установкой.

- Разблокируйте коммерческий учет вашего измерителя, если он заблокирован.
- Настройте необходимые параметры коммерческого учета в соответствии со спецификой установки.

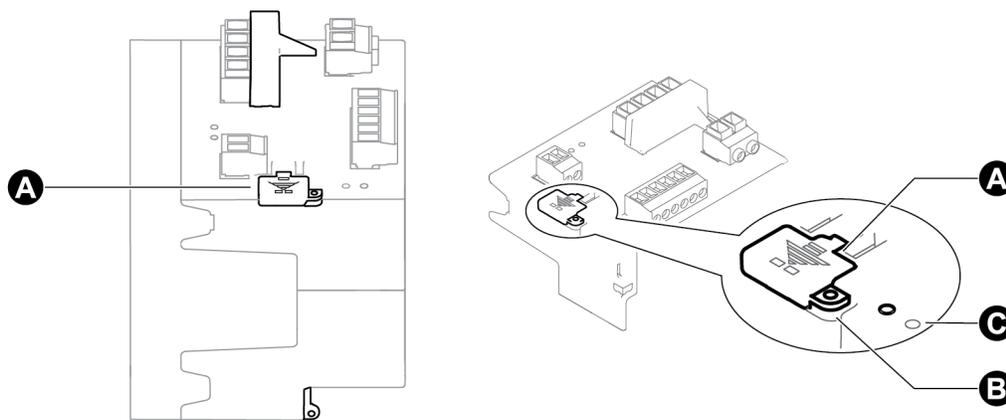
ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы используете ION Setup для настройки своего измерителя, следует предусмотреть задержки связи перед выключением питания вашего измерителя.

- Убедитесь, что настройки коммерческого учета задействованы.
- Удалите все накопленные данные измерителя.
- Заблокируйте коммерческий учет вашего измерителя.
- Убедитесь, что коммерческий учет измерителя заблокирован.
- Установите ваш измеритель и крышки зажимов согласно руководству по установке.

Выключатель блокировки коммерческого учета

Переключатель блокировки коммерческого учета находится на базовом блоке измерителя и используется для блокировки коммерческого учета.

Для доступа к выключателю необходимо открыть пломбируемую крышку.



A	Крышка выключателя блокировки коммерческого учета
B	Место уплотнения
C	Светодиодный индикатор коммерческого учета

Режим работы светодиодного индикатора блокировки коммерческого учета

Светодиодный индикатор блокировки коммерческого учета отображает состояние блокировки измерителя.

Режим работы светодиодных индикаторов	Индикатор состояния блокировки коммерческого учета
Выключен	Коммерческий учет измерителя не заблокирован.
Вкл	Коммерческий учет измерителя заблокирован.
Мигает	Новое состояние блокировки коммерческого учета не установилось; выполните цикл выключения/включения питания вашего измерителя, чтобы установить блокировку коммерческого учета в активированное или деактивированное состояние.

Блокировка коммерческого учета измерителя

Вы можете блокировать и разблокировать ваш измеритель с помощью выключателя блокировки коммерческого учета, расположенного на базовом блоке измерителя.

⚠ ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлено, перед работой с оборудованием.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.

Несоблюдение данных инструкций может повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

1. Откройте крышку выключателя блокировки коммерческого учета.
2. Определите положение выключателя блокировки.
3. Переведите выключатель блокировки во включенное или отключенное положение.
4. Установите на место крышку выключателя блокировки и убедитесь, что она надежно закрыта.
5. При необходимости опломбируйте крышку выключателя блокировки коммерческого учета.

Опломбирование с целью предотвращения постороннего вмешательства

Измеритель имеет несколько мест для опломбирования, которое выполняется проволочной пломбой или замком с целью предотвращения постороннего вмешательства.

В некоторых странах измеритель считается непригодным для коммерческого учета, если повреждены пломбы для предотвращения постороннего вмешательства.

Точки пломбирования указаны в руководстве по установке измерителя.

ЗАМЕЧАНИЕ

УТРАТА СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ

Выполните повторную сертификацию измерителя в соответствующих органах коммерческого учета, если были сняты пломбы предотвращения постороннего вмешательства.

Невыполнение данных указаний может привести к тому, что ваше устройство перестанет соответствовать требованиям пригодности для коммерческого учета.

PT/CT correction (компенсация погрешности ТН/ТТ)

Компенсация погрешности ТН/ТТ, также называемая коррекцией погрешности измерительных трансформаторов, помогает уменьшить потребность в замене трансформаторов в установках, где необходима высокая точность.

Основное назначение компенсации погрешности ТН/ТТ — применение поправочных коэффициентов для погрешности коэффициента трансформации и фазовой погрешности к измерительным трансформаторам. Компенсация погрешности ТН/ТТ выполняется для каждого входа тока и напряжения измерителя и затрагивает только данные 1-секундного измерения мощности и производные величины, такие как энергия или энергопотребление. Компенсация не затрагивает величины, связанные с быстрыми переходными процессами, гармониками или формой сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для знакомых с архитектурой ION соответствующие 1-секундные выходы модуля измерителя мощности компенсируются с помощью модуля Instr Xformer (ITC) Correction. Все прочие модули, использующие 1-секундные данные модуля измерителя мощности, также компенсируются.

См. онлайн-справку по ION Setup на веб-сайте www.se.com для ознакомления с указаниями по настройке компенсации погрешности ТН/ТТ на вашем устройстве.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, для получения подробной информации о модуле Instr Xformer Correction (ITC) и его применении для компенсации погрешности ТН/ТТ на вашем устройстве.

Время использования

Время использования (TOU) часто применяется, когда энергетическая компания устанавливает тарифы на потребление электроэнергии, различающиеся по времени суток, дню недели и дате.

Вы можете просматривать действующие тарифы, зависящие от времени использования и сезона, на дисплее.

См. онлайн-справку ION Setup на веб-сайте www.se.com, чтобы ознакомиться с указаниями по настройке времени использования на измерителе.

См. *Справочное руководство ION Reference*, размещенное на веб-сайте www.se.com, чтобы ознакомиться с описанием модуля Time Of Use (Время использования) и его настроек.

Режим работы светодиодных индикаторов импульсов энергии

По умолчанию светодиодный индикатор видимого света и инфракрасный светодиодный индикатор настроены на генерирование импульсов на основе измеряемой измерителем энергии.

