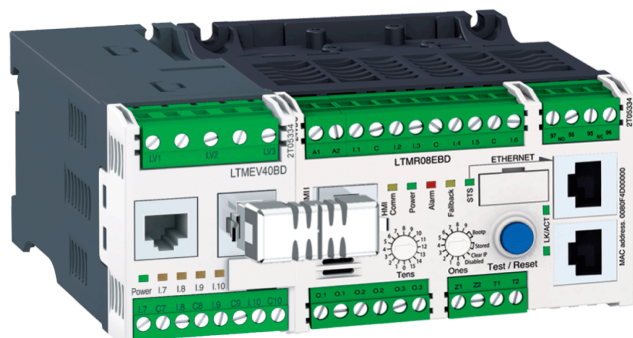


TeSys T LTMR

Контроллер управления электродвигателем Руководство пользователя

07/2017



Информация, представленная в настоящей документации, включает общее описание и/или технические характеристики, относящиеся к эксплуатационным показателям соответствующих изделий. Данная документация не предназначена для определения надежности данных изделий и возможности их применения по назначению, определяемому пользователем; она также не может заменить соответствующую документацию. За выполнение должного и полного анализа рисков, оценку качества и проведение испытаний изделий с целью определения возможности их специального применения или использования отвечает пользователь или специалист-интегратор. Ни компания Schneider Electric, ни ее филиалы или представительства не несут ответственности и снимают с себя обязательства в случае неправильного использования содержащейся здесь информации. Просим уведомить нас, если у вас есть какие-либо предложения по улучшению или изменению данного издания, а также в случае обнаружения в нем ошибок.

Вы соглашаетесь не воспроизводить, полностью или частично, информацию, содержащуюся в данном документе, в любых целях, отличающихся от личного некоммерческого использования, на любых носителях без предварительного письменного разрешения компании Schneider Electric. Также вы соглашаетесь не создавать какие-либо гиперссылки на данный документ или его текст. Компания Schneider Electric не предоставляет какое-либо право или разрешение на личное и некоммерческое использование данного документа или содержащейся в нем информации, за исключением неэксклюзивного разрешения на ознакомление с документом в его текущей версии на свой собственный риск. Все другие права защищены.

Во время установки и использования данного изделия следует соблюдать все действующие государственные, региональные и местные нормы и правила безопасности. С целью обеспечения безопасности и соответствия документированным системным данным ремонт узлов изделия должен выполнять только производитель.

При использовании устройств по назначению, для которого действуют специальные требования по технике безопасности, необходимо выполнять соответствующие инструкции.

Оборудование Schneider Electric следует использовать только с программным обеспечением этой компании или программным обеспечением, одобренным для применения с оборудованием, изготовленным Schneider Electric. Несоблюдение этого требования может привести к травмам, повреждению устройств или неверным результатам работы.

Несоблюдение приведенных здесь рекомендаций может привести к травме или выходу из строя оборудования.

©2017 Schneider Electric. Все права защищены.



	Требования безопасности	7
	О данном документе	9
Глава 1	Ознакомление с системой управления электродвигателем TeSys T ..	11
	Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys T	12
	Руководство по подбору системы	18
	Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Ethernet	21
	Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Modbus	23
	Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Profibus DP	25
	Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети CANopen	27
	Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети DeviceNet	29
	Описание модуля расширения LTM E	31
Глава 2	Функции измерения и контроля	33
2.1	Измерения	34
	Линейные токи	35
	Ток утечки	36
	Средний ток	38
	Небаланс токов	39
	Тепловое состояние электродвигателя	40
	Температура обмоток электродвигателя	41
	Частота	42
	Линейное напряжение	43
	Небаланс напряжений	44
	Среднее напряжение	45
	Коэффициент мощности	46
	Активная и реактивная мощность	47
	Потребленная активная и реактивная энергия	48
2.2	Контроль неисправностей системы и отдельных устройств	49
	Внутренние ошибки контроллера	50
	Температура контроллера	51
	Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления ..	52
	Ошибки электромонтажа	54
	Ошибка проверки контрольной суммы конфигурации	56
	Ошибки обмена данными	57
	Время до срабатывания защиты	59
	Ошибка конфигурации контроллера LTM R	60
	Предупредительные и аварийные сигналы ошибок конфигурации модуля расширения LTM E	61
	Внешняя неисправность	62
2.3	Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние	63
	Общие сведения о подсчете переходов в предупредительные и аварийные состояния ..	64
	Подсчет всех переходов в аварийное состояние	65
	Подсчет всех переходов в предупредительное состояние	66
	Подсчет команд автоматического сброса	67
	Подсчет переходов в аварийные и предупредительные состояния вследствие срабатывания защиты	68
	Подсчет ошибок выполнения команд управления	69

	Подсчет ошибок электромонтажа	70
	Подсчет ошибок обмена данными	71
	Подсчет внутренних ошибок	72
	Ведение журнала аварийных состояний	73
2.4	Статистические данные электродвигателя	74
	Данные о пусках электродвигателя	75
	Количество пусков электродвигателя в час	76
	Счетчик защитных отключений	77
	Счетчик автоматических повторных пусков	78
	Относительный ток при последнем пуске электродвигателя	79
	Продолжительность последнего пуска электродвигателя	80
	Время работы электродвигателя	81
2.5	Состояние системы	82
	Состояние электродвигателя	83
	Минимальное время ожидания	84
Глава 3	Функции защиты электродвигателя	85
3.1	Общие сведения о функциях защиты электродвигателя	86
	Определения	87
	Характеристики функций защиты электродвигателя	89
3.2	Функции тепловой защиты электродвигателя	91
	Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя	92
	Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте	93
	Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой срабатывания	97
	Защита по температуре обмоток электродвигателя	99
	Защита по температуре обмоток электродвигателя – двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом	100
	Защита по температуре обмоток электродвигателя – датчик РТ100	102
	Защита по температуре обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом	104
	Защита по температуре обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом	106
	Защита от быстрого повторного пуска	108
3.3	Функции защиты электродвигателя по току	110
	Защита от небаланса токов	111
	Защита от значительного уменьшения линейного тока	114
	Защита от неправильного чередования фаз токов	117
	Защита от превышения времени пуска	118
	Защита от заклинивания ротора электродвигателя	120
	Минимальная токовая защита	122
	Максимальная токовая защита	124
	Защита по току утечки	126
	Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором	127
	Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором	129
3.4	Функции защиты электродвигателя по напряжению	131
	Защита от небаланса напряжений	132
	Защита от значительного уменьшения линейного напряжения	135
	Защита от неправильного чередования фаз напряжений	137
	Защита по минимальному напряжению	138
	Защита по максимальному напряжению	140
	Защита от провалов напряжения	142
	Защитное отключение нагрузки	143
	Автоматический повторный пуск	145