Вы можете конфигурировать вес импульса (импульсов на кВт) и источник энергии.

Генерирование импульсов энергии применяется для проверки точности измерений вашего измерителя в целях коммерческого учета.

Проверка точности

Общие сведения о проверке точности

Все измерители тестируются и проверяются на заводе в соответствии со стандартами Международной электротехнической комиссии (МЭК) и Американского национального института стандартов (ANSI).

Ваш цифровой измеритель мощности обычно не требует повторной калибровки. Тем не менее в некоторых электроустановках требуется подвергать измерители финальной проверке точности, в особенности если измерители будут использоваться для коммерческого учета электроэнергии или формирования счетов за потребленную электроэнергию.

Для просмотра списка стандартов точности, которым соответствует ваш измеритель, свяжитесь с региональным представителем Schneider Electric или скачайте брошюру об измерителе с www.se.com.

Требования к тесту на точность

Чаще всего точность измерителя проверяется применением тестовых напряжений и токов от стабильного источника питания и сравнением показателей измерителя с показателями эталонного устройства или стандарта электроэнергии.

Источник сигнала и питания

Измеритель поддерживает точность во время колебаний источника сигнала напряжения и тока, но для выхода импульса энергии необходим стабильный тестовый сигнал, помогающий производить точные тестовые импульсы. Механизму формирования импульсов энергии измерителя необходимо примерно 10 секунд для стабилизации после настройки каждого источника.

Для проведения проверки точности измеритель должен быть подключен к контрольному источнику питания. За характеристиками источника питания обращайтесь к документации по установке вашего измерителя.

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВОМ ИЛИ ВСПЫШКОЙ ДУГИ

Убедитесь, что источник питания устройства отвечает техническим характеристикам устройства.

Несоблюдение данных инструкций может повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

Контрольное оборудование

Контрольное оборудование необходимо для подсчета количества и длительности выходных импульсов видимого светодиодного индикатора импульсов энергии, инфракрасного светодиодного индикатора импульсов энергии или встроенного цифрового выхода.

- Большинство стандартных испытательных стендов имеют консоль, оснащенную оптическими датчиками для определения импульсов светодиодного индикатора (цепи светодиода преобразуют обнаруженный свет в сигнал напряжения).
- Эталонное устройство или стандарт электроэнергии обычно имеет цифровые входы, способные обнаружить и подсчитать импульсы, идущие от внешнего источника (например встроенного цифрового выхода измерителя).

ПРИМЕЧАНИЕ. Работа оптических датчиков на испытательном стенде может быть нарушена источниками яркого света (такими как вспышка фотокамеры, флуоресцентные лампы, отражения солнечного света, прожекторы и т. д.). Это может привести к возникновению ошибок при испытании. Если необходимо, используйте штору для нейтрализации окружающего освещения.

Окружающая среда

Измеритель должен тестироваться при той же температуре, что и испытательное оборудование. Идеальная температура составляет 23 °C (73 °F). Перед тестированием убедитесь, что измеритель достаточно разогрелся.

Перед началом проверки точности рекомендуется произвести разогрев на протяжении 30 минут. На заводе-изготовителе измерители перед прохождением калибровки разогреваются до своей обычной рабочей температуры, что обеспечивает достижение измерителем оптимальной точности при рабочей температуре.

Большинству высокоточного электронного оборудования необходимо время на разогрев, прежде чем оно достигнет своего предусмотренного уровня производительности. Стандарты измерителей энергии позволяют производителям указывать точность измерителя в зависимости от изменений температуры окружающей среды и самонагрева.

Ваш измеритель соответствует и отвечает требованиям этих стандартов измерения энергии.

Для просмотра списка стандартов точности, которым соответствует ваш измеритель, свяжитесь с региональным представителем Schneider Electric или скачайте брошюру об измерителе с www.se.com.

Эталонное устройство или стандарт электроэнергии

Для обеспечения точности испытания рекомендуется использовать эталонное устройство или эталонный стандарт электроэнергии с установленной точностью, в 6–10 раз превышающей испытываемого измерителя. Перед началом тестирования эталонное устройство или стандарт электроэнергии необходимо разогреть до нужной температуры в соответствии с рекомендациями производителя.

ПРИМЕЧАНИЕ. При выполнении проверки точности рекомендуется применять эталонное оборудование с прослеживаемым свидетельством поверки.

Генерирование импульсов энергии

Светодиодные индикаторы импульсов энергии и цифровые выходы можно использовать для генерирования импульсов энергии.

Измеритель оснащен двумя типами светодиодных индикаторов импульсов: в видимом и инфракрасном диапазоне. Эти светодиодные индикаторы излучают импульсы, которые затем используются для определения точности измерения энергии измерителем. Световые импульсы обозначают накопленную энергию; накопленная измерителем энергия сравнивается с накопленной энергией эталона/стандарта с целью определения точности измерителя.

Цифровой выход измерителя также можно использовать для индикации импульсов. Для формирования импульса цифровой выход замыкается (низкий импеданс), затем размыкается (высокий импеданс). Если у оборудования проверки точности есть требование по напряжению, должно быть предусмотрено «смачивающее» напряжение питания с ограничением по току.

ПРИМЕЧАНИЕ. Цифровые выходы опциональных модулей не должны использоваться для проверки точности измерителя.

Проверка настроек измерителя для теста на точность

Система электропитания и другие параметры измерителя должны быть настроены для тестирования точности.

Параметр измерителя	Значение
Режим напр.	4W-звезда (4-проводная схема «звезда»)
Компенсация погрешности ТН/ТТ	Выключено

Проверка точности

Ниже представлены указания по проверке точности вашего измерителя; для измерительной станции могут использоваться другие методы испытаний.

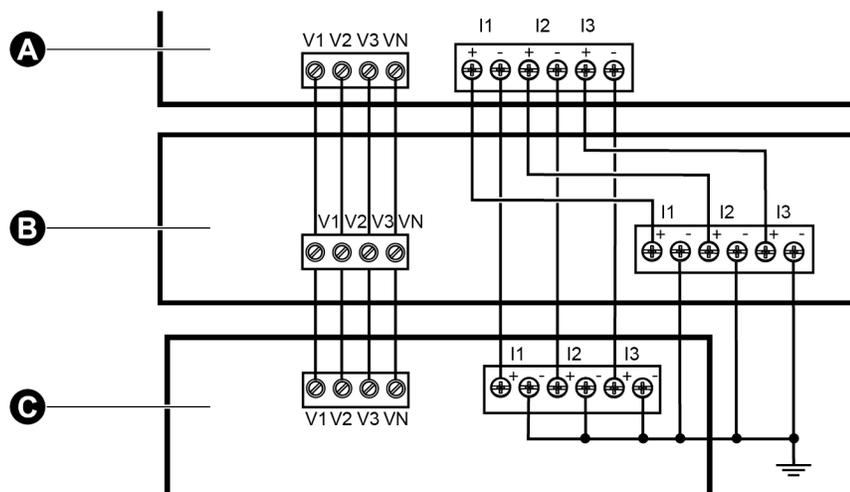
⚠ ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлено, перед работой с оборудованием.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Не превышайте максимальные номинальные значения для данного устройства.
- Убедитесь, что источник питания устройства отвечает техническим характеристикам устройства.

Несоблюдение данных инструкций может повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

1. Подключите тестовое напряжение и источник тока к эталонному устройству или стандарту электроэнергии. Убедитесь в том, что все входы напряжения к тестируемому измерителю подключены параллельно, а все входы тока подключены последовательно.



A	Эталонное устройство или стандарт электроэнергии
B	Источник тестового напряжения и тока
C	Тестируемый измеритель

2. Подключите контрольное оборудование, используемое для подсчета стандартных выходных импульсов, используя один из указанных ниже методов:

Метод	Описание
Светодиодный индикатор импульсов энергии	Выставьте датчик красного света на каркасе стандартного испытательного стенда относительно светодиодного индикатора импульсов энергии.
Встроенный цифровой выход	Подключите встроенный цифровой выход измерителя к соединениям подсчета импульсов стандартного испытательного стенда.

ПРИМЕЧАНИЕ. При выборе определенного метода имейте в виду, что светодиодные индикаторы импульсов энергии и цифровые выходы имеют различные пределы по частоте повторения импульсов.

3. Перед проведением проверки необходимо, чтобы испытательное оборудование включило измеритель и подало напряжение как минимум на 30 секунд. Это помогает стабилизировать внутреннюю схему измерителя.
4. Сконфигурируйте параметры измерителя (напряжение, ток и частота) в соответствии с эталонным устройством.
5. В зависимости от выбранного метода для подсчета импульсов энергии настройте светодиодный индикатор импульсов энергии измерителя или один из цифровых выходов на выдачу импульсов энергии. Установите постоянную импульса энергии таким образом, чтобы она синхронизировалась с эталонным испытательным оборудованием.
6. Проведите проверку точности в контрольных точках. Каждая контрольная точка должна работать на протяжении как минимум 30 секунд, чтобы стендовое оборудование считало необходимое количество импульсов. Между контрольными точками необходимо соблюдать интервал в 10 секунд.

Расчет количества требуемых импульсов

Эталонное испытательное оборудование обычно требует определения количества импульсов, необходимых для продолжительности испытания «t» секунд.

Обычно требуется как минимум 25 импульсов, а продолжительность испытания должна составлять более 30 секунд.

Для вычисления требуемого количества импульсов используйте приведенную ниже формулу.

$\text{Number of pulses} = \frac{N_e * V * I * PF * t}{3600 * Kt}$	
N_e	Количество используемых измерительных элементов
V	Фазное напряжение в вольтах (В) в контрольной точке, на фазу

I	Ток в амперах (А) в контрольной точке, на фазу
t	Продолжительность испытания в секундах (с), должна превышать 30 секунд
PF	Коэффициент мощности
Kt	Постоянная импульса, запрограммированная в тестируемом измерителе, в Вт·ч/импульс

Округлите результат вычисления до ближайшего целого числа импульсов.

Пример расчета количества требуемых импульсов

В этом примере вычисляется количество импульсов, требуемое для 3-фазной контрольной точки индуктивной нагрузки при продолжительности испытания 60 с; источник настроен на $V = 120 \text{ В}$, $I = 5 \text{ А}$, $PF = -0,5$; постоянная импульса тестируемого измерителя $Kt = 1,8 \text{ Вт·ч/импульс}$.

$$8,3 = \frac{3 * 120 \text{ В} * 5 \text{ А} * .5 * 60 \text{ с}}{3600 * 1,8}$$

Округляем количество до ближайшего целого числа: Количество импульсов = 9

Расчет процентной ошибки при проверке точности

При проверке точности вы должны рассчитать процентную ошибку между показаниями тестируемого измерителя и эталонным/стандартизированным устройством.

Расчет процентной ошибки для каждой контрольной точки производится по следующей формуле:

$$\text{Ошибка энергии} = (EM - ES) / ES \times 100\%$$

Где:

- EM = энергия, измеренная тестируемым измерителем;
- ES = энергия, измеренная эталонным или стандартизированным устройством;

ПРИМЕЧАНИЕ. Если при проверке точности в вашем измерителе выявляются погрешности, они могут быть вызваны обычными источниками ошибок при испытании. Если источники ошибок при испытании не обнаружены, свяжитесь с региональным представителем Schneider Electric.

Типичные источники ошибок при испытании

Если во время тестирования точности наблюдаются погрешности, превышающие допустимый уровень, проверьте настройку и процедуры теста для устранения указанных ниже типичных источников ошибок измерений.

Типичные источники ошибок при проверке точности:

- Ослабленное соединение цепей напряжения или тока, часто вызванное изношенностью контактов или контактных зажимов. Проверьте контактные зажимы испытательного оборудования, кабели, комплект измерительных проводов и тестируемый измеритель.
- Температура окружающего воздуха измерителя значительно отличается от 23 °C (73 °F).
- Плавающий (незаземленный) нейтральный зажим напряжения в любой конфигурации с несбалансированным фазным напряжением.
- Ненадлежащее питание измерителя, приводящее к сбросу измерителя во время проведения испытания.
- Помехи от внешнего источника света или нарушение чувствительности оптического датчика.
- Нестабильный источник питания, вызывающий колебания импульса энергии.
- Неверная настройка теста: не все фазы подключены к эталонному или стандартизованному устройству. Все фазы, подключенные к тестируемому измерителю, должны быть также подключены к эталонному измерителю/стандартизованному устройству.
- Влага (конденсирующаяся влажность), мусор или загрязнение в тестируемом измерителе.