3.5	Функции защиты электродвигателя по мощности	149
	Защита по минимальной мощности	150
	Защита по максимальной мощности	152
	Защита по минимальному коэффициенту мощности	154
	Защита по максимальному коэффициенту мощности	156
Глава 4	Функции управления электродвигателем	159
4.1	Режимы управления и рабочие состояния электродвигателя	160
	Режимы управления электродвигателем	161
	Рабочие состояния электродвигателя	164
	Цикл пуска	167
4.2	Режимы работы	170
	Принципы управления	171
	Предустановленные режимы работы	172
	Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния	174
	Режим защиты от перегрузки	175
	Независимый режим работы	177
	Реверсивный режим работы	179
	Двухступенчатый режим работы	182
	Двухскоростной режим работы	187
	Пользовательский режим работы	191
4.3	Режимы сброса аварийного состояния и команды сброса	192
	Сброс аварийного состояния – введение	193
	Ручной сброс	195
	Автоматический сброс	197
	Дистанционный сброс	200
	Коды предупредительных и аварийных состояний	202
	Команды сброса контроллера LTM R	204
Глава 5	Применение	207
5.1	Использование контроллера LTM R в автономном режиме	208
	Конфигурация аппаратных средств	209
	Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Ethernet	210
	Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Modbus	214
	Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Profibus DP	216
	Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети CANopen	218
	Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети DeviceNet	220
5.2	Работа с терминалом оператора LTM CU	222
	Общие сведения о терминале оператора LTM CU	223
	Настройки порта связи с терминалом оператора	224
5.3	Конфигурирование Magelis XBTN410	225
	Установка программного обеспечения Magelis XBTL1000	226
	Скачивание файлов рабочих программ для конфигурации «1 – несколько»	227
	Загрузка файлов рабочей программы в терминал оператора Magelis XBTN410	228
5.4	Использование терминала оператора Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – несколько»	229
	Общее описание (конфигурация «1 – несколько»)	230
	Строки команд (конфигурация «1 – несколько»)	233
	Перемещение между меню (конфигурация «1 – несколько»)	234
	Изменение значений (конфигурация «1 – несколько»)	235
	Выполнение команд записи значений (конфигурация «1 – несколько»)	238
	Структура меню (конфигурация «1 – несколько»)	239
	Главная страница (конфигурация «1 – несколько»)	240
	Страница со сведениями обо всех контроллерах LTM R и терминалах оператора (конфигурация «1 – несколько»)	241
	Страница Controller (конфигурация «1 – несколько»)	243
	Страница Settings (конфигурация «1 – несколько»)	244

	Статистические данные (конфигурация «1 – несколько»)	251
	Идентификационные данные (конфигурация «1 – несколько»)	253
	Контроль параметров (конфигурация «1 – несколько»)	254
	Сброс аварийных состояний (конфигурация «1 – несколько»)	255
	Служебные команды (конфигурация «1 – несколько»)	256
5.5	Использование программного обеспечения SoMove с программным модулем TeSys T DTM	257
	Описание программного обеспечения SoMove с программным модулем TeSys T DTM	258
	Установка программного обеспечения SoMove и библиотеки TeSys DTM	259
Приложения	261
Приложение А	Технические данные.	263
	Технические данные контроллера LTM R	264
	Технические данные модуля расширения LTM E	266
	Характеристики функций контроля и измерения.	268
	Рекомендуемые контакторы	269
Глоссарий	273
Алфавитный указатель	277



Важная информация

УВЕДОМЛЕНИЕ

До установки, эксплуатации, ремонта или обслуживания устройства тщательно изучите данные инструкции и осмотрите оборудование. В данной документации или на оборудовании могут использоваться следующие специальные сообщения с целью предупреждения о потенциальных опасностях или привлечения внимания к информации, которая разъясняет или упрощает выполнение различных процедур.



Добавление данного символа к табличкам «ОПАСНО» или «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает на возможность поражения электрическим током, что может привести к травме при невыполнении данных указаний.



Предупреждающий символ, информирующий о наличии потенциальной опасности, которая может нанести вред здоровью. Соблюдение всех инструкций по безопасности, сопровождаемых таким символом, позволит избежать ситуаций, приводящих к травмам или смертельному исходу.

ОПАСНО

ОПАСНО обозначает опасную ситуацию, которая, если её не предотвратить, **приведёт к смертельному исходу или серьёзной травме.**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ обозначает опасную ситуацию, которая, если её не предотвратить, **может привести к смертельному исходу или серьёзной травме.**

ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ обозначает опасную ситуацию, которая, если её не предотвратить, **может привести к легкой травме или травме средней тяжести.**

УВЕДОМЛЕНИЕ

УВЕДОМЛЕНИЕ указывает на ситуации, не связанные с риском получения травмы.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Установка, эксплуатация, ремонт и обслуживание электрического оборудования могут выполняться только квалифицированными специалистами. Компания Schneider Electric не несет ответственности за любые возможные последствия использования данной документации.

Квалифицированными специалистами считаются лица, обладающие соответствующими знаниями и навыками в области установки и эксплуатации электрического оборудования и систем и прошедшие обучение по технике безопасности с целью определения и устранения связанных с их работой опасностей.

О данном документе



Краткие сведения

Предназначение руководства

В данном руководстве описывается контроллер управления электродвигателем LTM R и модуль расширения LTM E серии TeSys™ T.

Цель данного руководства:

- предоставить подробное описание функций управления, контроля и защиты, реализуемых контроллером LTM R и модулем LTM E;
- предоставить в полном объеме все сведения, необходимые для монтажа и настройки данных устройств с учетом специфики выполняемых ими задач.

В настоящем руководстве рассматриваются все четыре основных этапа реализации системы управления:

- монтаж контроллера LTM R и модуля расширения LTM E;
- настройка основных параметров и ввод контроллера в эксплуатацию;
- использование контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с дополнительным компьютерным интерфейсом или без него;
- техническое обслуживание контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.

Данное руководство предназначено для:

- инженеров-проектировщиков;
- системных интеграторов;
- операторов;
- специалистов по техническому обслуживанию.

Примечание о сфере действия

Данное руководство действительно для всех контроллеров LTM R. Поддержка некоторых функций зависит от версии программного обеспечения контроллера.

Документация, относящаяся к продукту

Название документа	Описание	Каталожный номер
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTM R – руководство по монтажу	В данном документе описывается установка, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание контроллера управления электродвигателем LTM R и модуля расширения LTM E серии TeSys T	DOCA0128EN
Руководство по обмену данными по сети Ethernet для контроллера TeSys T LTM R	В данном документе описывается версия сетевого протокола Ethernet контроллера управления электродвигателем LTM R и модуля расширения LTM E серии TeSys T	DOCA0129EN
Руководство по обмену данными по сети Modbus для контроллера TeSys T LTM R	В данном документе описывается версия сетевого протокола Modbus контроллера управления электродвигателем LTM R и модуля расширения LTM E серии TeSys T	DOCA0130EN
Руководство по обмену данными по сети Profibus DP для контроллера TeSys T LTM R	В данном документе описывается версия сетевого протокола Profibus DP контроллера управления электродвигателем LTM R и модуля расширения LTM E серии TeSys T	DOCA0131EN
Руководство по обмену данными по сети CANopen для контроллера TeSys T LTM R	В данном документе описывается версия сетевого протокола CANopen контроллера управления электродвигателем LTM R и модуля расширения LTM E серии TeSys T	DOCA0132EN
Руководство по обмену данными по сети DeviceNet для контроллера TeSys T LTM R	В данном документе описывается версия сетевого протокола DeviceNet контроллера управления электродвигателем LTM R и модуля расширения LTM E серии TeSys T	DOCA0133EN
Терминал оператора TeSys T LTM CU – руководство по эксплуатации	В данном документе описывается порядок монтажа, конфигурирования и использования терминала оператора TeSys T LTM CU	1639581EN
Magelis XBT-N – руководство по эксплуатации	В данном документе представлены общие сведения и характеристики операторских панелей XBT N/XBT R	1681029