Контрольные точки проверки точности

Для обеспечения испытания по всему диапазону измерителя необходимо протестировать измеритель при полной и частичной нагрузках и при отстающем (индуктивном) коэффициенте мощности.

Сила тока при испытании и параметры входа напряжения указаны на измерителе. Для уточнения информации о номинальном токе, напряжении и частоте измерителя см. руководство по установке или технические спецификации.

Контрольная точка в Вт·ч	Пример контрольной точки проверки точности
Полная нагрузка	От 100 до 200 % номинального тока, 100 % номинального напряжения и номинальной частоты при коэффициенте мощности, равном единице (1).
Частичная нагрузка	10 % номинального тока, 100 % номинального напряжения и номинальной частоты при коэффициенте мощности, равном единице (1).
Индуктивная нагрузка (отстающий коэффициент мощности)	100% номинального тока, 100 % номинального напряжения и номинальной частоты при отстающем коэффициенте мощности 0,50 (текущее отстающее напряжение при фазовом угле 60°).

Контрольная точка в вар·ч	Пример контрольной точки проверки точности
Полная нагрузка	От 100 до 200 % номинального тока, 100 % номинального напряжения и номинальной частоты при нулевом коэффициенте мощности (текущее отстающее напряжение при фазовом угле 90°).
Частичная нагрузка	10 % номинального тока, 100 % номинального напряжения и номинальной частоты при нулевом коэффициенте мощности (текущее отстающее напряжение при фазовом угле 90°).
Индуктивная нагрузка (отстающий коэффициент мощности).	100% номинального тока, 100 % номинального напряжения и номинальной частоты при отстающем коэффициенте мощности 0,87 (текущее отстающее напряжение при фазовом угле 30°).

Устранение неисправностей

См. темы данного раздела для получения дополнительной информации о поиске и устранении неисправностей вашего измерителя и способах получения технической поддержки.

Устранение неполадок с настройкой расширенного режима безопасности

После включения расширенного режима безопасности некоторые пользователи могут столкнуться с проблемой доступа к программному обеспечению. Используйте следующие шаги для устранения неполадок, связанных с доступом к программному обеспечению:

Состояние измерителя	Пример поведения	Решение – выполните действия в указанном порядке
Новый измеритель	Неизвестны учетные данные для входа.	<ul style="list-style-type: none">• Убедитесь, что используется последняя версия ION Setup.• Введите имя пользователя: User1 и пароль: 0 [ноль].

Состояние измерителя	Пример поведения	Решение – выполните действия в указанном порядке
Измеритель недавно обновлен до версии микропрограммного обеспечения 3.0.0	При использовании ПО EcoStruxure™ Power Monitoring Expert не предоставляется доступ после ввода пароля.	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что используется последняя версия ION Setup. • Убедитесь, что измеритель используется с версией микропрограммного обеспечения 3.0.0. • Настройте параметры безопасности измерителя. • Введите имя пользователя измерителя: User1 и пароль: [пароль, использовавшийся до обновления на версию микропрограммного обеспечения 3.0.0].
	При использовании ПО Vista не предоставляется доступ после ввода пароля.	Посетите www.se.com для получения помощи в поиске и устранении неисправностей.
	С помощью ПО EcoStruxure™ Power Operation.	Посетите www.se.com для получения помощи в поиске и устранении неисправностей.
	Несколько раз введены неверные учетные данные, после чего доступ заблокирован.	Дождитесь окончания периода блокировки, пока учетная запись не будет разблокирована. Если учетная запись пользователя заблокирована, пользователь все равно может получить доступ к устройству, введя правильные учетные данные, используя другой протокол и способ связи.

Состояние измерителя	Пример поведения	Решение – выполните действия в указанном порядке
	Неизвестны учетные данные для входа.	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что используется последняя версия ION Setup. • Введите имя пользователя измерителя: User1 и пароль: [пароль, использовавшийся до обновления на версию микропрограммного обеспечения 3.0.0].

Поиск и устранение неисправностей опциональных модулей

События, связанные с инициализацией и функционированием опциональных модулей, хранятся в бортовом журнале регистрации событий вашего измерителя. Выполните сброс шины опциональных модулей, чтобы перезапустить ее и повторно инициализировать подсоединенные к вашему измерителю опциональные модули. Просмотр событий в журнале за первую минуту сброса шины опциональных модулей дает наиболее точные сведения об обнаруженной неполадке опционального модуля.

Для поиска и устранения неисправностей опциональных модулей подсоединяйте каждый опциональный модуль непосредственно к измерителю и проверяйте его функционирование. Если каждый опциональный модуль работает должным образом при прямом подсоединении, для поиска неисправности используйте комбинации модулей или заведомо исправных модулей.

Информация о типе, серийном номере, версии микропрограммного обеспечения и текущем состоянии ваших опциональных модулей доступна в модулях Factory (Заводские данные) и Diagnostics (Диагностика).

См. справочное руководство *ION Reference* на веб-сайте www.se.com, чтобы получить подробную информацию о модулях Factory и Diagnostics.

Техническая поддержка

Посетите www.se.com для получения помощи в поиске и устранении неисправностей.

Приготовьтесь указать модель измерителя, серийный номер и версию микропрограммного обеспечения. Дополнительные сведения о получении этих данных см. в разделе "Техническая информация об устройстве" на стр. 298.

Представитель службы технической поддержки может попросить вас включить доступ для завода-изготовителя в целях диагностики. Доступ для завода-изготовителя предоставляется после получения уникального диагностического кода доступа, используемого для входа в устройство по защищенному протоколу.

Доступ для завода-изготовителя:

- по умолчанию отключен;
- временно включается на количество минут, задаваемое в регистре Factory Access (доступ для завода-изготовителя);
- для включения требуются соответствующие права пользователя;
- включает в себя разрешение на чтение и запись.

Технические характеристики PM8000

В этом разделе даны дополнительные технические характеристики измерителя и принадлежностей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Содержащаяся в этом разделе информация может быть изменена без предварительного уведомления. Вы можете скачать обновленную документацию с веб-сайта www.se.com или связаться со своим региональным представителем Schneider Electric касательно последних обновлений.