Название документа	Описание	Каталожный номер
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTM R Ethernet/IP – краткое руководство пользователя	Данный документ содержит рекомендации по конфигурированию и подключению TeSys T к программируемому логическому контроллеру (ПЛК) Allen-Bradley	DOCA0119EN
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTM R Modbus – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети Modbus	1639572EN
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTM R Profibus-DP – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети Profibus-DP	1639573EN
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTM R CANopen – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети CANopen	1639574EN
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTM R DeviceNet – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети DeviceNet	1639575EN
Практические рекомендации по монтажу с обеспечением электромагнитной совместимости	В данном документе содержится полезная информация по обеспечению электромагнитной совместимости	deg999en
TeSys T LTMR*** – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R	AAV7709901
TeSys T LTME*** – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение модуля расширения TeSys T LTM R	AAV7950501
XBT-N – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение операторской панели Magelis XBT-N	1681014
TeSys T LTMCU – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение терминала оператора TeSys T LTM CU	AAV6665701
TeSys T DTM – сетевая справочная система	В данной сетевой справочной системе содержатся описания программного модуля TeSys T DTM и встроенного в него операторского логического редактора, позволяющего настроить функции управления системы TeSys T в соответствии с потребностями пользователя	1672614EN
Преобразователь интерфейсов USB/RS485 TCSCNAM3M002P – краткое справочное руководство	В данном документе описывается кабель для конфигурирования, предназначенный для соединения TeSys T с компьютером и обеспечивающий преобразование интерфейсов USB/RS485	BBV28000
Руководство по электрическим установкам (Wiki-версия)	Цель руководства по электрическим установкам (теперь – в Wiki-версии) – помочь проектировщикам и монтажникам электрических систем реализовывать электроустановки в строгом соответствии с требованиями соответствующих стандартов, в частности МЭК 60364	www.electrical-installation.org

Данные технические публикации и другую техническую документацию можно скачать с сайта www.schneider-electric.com.

Примечание о товарных знаках

Владельцем всех товарных знаков является компания Schneider Electric Industries SAS или ее аффилированные компании.

Глава 1

Ознакомление с системой управления электродвигателем TeSys T

Обзор

В данной главе приводится общее описание системы управления электродвигателем TeSys T и сопутствующих устройств.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys T	12
Руководство по подбору системы	18
Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Ethernet	21
Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Modbus	23
Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Profibus DP	25
Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети CANopen	27
Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети DeviceNet	29
Описание модуля расширения LTM E	31

Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys T

Назначение системы

Система управления электродвигателем TeSys T предназначена для защиты, управления и контроля параметров однофазных и трехфазных асинхронных электродвигателей.

Это гибкая, легко конфигурируемая модульная система для промышленных применений. Данная система является интегрированной системой защиты с открытой коммуникационной архитектурой.

Высокоточные датчики и полупроводниковые устройства защиты обеспечивают высокие эксплуатационные характеристики электродвигателя. Функции контроля параметров дают возможность анализировать условия работы электродвигателя и быстро предпринимать необходимые действия для предотвращения простоя электроустановки.

Система управления электродвигателем предоставляет оператору различную диагностическую и статистическую информацию и позволяет сконфигурировать предупредительные и аварийные сообщения, что дает возможность лучше планировать техническое обслуживание и постоянно улучшать систему в целом.

Области применения системы управления электродвигателем

Система управления электродвигателем предназначена для применения в следующих областях:

Секторы машиностроительной отрасли	Примеры
Сектор обрабатывающего и специального оборудования	Водоподготовка и очистка сточных вод <ul style="list-style-type: none"> ● Очистка сточных вод (насосы, аэраторы и мешалки) Металлургическая, горнодобывающая промышленность и промышленность строительных материалов <ul style="list-style-type: none"> ● Производство цемента ● Производство стекла ● Производство стали ● Обогащение руды Нефтегазовая промышленность <ul style="list-style-type: none"> ● Переработка нефти и газа <ul style="list-style-type: none"> ○ Нефтехимия ○ Нефтеперерабатывающие заводы, нефтяные платформы Микроэлектронная промышленность Фармацевтическая промышленность Химическая промышленность <ul style="list-style-type: none"> ● Производство косметических средств ● Производство моющих средств ● Производство удобрений ● Производство красок Транспорт <ul style="list-style-type: none"> ● Автотранспорт ● Аэропорты ● Метрополитен Другие отрасли промышленности <ul style="list-style-type: none"> ● Тоннелепроходческие машины
Сектор сложного машиностроения	Высокоавтоматизированные и координатно-управляемые машины <ul style="list-style-type: none"> ● Насосные установки ● Переработка бумаги ● Полиграфическое оборудование ● Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ)

Отрасли промышленности

Система управления электродвигателем предназначена для применения в следующих отраслях промышленности и связанных с ними секторах:

Промышленность	Сектор	Применение
Строительство	<ul style="list-style-type: none"> ● Офисные здания ● Торговые центры ● Промышленные здания ● Суда ● Медицинские центры ● Культурные центры ● Аэропорты 	Управление и контроль инженерного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> ● Ответственные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха ● Водоснабжение ● Воздухоснабжение ● Газоснабжение ● Электроснабжение ● Пароснабжение

Промышленность	Сектор	Применение
Производство	<ul style="list-style-type: none"> ● Металлургическая, горнодобывающая промышленность и промышленность строительных материалов: производство цемента, стекла, стали, обогащение руды ● Производство микроэлектроники ● Нефтехимия ● Производство этанола ● Химическая промышленность, целлюлозно-бумажная промышленность ● Фармацевтическая промышленность ● Пищевая промышленность 	<ul style="list-style-type: none"> ● Управление и контроль насосов ● Управление вентиляцией ● Управление тяговыми устройствами подвижного состава ● Взаимодействие с машинами ● Обработка данных и обмен информацией ● Дистанционное управление из одного или нескольких мест через Интернет
Энергетика и различные инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> ● Обработка и транспортировка воды ● Инфраструктура пассажирского и грузового транспорта: аэропорты, транспортные тоннели, метрополитен и рельсовый транспорт ● Производство и передача электроэнергии 	<ul style="list-style-type: none"> ● Управление и контроль насосов ● Управление вентиляцией ● Дистанционное управление ветряными установками ● Дистанционное управление из одного или нескольких мест через Интернет

Система управления электродвигателем TeSys T

Система состоит из двух основных устройств: контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.

Микропроцессорный контроллер LTM R является центральным компонентом системы, осуществляющим контроль параметров, защиту и управление однофазными и трехфазными асинхронными электродвигателями.

Контроллер LTM R предназначен для работы в следующих коммуникационных сетях:

- Сеть Ethernet с использованием протокола связи Modbus/TCP или EtherNet/IP
- Сеть Modbus
- Сеть Profibus DP
- Сеть CANopen
- Сеть DeviceNet

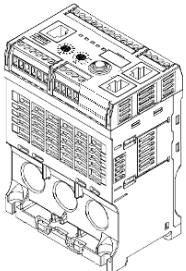
Варианты управления и настройки параметров системы:

- Через терминал оператора (устройство ЧМИ): Magelis™ XBT или TeSys T LTM CU.
- Через компьютер с установленным программным обеспечением SoMove™ и TeSys T DTM.
- Через программируемый логический контроллер (ПЛК), подключенный к системе по коммуникационной сети.
- Через веб-сервер Ethernet (только для контроллера LTM R Ethernet).