Механические характеристики

Модель серии PM8240, устанавливаемая на панели

Положение установки	Вертикально
Класс защиты IP	Дисплей: IP54 Корпус измерителя: IP30 (кроме разъемов)
Тип дисплея	1/4 VGA цветной графический жидкокристаллический TFT-дисплей, разрешение 320 × 240
Подсветка дисплея	Светодиодная, белая
Видимая область	70,6 × 52,9 мм
Клавиатура	5-кнопочная
Максимальное количество опциональных модулей	4 (исходя из механической нагрузки и требуемого класса защиты IP)

Измеритель PM8243, устанавливаемый на DIN-рейке

Положение установки	Горизонтальная DIN-рейка TS35
Класс защиты IP	Корпус измерителя: IP30 (кроме разъемов)
Максимальное количество опциональных модулей	4 (исходя из механической нагрузки и требуемого класса защиты IP)

Механическая устойчивость

Вибростойкость	IEC 60068-2-6
Ударопрочность	IEC 60068-2-27

Электрические характеристики

Измерение истинного среднеквадратичного значения до 63-й гармоники на трех фазах, 256 выборки на цикл.

Точность измерений

Активная энергия (Вт ч)	МЭК 62053-22, класс 0,2 S
Реактивная энергия (вар ч)	МЭК 62053-24, класс 0,5 S
Устройство мониторинга энергии (PMD)	МЭК 61557-12 PMD/SD/K70/0.2 и PMD/SS/K70/0.2
Активная мощность (P)	МЭК 61557-12, класс 0,2
Реактивная мощность (Q_V)	МЭК 61557-12, класс 1
Полная мощность (S_V)	МЭК 61557-12, класс 0,2
Полная энергия (E_{apV})	МЭК 61557-12, класс 0,2
Ток (I)	МЭК 61557-12, класс 0,2
Напряжение (U)	МЭК 61557-12, класс 0,2
Частота (f)	МЭК 61557-12, класс 0.02

ПРИМЕЧАНИЕ. Значения реактивной энергии и энергопотребления по умолчанию базируются только на основной частоте и не включают высшие гармоники. Значения полной энергии и энергопотребления измеряются с использованием полного сигнала, включая гармоники. Обратитесь в службу технической поддержки для получения дополнительной информации.

Качество электроэнергии

Инструмент контроля качества электроэнергии (PQI)	МЭК 62586-2 МЭК 61000-4-30 класс S ($U_{din} = 230$ В)
Небаланс напряжения (U_{nb})	МЭК 61557-12, класс 0,2
Гармоники напряжения (U_h)	МЭК 61557-12, класс 1
Общее гармоническое искажение (THD) напряжения (THD_u)	МЭК 61557-12, класс 1
Гармоники тока (I_h)	МЭК 61557-12, класс 1
Общее гармоническое искажение (THD) тока (THD_i)	МЭК 61557-12, класс 1
Регистрация формы сигнала	16—256 цикла на выборку

Входы напряжения

Нормативный диапазон точности	от 57 до 400 В фаз. / от 100 до 690 В лин. (звезда) или от 100 до 600 В лин. (треугольник)
Нормативная точность — частота	50/60 Гц ± 15%
Перегрузка	600 В ФАЗ или 1035 В ЛИН
Полное сопротивление	> 5 МОм
Категория измерения	III

Входы тока

Нормативный диапазон тока	50 мА – 10 А
Выдерживаемый ток	длительно допустимый ток 20 А, 50 А при 10 с/ч, 500 А при 1 с/ч
Полное сопротивление	0,3 мОм (типичн.)
Вторичная нагрузка	0,01 ВА макс. при 5 А

Управляющее питание

Питание переменным током	
Рабочий диапазон	50/60 Гц ± 10 %: 90-415 В ± 10% 400 Гц: 90–120 В ± 10%
Нагрузка (только измеритель)	макс.: 7,2 Вт/18 ВА при 415 В (45–65 Гц) макс.: 4,5 Вт/8 ВА при 120 В (400 Гц)
Нагрузка (измеритель со всеми опциями)	макс.: 18 Вт/36 ВА при 415 В (45–65 Гц) макс. 18 Вт/28 ВА при 120 В (400 Гц)
Время поддержания непрерывности электропитания (без дополнительного оборудования)	100 мс (6 циклов при 60 Гц) мин., любые условия 200 мс (12 циклов при 60 Гц) тип., 120 В пер. тока 500 мс (30 циклов при 60 Гц) тип., 415 В пер. тока
Питание постоянным током	
Рабочий диапазон	110–415 В пост. тока ± 15%
Нагрузка (только измеритель)	макс. 6 Вт при 300 В пост. тока
Нагрузка (измеритель со всеми опциями)	17 Вт при 300 В пост. тока
Время поддержания непрерывности электропитания	100 мс (6 циклов при 60 Гц) мин., любые условия

Низковольтное питание постоянным током

Питание постоянным током	
Рабочий диапазон	20–60 В пост. тока ± 10%
Нагрузка (измеритель со всеми опциями)	макс.: 17 Вт при 18–60 В пост. тока

Цифровой выход (форма А)

Номер	1
Тип	Тип А, твердотельный
Максимальное напряжение нагрузки	30 В пер. тока / 60 В пост. тока

Максимальный ток нагрузки	75 мА
Сопротивление во включенном состоянии	13– 40 Ом при 25 °С (77 °F)
Тип сигнала	Непрерывный или импульс
Частота импульсов	≤ 25 Гц

Цифровые входы

Номер	3
Тип	С внешним возбуждением, не зависит от полярности
Точность отметки времени события	±1 мс
Максимальное напряжение	30 В пер. тока / 60 В пост. тока
Частота импульсов	≤ 25 Гц
Время отклика	20 мс
Минимальная ширина импульсов	20 мс
Потребляемый ток	ВКЛ.: ≤ 2,5 мА
	ОТКЛ.: ≤ 0,5 мА
Напряжение в состоянии ВКЛ	4–30 В пер./4–60 В пост. тока
Напряжение в состоянии ВЫКЛ	0–1,4 В пер./0–2,0 В пост. тока
IRIG-B	формат IRIG-B00x (немодулированный тайм-код IRIG-B)
	Поддерживаются кодированные выражения от 0 до 7, но обозначение года не используется.

Характеристики окружающей среды

Рабочая температура	от -25 °С до максимальной температуры
	Примечание. Максимальная рабочая температура зависит от количества и типов подсоединенных опциональных модулей. См. «Максимальная рабочая температура с опциональными модулями» ниже.
Температура хранения	от -40 °С до 85 °С
Номинальные значения влажности	5%–95% отн. влажность без конденсата
	Макс. точка росы: 37 °С (99 °F)
Степень загрязнения	2
Высота над уровнем моря	< 3000 м (9843 фута) над уровнем моря

Расположение	Не подходит для использования во влажных помещениях
	Только для использования внутри помещений
	Устройство должно быть постоянно подключено и закреплено

Максимальная рабочая температура с опциональными модулями

Максимальная рабочая температура	PM89M2600	PM89M0024
	Цифровой ввод/вывод (2 выхода, 6 входов)	Аналоговый ввод/вывод (2 выхода, 4 входа)
70 °C	0–4	0,1
70 °C	0	2
60 °C	1, 2	2–4

Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы импульсов энергии (видимого света и инфракрасный), расположенные наверху измерителя

Тип	Оранжевый (видимого света), инфракрасный
Длина волны	600–609 нм (оранжевый), 825–925 нм (инфракрасный)
Максимальная частота следования импульсов	< 25 Гц (на основе частоты сети питания)

ЭМС (электромагнитная совместимость)

Стандарты ЭМС	МЭК 62052-11, МЭК 61326-1
Устойчивость к электростатическим разрядам	МЭК 61000-4-2
Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	МЭК 61000-4-3
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	МЭК 61000-4-4
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	МЭК 61000-4-5

Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями	МЭК 61000-4-6
Устойчивость к магнитным полям промышленной частоты	МЭК 61000-4-8
Устойчивость к кондуктивным помехам, 2–150 кГц	CLC/TR 50579
Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания	МЭК 61000-4-11
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	МЭК 61000-4-12
Излучаемые и наведенные помехи	EN 55011 и EN 55022 класс B, FCC часть 15 класс B, ICES-003 класс B
Устойчивость к импульсному перенапряжению (SWC)	IEEE/ANSI C37.90.1

Безопасность

МЭК/EN 61010-1, изд.	МЭК/EN 61010-1, CAT III, 400 VLN / 690 VLL
	UL 61010-1 и CSA-C22.2 No. 61010-1, CATIII, 347 V LN / 600 VLL
	МЭК/EN 62052-11, класс защиты II

Связь Ethernet

Кол-во портов	2 (режим переключения):
Максимальная длина кабеля	100 м, по TIA/EIA 568-5-A
Тип кабеля	CAT5 (или выше)
Тип соединителя	Неэкранированный модульный разъем RJ45 (2)
Режим	10Base-T, 100Base-TX, Auto-MDIX
Скорость передачи данных	до 100 Мбит/с

SFTP	Максимальное количество одновременных подключений (сеансов): 2 Период таймаута по умолчанию: 90 с
Максимальное количество одновременных клиентских соединений МЭК 61850	4

Связь по стандарту RS-485

Кол-во портов	1
Тип кабеля	Экранированная витая пара
Максимальная длина кабеля	1200 м
Максимальное количество устройств (нагрузок)	До 32 устройств на одной шине
Контроль четности	Нет, чет, нечет
Скорость передачи данных в бодах	2400–115200, рекомендуется 19200

Часы реального времени

Отклонение часов (временная ошибка)	не более 20 ppm при 25 °C (77 °F)
Время резервного питания от батареи	Не менее 7 лет при нормативных условиях хранения

MID/MIR

Применимые стандарты MID/MIR и указатель класса	<ul style="list-style-type: none"> • EN 50470-1:2006 Class C • EN 50470-3:2006 Class C
Тип измерительного оборудования	Статический измеритель кВт-ч
Класс механической среды	M1
Класс электромагнитной среды	E2
Тип уплотнения крышки	Провод и кабельный зажим
Применимые измерения	Измерение активной полученной/отпущенной энергии

Типы системы (для MID/MIR-совместимых применений)	<ul style="list-style-type: none"> • 3-фазн. 4-пров. «звезда» заземл. • 3-фазн. 3-пров. «треугольник» незаземл.
Номинальный ток	0,05 – 5 (10) А
Номинальная частота	50 Гц
Светодиодный индикатор импульсов энергии	Вес импульса – 5000 имп/кВт-ч
Для соответствия требованиям MID/MIR измеритель должен устанавливаться в сертифицированных MID/MIR шкафах со степенью защиты IP51 или выше.	

Дисплей

Дисплей METSEPM89RD96

Дисплей	
Тип дисплея	1/4 VGA цветной графический жидкокристаллический TFT-дисплей, разрешение 320 × 240
Подсветка дисплея	Светодиодная, белая
Клавиатура	5-кнопочная
Видимая область	70,6 × 52,9 мм
Соединение связи	
Тип кабеля	CAT5 (или выше). Использовать с неэкранированными модульными разъемами RJ45
Длина кабеля	Не более 100 м
Тип соединения	Прямое «точка-точка»
Окружающая среда	
Класс защиты IP	Передняя сторона: IP54
	Задняя сторона: IP30

Опциональные модули

См. руководство по установке опциональных модулей для ознакомления с дополнительными техническими характеристиками опциональных модулей.

METSEPM89M0024 Аналог. (2 вых., 4 вх.)

Максимальное количество модулей	4
Входное сопротивление	< 300 Ом (режим тока)
	> 500 кОм (режим напряжения)
Режим входного напряжения	0...30 В постоянного тока
Режим входного тока	4-20 мА , 0-20 мА

Рабочая температура	от -25 до 70 °C (от -13 до 158 °F) Максимальная рабочая температура зависит от количества и типов подсоединённых опциональных модулей.
---------------------	---

METSEPM89M2600 Цифров. (2 вых., 6 вх.)

Максимальное количество модулей	4
Рабочая температура	от -25 до 70 °C (от -13 до 158 °F) Максимальная рабочая температура зависит от количества и типов подсоединённых опциональных модулей.

METSEPMRS4854W 4-проводн. RS-485

Максимальное количество модулей	1
Рабочая температура	от -25 до 70 °C (от -13 до 158 °F) Максимальная рабочая температура зависит от количества и типов подсоединённых опциональных модулей.

METSEPMFIBER Fiber Ethernet

Максимальное количество модулей	1
Рабочая температура	от -25 до 70 °C (от -13 до 158 °F) Максимальная рабочая температура зависит от количества и типов подсоединённых опциональных модулей.