Применение дополнительных устройств, таких как внешние трансформаторы тока нагрузки и трансформаторы тока утечки, позволяет расширить диапазон применения системы управления электродвигателем.

Контроллер LTM R

В следующей таблице представлены основные особенности контроллеров LTM R:

Контроллер LTM R	Основные особенности
	<ul style="list-style-type: none"> ● Номинальный ток 0,4...100 А ● Входы однофазного или трехфазного токов ● Шесть логических входов ● Четыре релейных выходов: три замыкающих контакта, один переключающий контакт ● Выводы для присоединения датчика тока утечки ● Выводы для присоединения датчика температуры обмоток электродвигателя ● Разъем для подключения к коммуникационной сети ● Разъем для подключения терминала оператора или модуля расширения ● Защита по току, измерение и контроль ● Управление электродвигателем ● Индикатор электропитания и протокола передачи данных ● Светодиодные индикаторы предупредительного и аварийного состояния ● Индикаторы обмена и неисправности обмена данными по сети ● Светодиодный индикатор обмена данными с терминалом оператора ● Функции тестирования и сброса в исходное состояние

Примечание: Контроллеры LTM R, предусматривающие возможность передачи данных по сети Ethernet, имеют встроенную поддержку протоколов Modbus/TCP и Ethernet/IP.

По умолчанию контроллер использует протокол Modbus/TCP. Перейти на Ethernet/IP можно через настройку параметров.

Состав каталожного номера контроллера LTM R

В следующих таблицах описан состав каталожного номера контроллера LTM R: LTM Rxxxyzz

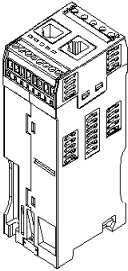
xx	Номинальный ток
08	0,4...8 A
27	1,36...27 A
100	5...100 A

y	Протокол связи
E	Ethernet (Modbus/TCP и Ethernet/IP)
M	Modbus SL
P	Profibus DP
C	CANopen
D	DeviceNet

zz	Напряжение цепи управления
BD	24 В пост. тока
FM	100...240 В пер. тока

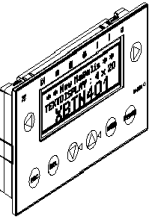
Модуль расширения LTM E

В состав серии входят две модели модуля расширения, имеющих четыре логических входа и обеспечивающих контроль напряжения. Электропитание модуля расширения LTM E осуществляется от контроллера LTM R через соединительный кабель.

Модуль расширения LTM E	Основные особенности	Каталожный номер
	<ul style="list-style-type: none"> ● Номинальное напряжение 110...690 В пер. тока, 47...63 Гц ● Входы для трехфазного напряжения ● Четыре логических входа ● Защита по напряжению, измерение и контроль ● Светодиодный индикатор электропитания ● Светодиодные индикаторы состояния логических входов Дополнительные принадлежности для модуля расширения (опция): <ul style="list-style-type: none"> ● Кабель для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E 	LTMEV40BD (24 В пост. тока)
		LTMEV40FM (100...240 В пер. тока)

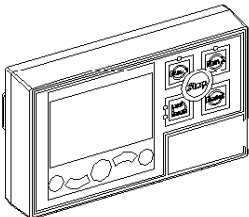
Терминал оператора: Magelis XBTN410

В системе используется терминал оператора Magelis XBTN410 с ЖК-дисплеем.

Magelis XBTN410	Основные особенности	Каталожный номер
	<ul style="list-style-type: none"> ● Конфигурирование системы через меню ● Отображение параметров, предупредительных и аварийных состояний Дополнительные принадлежности для терминала оператора (опция): <ul style="list-style-type: none"> ● Отдельный источник питания ● Кабель для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с терминалом оператора ● Программное обеспечение Magelis XBTL1000 	XBTN410 (терминал оператора)
		XBTZ938 (кабель)
		XBTL1000 (ПО)

Терминал оператора: Терминал оператора LTM CU


В системе используется терминал оператора TeSys T LTM CU с ЖК-дисплеем и кнопками навигации. Питание LTM CU осуществляется от контроллера LTM R. К терминалу LTM CU прилагается отдельное руководство по эксплуатации.

Терминал оператора LTM CU	Основные особенности	Каталожный номер
	<ul style="list-style-type: none"> ● Конфигурирование системы через меню ● Отображение параметров, предупредительных и аварийных состояний ● Управления электродвигателем ● Поддержка сервиса FDR (Быстрая замена устройства) (только для LTM CUF со встроенной памятью) Дополнительные принадлежности для терминала оператора (опция): <ul style="list-style-type: none"> ● Кабель для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с терминалом оператора 	LTM CU (терминал оператора)
		LTM CUF (терминал оператора с сервисом FDR)
		LTM9CU*0 (кабель для соединения с контроллером)
		TCSMCNAM3M002P (кабель для соединения с компьютером)
		LTM9KCU (комплект для портативного терминала LTM CU)

Программное обеспечение SoMove с TeSys T DTM


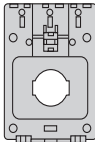
ПО SoMove – прикладная программа, работающая в операционной системе Microsoft Windows® с использованием технологии FDT/DTM.

ПО SoMove содержит несколько программных модулей DTM. Имеется модуль DTM, предназначенный для системы управления электродвигателем TeSys T.

ПО SoMove с TeSys T DTM	Основные особенности	Каталожный номер
	<ul style="list-style-type: none"> ● Конфигурирование системы через меню ● Отображение параметров, предупредительных и аварийных состояний ● Управления электродвигателем ● Пользовательская настройка режимов работы Дополнительные компоненты, необходимые для работы SoMove FDT: <ul style="list-style-type: none"> ● Компьютер ● Отдельный источник питания ● Кабели для соединения LTM R / LTM E / LTM CU и компьютера 	ПО SoMove с TeSys T DTM
		TCSMCNAM3M002P (кабель для соединения с компьютером)

Трансформаторы тока

Применение внешних трансформаторов тока расширяет диапазон тока электродвигателя при полной нагрузке более чем на 100 А.

Трансформаторы тока Schneider Electric	Число витков первичной обмотки	Число витков вторичной обмотки	Внутренний диаметр		Каталожный номер
			мм	дюйм	
	100	1	35	1,38	LT6CT1001
	200	1	35	1,38	LT6CT2001
	400	1	35	1,38	LT6CT4001
	800	1	35	1,38	LT6CT8001
	Примечание. Можно также применять следующие трансформаторы тока Schneider Electric: LUTC0301, LUTC0501, LUTC1001, LUTC2001, LUTC4001 и LUTC8001.				


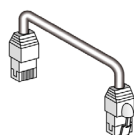
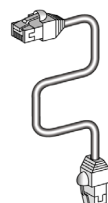

Трансформаторы тока утечки

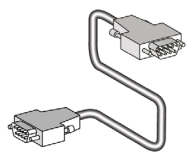
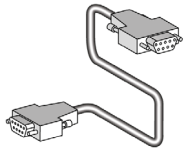
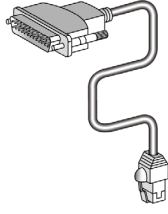

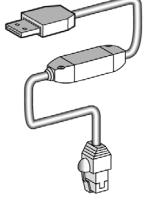
Внешний трансформатор тока утечки позволяет зафиксировать состояние, при котором возникает аварийный ток утечки.