Прочее

Параметр	Описание
Время запуска измерителя ¹	25 секунд: Измерения
	30 секунд: Коммуникации
	40 секунд: Инициализация дисплея
Память измерителя	500 МБ
Периодичность обновления данных	Регулярные данные: 1 секунда
	Высокоскоростные: полупериод 50/60 Гц

Учетные записи
пользователей при
повышенном уровне
безопасности

До 50 пользователей

¹ Время запуска измерителя указано как типовое время, прошедшее с момента подачи управляющего напряжения до результата, указанного в поле «Описание».

Компоненты программного обеспечения с открытым кодом

Данное изделие компании Schneider Electric содержит ряд компонентов программного обеспечения с открытым кодом (совместно именуемые OSS), разработанных третьими сторонами. ПО с открытым кодом лицензировано в соответствии с условиями лицензии ПО с открытым кодом, изложенными ниже.

1. Следующие компоненты программного обеспечения с открытым кодом лицензированы в соответствии с лицензией Apache, версия 2.0.

a. MSTP-LIB

© Adi Gostin, 2011-2020 гг.

Лицензировано в соответствии с лицензией Apache версия 2.0 (далее – «Лицензия»). Запрещается использовать этот файл любым образом, кроме как в соответствии с лицензией.

2. Следующие компоненты программного обеспечения с открытым кодом лицензированы в соответствии с лицензией MIT, приведенной ниже.

a. jQuery

© jQuery Foundation, 2013 г. и другие участники, <http://jqueryui.com/>

Данное программное обеспечение содержит вклад со стороны многих добровольных участников (AUTHORS.txt, <http://jqueryui.com/about>). Для получения сведений о полной истории вкладов см. историю версий и журналы, размещенные на <http://jquery-ui.googlecode.com/svn/>.

b. MomentJS

© JS Foundation and other contributors.

Лицензия Apache версия 2.0, январь 2004 г.

<http://www.apache.org/licenses/>

ПОЛОЖЕНИЯ И УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1. Определения.

«Лицензия» означает условия использования, воспроизведения и распространения, определенные в разделах 1–9 настоящего документа.

«Лицензиар» означает владельца авторских прав или лицо, уполномоченное владельцем авторских прав, предоставляющим Лицензию.

«Юридическое лицо» означает объединение действующего лица и всех других субъектов, которые контролируют, контролируются или находятся под общим контролем с этим лицом. Для целей этого определения «контроль» означает (i) право, прямое или

косвенное, осуществлять руководство или менеджмент таким лицом, будь то по контракту или иным образом, или (ii) владение пятьюдесятью процентами (50 %) или большим количеством размещенных акций или (iii) бенефициарное владение таким лицом.

«Вы» (или «Ваш») означает физическое или юридическое лицо, использующее разрешения, предоставляемые настоящей Лицензией.

«Исходный» означает предпочтительную форму для внесения изменений, включая, помимо прочего, исходный код программного обеспечения, исходную документацию и файлы конфигурации.

«Объектная» форма означает любую форму, полученную в результате механического преобразования или перевода исходной формы, включая, помимо прочего, скомпилированный объектный код, сформированную документацию и преобразования в другие типы носителей.

«Произведение» означает авторское произведение в исходной или объектной форме, предоставленное в рамках Лицензии, как указано в уведомлении об авторском праве, которое включено в произведение или приложено к нему (пример приведен в Приложении ниже).

«Производные произведения» означают любое произведение, в исходной или объектной форме, которое основано на (или получено из) произведения и для которой редакционные исправления, аннотации, разработки или другие модификации представляют в целом оригинальное произведение. Для целей настоящей Лицензии Производные произведения не должны включать в себя произведения, которые остаются отделимыми или просто связываются (или связываются по имени) с интерфейсами Произведения или Производных произведений.

«Вклад» означает любое авторское произведение, включая оригинальную версию Произведения и любые изменения или дополнения к этому Произведению или его Производным Произведениям, которые преднамеренно переданы Лицензиару для включения в Произведение владельцем авторских прав или физическими или юридическим лицом, уполномоченным на это правообладателем. Для целей этого определения «переданный» означает любую форму электронного, устного или письменного сообщения, направляемого Лицензиару или его представителям, включая, помимо прочего, сообщения в списках электронной рассылки, системы контроля исходного кода и системы отслеживания проблем, которые управляются Лицензиаром или от его имени с целью обсуждения и улучшения Произведения, но исключая сообщения, которые явно помечены или иным образом обозначены в письменной форме владельцем авторских прав как «не являющиеся вкладом».

«Участник» означает Лицензиара и любое физическое или юридическое лицо, от имени которого Вклад получен Лицензиаром и впоследствии включен в Произведение.

2. Предоставление лицензии на авторское право. В соответствии с положениями и условиями настоящей Лицензии каждый Участник настоящим предоставляет Вам бессрчную, глобальную, неисключительную, бесплатную, безвозмездную, безотзывную, лицензию на воспроизведение, подготовку производных произведений, публичную демонстрацию, публичное исполнение, сублицензирование и распространение произведения и такие производные произведения в исходной или объектной форме.

3. Предоставление патентной лицензии. В соответствии с положениями и условиями настоящей Лицензии каждый Участник настоящим предоставляет Вам бессрочную, глобальную, неисключительную, бесплатную, безвозмездную, безотзывную (за исключением случаев, указанных в этом разделе) патентную лицензию на изготовление, использование, предложение к продаже, продажу, импорт и передачу иным образом Произведения, где такая лицензия применяется только к тем патентным претензиям, лицензируемым таким Участником, которые обязательно нарушаются только их Вкладом или комбинацией их Вкладов в Произведение, в которое был внесен такой вклад(-ы). Если Вы возбуждаете патентный процесс против какого-либо лица (включая перекрестный или встречный иск в судебном процессе), утверждая, что Произведение или Вклад, включенный в данное Произведение, представляет собой прямое или косвенное нарушение патента, то любые патентные лицензии, предоставленные Вам в соответствии с настоящей Лицензией для этого Произведения прекращают действие с даты подачи такого судебного иска.