Трансформаторы тока утечки Schneider Electric Vigirex™	Тип	Максимальный ток	Внутренний диаметр		Коэффициент трансформации	Каталожный номер
			мм	дюйм		
	TA30	65 A	30	1,18	1000:1	50437
	PA50	85 A	50	1,97		50438
	IA80	160 A	80	3,15		50439
	MA120	250 A	120	4,72		50440
	SA200	400 A	200	7,87		50441
	PA300	630 A	300	11,81		50442
	POA	85 A	46	1,81		50485
	GOA	250 A	110	4,33		50486

Кабели

Кабели предназначены для соединения компонентов системы между собой и для подключения к локальной сети.

Назначение	Кабель	Описание	Каталожный номер
Соединение с модулем расширения LTM E		Соединительная перемычка длиной 0,04 м для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E, установленных в ряд вплотную друг к другу	LTMCC004
		Соединительный кабель длиной 0,3 м с разъемами RJ45 для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	LTM9CEXP03
		Соединительный кабель длиной 1,0 м с разъемами RJ45 для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	LTM9CEXP10
Подключение к сети Ethernet		Сетевой кабель категории 5 (экранированная/неэкранированная витая пара) с двумя разъемами RJ45.	490 NTW 000 ...
Подключение к сети Modbus		Кабель длиной 0,3 м для обмена данными по сети Modbus	VW3A8306R03
		Кабель длиной 1,0 м для обмена данными по сети Modbus	VW3A8306R10
		Кабель длиной 3,0 м для обмена данными по сети Modbus	VW3A8306R30

Назначение	Кабель	Описание	Каталожный номер
Подключение к сети Profibus DP		Кабель длиной 100 м для обмена данными по сети Profibus DP	TSXPBSCA100
		Кабель длиной 400 м для обмена данными по сети Profibus DP	TSXPBSCA400
Подключение к сети CANopen		Кабель LZSH длиной 0,3 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCADD03
		Кабель UL/IEC332-2 длиной 0,3 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCBDD03
		Кабель LZSH длиной 1,0 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCADD1
		Кабель UL/IEC332-2 длиной 1,0 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCBDD1
		Кабель LZSH длиной 3,0 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCADD3
		Кабель UL/IEC332-2 длиной 3,0 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCBDD3
		Кабель LZSH длиной 5,0 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCADD5
		Кабель UL/IEC332-2 длиной 5,0 м для обмена данными по сети CANopen	TSXCANCBDD5
Соединение с терминалом оператора Magelis		Кабель длиной 2,5 м для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с терминалом оператора Magelis	XBTZ938
Соединение с терминалом оператора LTM CU		Кабель длиной 1,0 м для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с терминалом оператора LTM CU	LTM9CU10
		Кабель длиной 3,0 м для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с терминалом оператора LTM CU	LTM9CU30
Подключение к компьютеру		Кабель длиной 2,5 м для подключения контроллера LTM R / модуля расширения LTM E / терминала оператора LTM CU к компьютеру	TCSMCNAM3M002P

Руководство по подбору системы

Обзор

В данном разделе приведено описание основных функций защиты и управления электродвигателем, а также функций измерения параметров и контроля состояния, реализуемых контроллером LTM R отдельно или с модулем расширения LTM E.

- **Функции измерения и контроля**
 - Измерения
 - Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние
 - Контроль неисправностей системы и отдельных устройств
 - Статистические данные электродвигателя
 - Состояние системы
- **Функции защиты**
 - Тепловая защита электродвигателя
 - Защита электродвигателя по току
 - Защита двигателя по напряжению и мощности
- **Функции управления**
 - Режимы управления (выбор местного или сетевого режима управления)
 - Режимы работы
 - Контроль неисправностей

Функции измерения

Ниже перечислены функции измерения, выполняемые контроллером и контроллером с модулем расширения.

Функция	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E
Измерения		
Линейные токи	X	X
Ток утечки	X	X
Средний ток	X	X
Небаланс линейных токов	X	X
Тепловое состояние электродвигателя	X	X
Защита по температуре обмоток электродвигателя	X	X
Частота	–	X
Линейное напряжение	–	X
Небаланс напряжений	–	X
Среднее напряжение	–	X
Коэффициент мощности	–	X
Активная мощность	–	X
Реактивная мощность	–	X
Потребленная активная энергия	–	X
Потребленная реактивная энергия	–	X
Контроль неисправностей системы и отдельных устройств		
Внутренние ошибки контроллера	X	X
Температура контроллера	X	X
Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления	X	X
Неисправности датчиков температуры	X	X
Неисправность датчиков тока	X	X
Неисправность датчиков напряжения	–	X
Ошибка проверки контрольной суммы конфигурации	X	X
Потеря обмена данными	X	X
Время до срабатывания защиты	X	X
Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние		
Количество переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты	X	X
Количество переходов в предупредительное состояние о возможности срабатывания защиты	X	X
Количество ошибок, выявленных диагностической проверкой	X	X
X Функция выполняется указанным устройством		
– Функция не выполняется указанным устройством		

Функция	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E
Количество поданных команд управления электродвигателем	X	X
Ведение журнала аварий	X	X
Статистические данные электродвигателя		
Количество пусков электродвигателя с выходов O1 и O2	X	X
Время работы	X	X
Количество пусков электродвигателя в час	X	X
Относительный ток при последнем пуске электродвигателя	X	X
Продолжительность последнего пуска электродвигателя	X	X
Состояние системы		
Электродвигатель работает	X	X
Электродвигатель готов к пуску	X	X
Производится пуск электродвигателя	X	X
Минимальное время ожидания	X	X
X Функция выполняется указанным устройством		
– Функция не выполняется указанным устройством		

Функции защиты

Ниже перечислены функции защиты, выполняемые контроллером и контроллером с модулем расширения.

Функции	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E
Защита от перегрузки	X	X
Защита от небаланса токов	X	X
Защита от значительного уменьшения линейного тока	X	X
Защита от неправильного чередования фаз токов	X	X
Защита от превышения времени пуска электродвигателя	X	X
Защита от заклинивания ротора электродвигателя	X	X
Минимальная токовая защита	X	X
Максимальная токовая защита	X	X
Защита по току утечки	X	X
Защита по температуре обмоток электродвигателя	X	X
Защита от быстрого повторного пуска	X	X
Защита от небаланса напряжений	–	X
Защита от значительного уменьшения линейного напряжения	–	X
Защита от неправильного чередования фаз напряжений	–	X
Защита по минимальному напряжению	–	X
Защита по максимальному напряжению	–	X
Защитное отключение нагрузки	–	X
Защита по минимальной мощности	–	X
Защита по максимальной мощности	–	X
Защита по минимальному коэффициенту мощности	–	X
Защита по максимальному коэффициенту мощности	–	X
X Функция выполняется указанным устройством		
– Функция не выполняется указанным устройством		

Функции управления

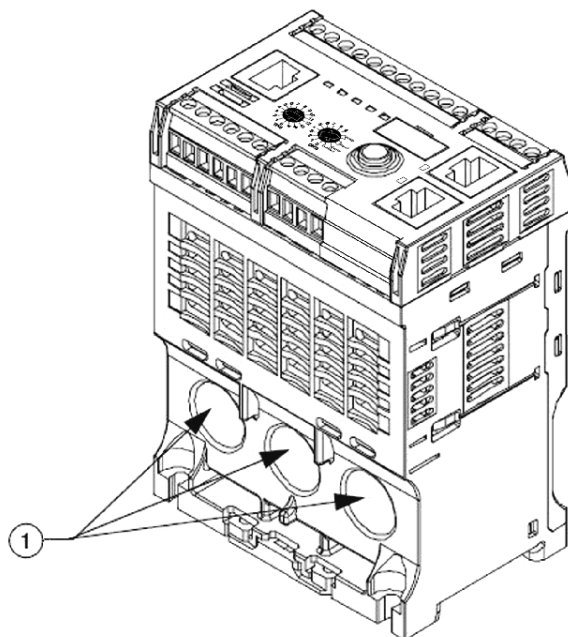
Ниже перечислены функции управления, выполняемые контроллером и контроллером с модулем расширения.