4. Перераспределение. Вы имеете право воспроизводить и распространять копии Произведения или его Производных произведений на любом носителе, с изменениями или без них, а также в форме Источника или Объекта, при условии, что Вы выполняете следующие условия:

1. Вы обязаны предоставить любым другим получателям Произведения или его Производных произведений копию этой Лицензии; и
2. Вы обязаны обеспечить, чтобы любые измененные файлы имели заметные уведомления о том, что Вы изменили файлы; и
3. Вы обязаны сохранить в исходной форме любых распространяемых Вами Производных произведений все уведомления об авторских правах, патентах, товарных знаках и атрибуции из исходной формы Произведения, за исключением тех уведомлений, которые не относятся к какой-либо части Производных произведений; и
4. Если Произведение включает в себя текстовый файл «УВЕДОМЛЕНИЕ» как часть дистрибутива, то любые распространяемые Вами Производные произведения должны включать читаемую копию уведомлений об атрибуции, содержащихся в таком файле «УВЕДОМЛЕНИЕ», за исключением тех уведомлений, которые не относятся к какой-либо части Производного произведения, по крайней мере, в одном из следующих мест: в текстовом файле «УВЕДОМЛЕНИЕ», распространяемом как часть Производных произведений; в исходной форме или документации, если она предоставляется вместе с Производными произведениями; или в отображении, созданном Производными произведениями, где обычно появляются такие сторонние уведомления. Содержимое файла «УВЕДОМЛЕНИЕ» носит исключительно информационный характер и не изменяет Лицензию. Вы имеете право добавить свои собственные уведомления об атрибуции в Производные произведения, которые Вы распространяете, совместно или в качестве дополнения к тексту «УВЕДОМЛЕНИЕ» от Произведения, при условии, что такие дополнительные уведомления об атрибуции не могут быть истолкованы как изменение Лицензии. Вы имеете право добавить свое собственное заявление об авторских правах к своим модификациям и предоставить дополнительные или иные условия лицензии для использования, воспроизведения или распространения Ваших модификаций или для любых таких Производных

произведений в целом, при условии, что использование, воспроизведение и распространение Вами Произведения в остальном соответствует условиям, указанным в настоящей Лицензии.

5. Представление вкладов. Если Вы явно не укажете иное, любой Вклад, преднамеренно представленный для включения в Произведение Вами Лицензиару, должен соответствовать положениям и условиям настоящей Лицензии без каких-либо дополнительных условий. Несмотря на вышесказанное, ничто в настоящем документе не может заменить или изменить условия любого отдельного лицензионного соглашения, которое Вы, возможно, заключили с Лицензиаром в отношении таких Вкладов.

6. Товарные знаки. Настоящая Лицензия не предоставляет разрешения на использование торговых наименований, товарных знаков, знаков обслуживания или наименований продуктов Лицензиара, за исключением случаев, когда это требуется для разумного и обычного использования при описании происхождения Произведения и воспроизведении содержимого файла «УВЕДОМЛЕНИЕ».

7. Отказ от гарантии. Если это не требуется действующим законодательством или не согласовано в письменной форме, Лицензиар предоставляет Произведение (и каждый Участник предоставляет свои Вклады) на основе «КАК ЕСТЬ», БЕЗ ГАРАНТИЙ ИЛИ УСЛОВИЙ ЛЮБОГО ВИДА, явных или подразумеваемых, включая, без ограничения, любые ГАРАНТИИ И УСЛОВИЯ ТИТУЛА, НЕНАРУШЕНИЯ, СООТВЕТСТВИЯ ОЖИДАНИЯМ ПОКУПАТЕЛЯ или ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОСОБЫХ ЦЕЛЕЙ. Вы несете единоличную ответственность за определение целесообразности использования или распространения Произведения и принимаете на себя любые риски, связанные с использованием Вами разрешений по настоящей Лицензии.

8. Ограничение ответственности. Ни при каких обстоятельствах и не по какой-либо теории права, будь то деликт (включая халатность), контракт или иным образом, если это не требуется применимым законодательством (таким как преднамеренные действия или грубая небрежность) или не согласовано в письменной форме, любой Участник не несет ответственности перед Вами за убытки, включая любые прямые, косвенные, специальные, случайные или косвенные убытки любого характера, возникшие в результате действия настоящей Лицензии или вследствие использования или невозможности использования Произведения (включая, помимо прочего, убытки от потери доброй воли, остановки работы, сбоя или неисправности компьютера или любые другие коммерческие убытки), даже если такому Участнику было сообщено о возможности таких убытков.

9. Принятие гарантии или дополнительной ответственности. При распространении Произведения или его Производных произведений Вы имеете право предложить и взимать плату за осуществление поддержки, гарантии, возмещения убытков или другие обязательства и/или права ответственности в соответствии с настоящей Лицензией. Тем не менее, принимая такие обязательства, Вы имеете право действовать только от своего имени и под свою исключительную ответственность, а не от имени любого другого Участника, и только в том случае, если Вы соглашаетесь освободить от ответственности, защитить и обезопасить каждого Участника от любой ответственности или претензий, заявленных против такого Участника по причине принятия Вами такой гарантии или дополнительной ответственности.

КОНЕЦ ПОЛОЖЕНИЙ И УСЛОВИЙ

Лицензия MIT

Настоящим предоставляется бесплатное разрешение любому лицу, получающему копию данного программного обеспечения и связанных с ним файлов документации (далее — «Программное обеспечение»), осуществлять операции с Программным обеспечением без ограничений, включая, помимо прочего, права на использование, копирование, изменение, слияние, публикацию, распространение, сублицензирование и/или продажу копий Программного обеспечения, а также разрешение лицам, которым предоставляется Программное обеспечение, делать это при соблюдении следующих условий:

Вышеуказанное уведомление об авторских правах и это уведомление о разрешении должны быть включены во все копии или существенные части Программного обеспечения.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ «КАК ЕСТЬ», БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЯ, ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ, ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ И НЕНАРУШЕНИЯ ПРАВ. АВТОРЫ ИЛИ ДЕРЖАТЕЛИ АВТОРСКИХ ПРАВ НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ПРЕТЕНЗИИ, УЩЕРБ ИЛИ ИНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, БУДЬ ТО В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЙСТВИЯ КОНТРАКТА, ДЕЛИКТНОГО ИЛИ ИНОГО ДЕЙСТВИЯ, ВОЗНИКАЮЩЕГО В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЛИ В СВЯЗИ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИЛИ ЛЮБЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison — Франция
www.se.com

Так как стандарты, спецификации и конструкции модифицируются со временем, запрашивайте подтверждение информации, приведенной в этой публикации.

©2021 Schneider Electric. Все права защищены.

7RU02-0336-08 12/2021