Функции управления	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E
Режимы управления электродвигателем		
Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера	X	X
Местный режим управления через терминал оператора	X	X
Режим сетевого управления	X	X
Режимы работы		
Режим защиты от перегрузки	X	X
Независимый режим	X	X
Реверсивный режим	X	X
Двухступенчатый режим	X	X
Двухскоростной режим	X	X
Пользовательский режим	X	X
Режим сброса сигнала неисправности		
Ручной сброс	X	X
Автоматический сброс	X	X
Дистанционный сброс	X	X
X Функция выполняется указанным устройством – Функция не выполняется указанным устройством		

Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Ethernet

Входы фазного тока

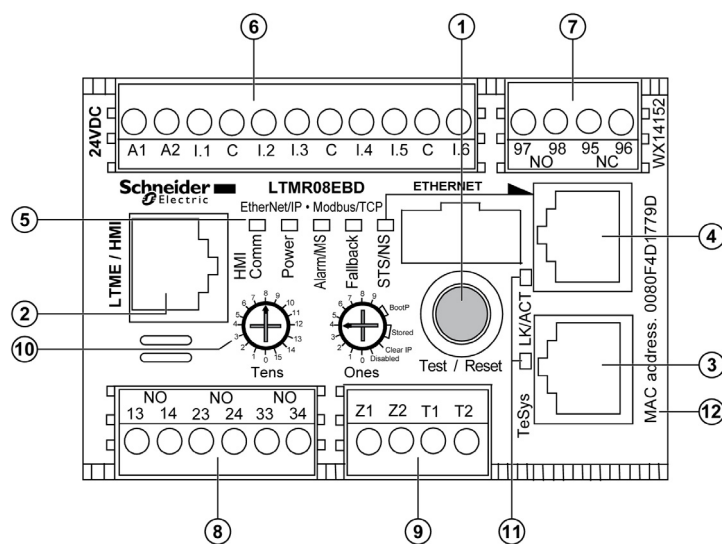
В контроллере LTM R имеются встроенные трансформаторы тока, предназначенные для измерения фазных токов электродвигателя непосредственно в проводниках, идущих к электродвигателю, или во вторичных обмотках внешних трансформаторов тока.



1 Отверстия, через которые пропускаются фазные проводники

Передняя панель

На передней панели контроллера LTM R расположены следующие элементы:



- 1 Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)
- 2 Разъем RJ45 для присоединения терминала оператора, ПК или модуля расширения LTM E
- 3 Ethernet-порт 1 (разъем RJ45) для подключения контроллера LTM R к сети Modbus/TCP
- 4 Ethernet-порт 2 (разъем RJ45) для подключения контроллера LTM R к сети Modbus/TCP
- 5 Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R
- 6 Разъемные выводы: питание цепей управления, логические входы и общая точка
- 7 Разъемные выводы: замыкающий и размыкающий контакты релейного выхода без общей точки
- 8 Разъемные выводы: релейный выход
- 9 Разъемные выводы: присоединение внешнего трансформатора тока утечки и датчика температуры
- 10 Поворотные переключатели для задания IP-адреса (десятки и единицы)
- 11 Светодиодные индикаторы состояния сетевого Ethernet-соединения
- 12 Адрес MAC

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) предназначена для сброса и тестирования контроллера LTM R, а также для его перевода в состояние внутренней ошибки.

Порт для подключения терминала оператора, модуля расширения или ПК

Данный порт (разъем RJ45) позволяет подключить к контроллеру LTM R:

- Модуль расширения
- Терминал оператора LTM CU/LTM CUF
- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора Magelis XBTN410

Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R

Надпись около светодиода	Назначение
HMI Comm	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и терминалом оператора, ПК или модулем расширения
Power	Индикация электропитания или состояния внутренней неисправности контроллера LTM R, состояние двигателя и выбранного протокола передачи данных
Alarm/MS	Индикация наличия предупредительного или аварийного состояния или возникновения внутренней ошибки
Fallback	Индикация наличия ошибки обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора
STS/NS	Индикация состояния сети

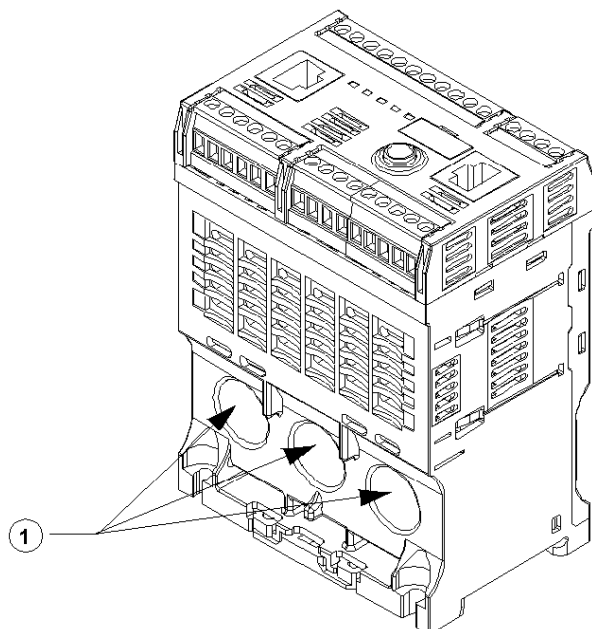
Светодиодные индикаторы состояния сетевого Ethernet-соединения

Надпись около светодиода	Назначение
LK/ACT	Индикация состояния Ethernet-соединения Индикация передачи данных по сети Ethernet

Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Modbus

Входы фазного тока

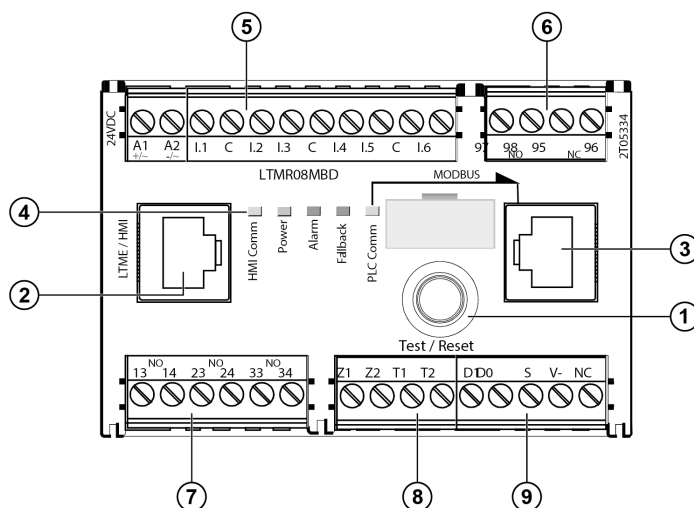
В контроллере LTM R имеются встроенные трансформаторы тока, предназначенные для измерения фазных токов электродвигателя непосредственно в проводниках, идущих к электродвигателю, или во вторичных обмотках внешних трансформаторов тока.



1 Отверстия, через которые пропускаются фазные проводники

Передняя панель

На передней панели контроллера LTM R расположены следующие элементы:



- 1 Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)
- 2 Разъем RJ45 для присоединения терминала оператора, ПК или модуля расширения LTM E
- 3 Сетевой порт (разъем RJ45) для подключения контроллера LTM R к сети Modbus
- 4 Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R
- 5 Разъемные выводы: питание цепей управления, логические входы и общая точка
- 6 Разъемные выводы: замыкающий и размыкающий контакты релейного выхода без общей точки
- 7 Разъемные выводы: релейный выход
- 8 Разъемные выводы: присоединение внешнего трансформатора тока утечки и датчика температуры
- 9 Разъемные выводы: подключение к сети Modbus

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) предназначена для сброса и тестирования контроллера LTM R, а также для его перевода в состояние внутренней ошибки.

Порт для подключения терминала оператора, модуля расширения или ПК

Данный порт (разъем RJ45) позволяет подключить к контроллеру LTM R:

- Модуль расширения
- Терминал оператора LTM CU/LTM CUF
- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора Magelis XBTN410

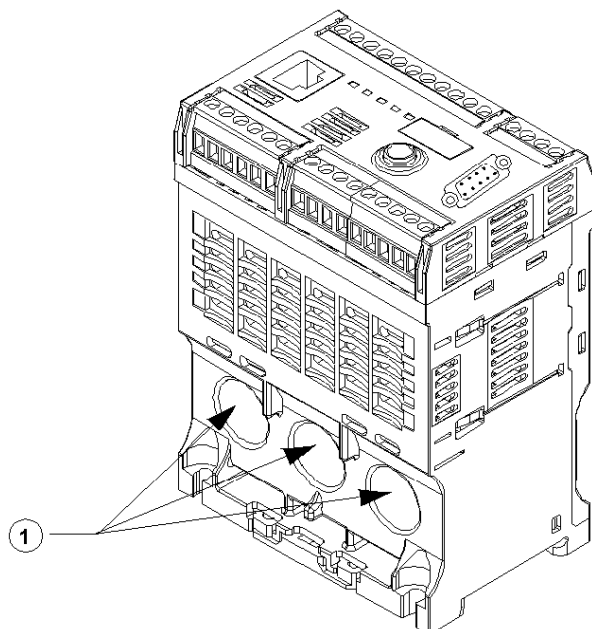
Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R

Надпись около светодиода	Назначение
HMI Comm	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и терминалом оператора, ПК или модулем расширения
Power	Индикация электропитания или состояния внутренней неисправности контроллера LTM R
Alarm	Индикация наличия предупредительного или аварийного состояния или возникновения внутренней ошибки
Fallback	Индикация наличия ошибки обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора
PLC Comm	Индикация передачи данных по сети

Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети Profibus DP

Входы фазного тока

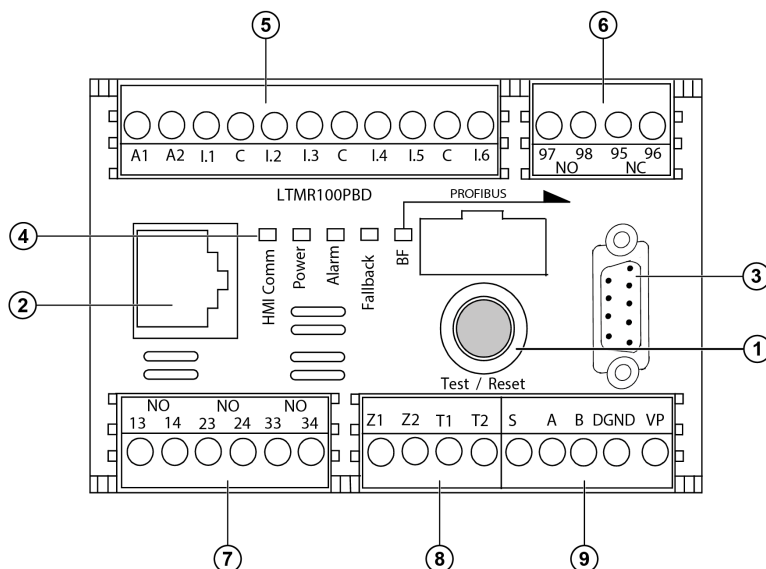
В контроллере LTM R имеются встроенные трансформаторы тока, предназначенные для измерения фазных токов электродвигателя непосредственно в проводниках, идущих к электродвигателю, или во вторичных обмотках внешних трансформаторов тока.



1 Отверстия, через которые пропускаются фазные проводники

Передняя панель

На передней панели контроллера LTM R расположены следующие элементы:



- 1 Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)
- 2 Разъем RJ45 для присоединения терминала оператора, ПК или модуля расширения LTM E
- 3 Сетевой порт (9-контактный разъем sub-D) для подключения контроллера LTM R к ПЛК по сети Profibus DP
- 4 Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R
- 5 Разъемные выводы: питание цепей управления, логические входы и общая точка
- 6 Разъемные выводы: замыкающий и размыкающий контакты релейного выхода без общей точки
- 7 Разъемные выводы: релейный выход
- 8 Разъемные выводы: присоединение внешнего трансформатора тока утечки и датчика температуры
- 9 Разъемные выводы: сетевое подключение к ПЛК

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) предназначена для сброса и тестирования контроллера LTM R, а также для его перевода в состояние внутренней ошибки.

Порт для подключения терминала оператора, модуля расширения или ПК

Данный порт (разъем RJ45) позволяет подключить к контроллеру LTM R:

- Модуль расширения
- Терминал оператора LTM CU/LTM CUF
- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора Magelis XBTN410

Сетевой порт

Данный порт (9-контактный гнездовой разъем sub-D) предназначен для обмена данными по сети между контроллером LTM R и ПЛК.

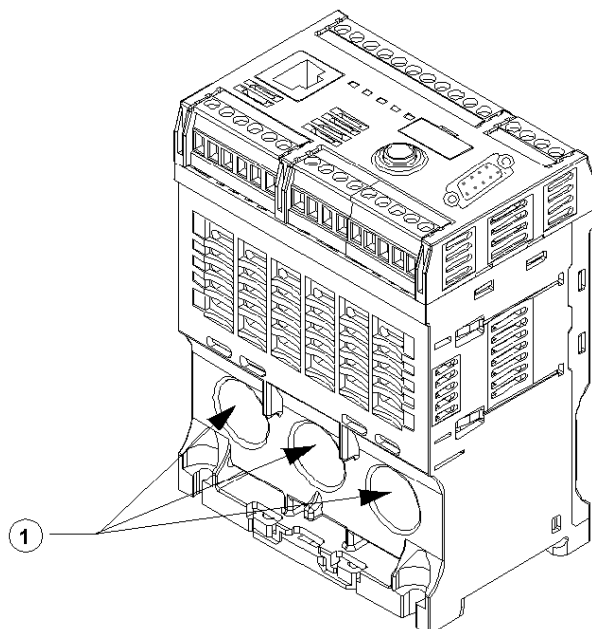
Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R

Надпись около светодиода	Назначение	Состояние светодиода	Состояние системы
HMI Comm	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и терминалом оператора, ПК или модулем расширения	Мигает желтым светом	Осуществляется обмен данными
		Не горит	Обмен данными отсутствует
Power	Индикация электропитания или состояния внутренней неисправности контроллера LTM R	Горит постоянным зеленым светом	Электропитание подается, электродвигатель отключен, внутренние ошибки отсутствуют
		Мигает зеленым светом	Электропитание подается, электродвигатель включен, внутренние ошибки отсутствуют
		Не горит	Электропитание отключено или возникли внутренние ошибки контроллера
Alarm	Индикация наличия предупредительного или аварийного состояния или возникновения внутренней ошибки	Горит постоянным красным светом	Внутренняя ошибка или аварийное состояние вследствие срабатывания защиты
		Мигает красным светом (2 раза в секунду)	Предупредительное состояние
		Мигает красным светом (5 раз в секунду)	Защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска
		Не горит	Отсутствие внутренней ошибки, предупредительного состояния или срабатывания защиты от быстрого повторного включения (при включенном электропитании)
Fallback	Индикация наличия ошибки обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора	Горит постоянным красным светом	Ошибка обмена данными
		Не горит	Отсутствует электропитание (не в состоянии наличия ошибки обмена данными)
BF	Индикация состояния сети	Не горит	Осуществляется обмен данными
		Горит постоянным красным светом	Обмен данными отсутствует

Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети CANopen

Входы фазного тока

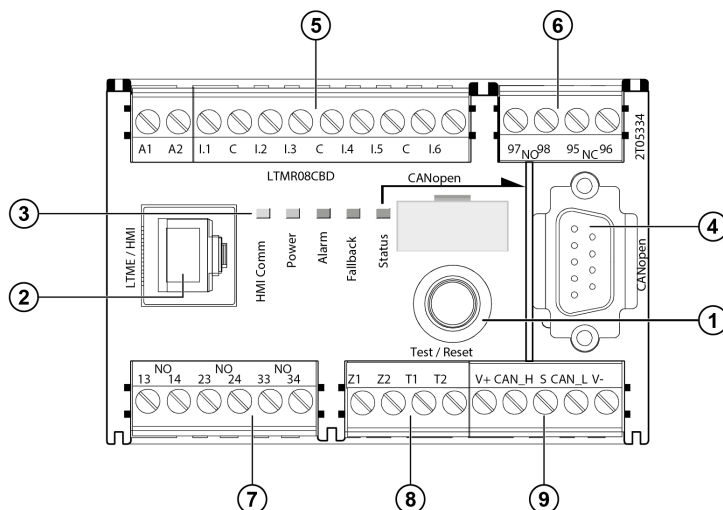
В контроллере LTM R имеются встроенные трансформаторы тока, предназначенные для измерения фазных токов электродвигателя непосредственно в проводниках, идущих к электродвигателю, или во вторичных обмотках внешних трансформаторов тока.



1 Отверстия, через которые пропускаются фазные проводники

Передняя панель

На передней панели контроллера LTM R расположены следующие элементы:



- 1 Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)
- 2 Разъем RJ45 для присоединения терминала оператора, ПК или модуля расширения LTM E
- 3 Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R
- 4 Сетевой порт (9-контактный разъем sub-D) для подключения контроллера LTM R к ПЛК по сети CANopen
- 5 Разъемные выводы: питание цепей управления, логические входы и общая точка
- 6 Разъемные выводы: замыкающий и размыкающий контакты релейного выхода без общей точки
- 7 Разъемные выводы: релейный выход
- 8 Разъемные выводы: присоединение внешнего трансформатора тока утечки и датчика температуры
- 9 Разъемные выводы: сетевое подключение к ПЛК

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) предназначена для сброса и тестирования контроллера LTM R, а также для его перевода в состояние внутренней ошибки.

Порт для подключения терминала оператора, модуля расширения или ПК

Данный порт (разъем RJ45) позволяет подключить к контроллеру LTM R:

- Модуль расширения
- Терминал оператора LTM CU/LTM CUF
- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора Magelis XBTN410

Сетевой порт

Данный порт (9-контактный гнездовой разъем sub-D) предназначен для обмена данными по сети между контроллером LTM R и ПЛК.

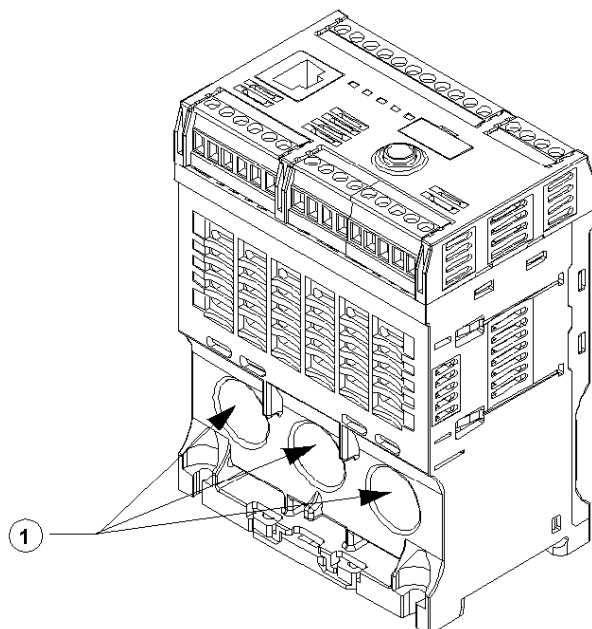
Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R

Надпись около светодиода	Назначение	Состояние светодиода	Состояние системы
HMI Comm	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и терминалом оператора, ПК или модулем расширения	Мигает желтым светом	Осуществляется обмен данными
		Не горит	Обмен данными отсутствует
Power	Индикация электропитания или состояния внутренней неисправности контроллера LTM R	Горит постоянным зеленым светом	Электропитание подается, электродвигатель отключен, внутренние ошибки отсутствуют
		Мигает зеленым светом	Электропитание подается, электродвигатель включен, внутренние ошибки отсутствуют
		Не горит	Электропитание отключено или возникли внутренние ошибки контроллера
Alarm	Индикация наличия предупредительного или аварийного состояния или возникновения внутренней ошибки	Горит постоянным красным светом	Внутренняя ошибка или аварийное состояние вследствие срабатывания защиты
		Мигает красным светом (2 раза в секунду)	Предупредительное состояние
		Мигает красным светом (5 раз в секунду)	Защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска
		Не горит	Отсутствие внутренней ошибки, предупредительного состояния или срабатывания защиты от быстрого повторного включения (при включенном электропитании)
Ошибка обмена данными	Индикация наличия ошибки обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора	Горит постоянным красным светом	Ошибка обмена данными
		Не горит	Отсутствует электропитание (не в состоянии наличия ошибки обмена данными)
Состояние системы	Индикация состояния сети	Горит постоянным зеленым светом	Осуществляется обмен данными
		Горит постоянным красным светом	Обмен данными отсутствует

Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по сети DeviceNet

Входы фазного тока

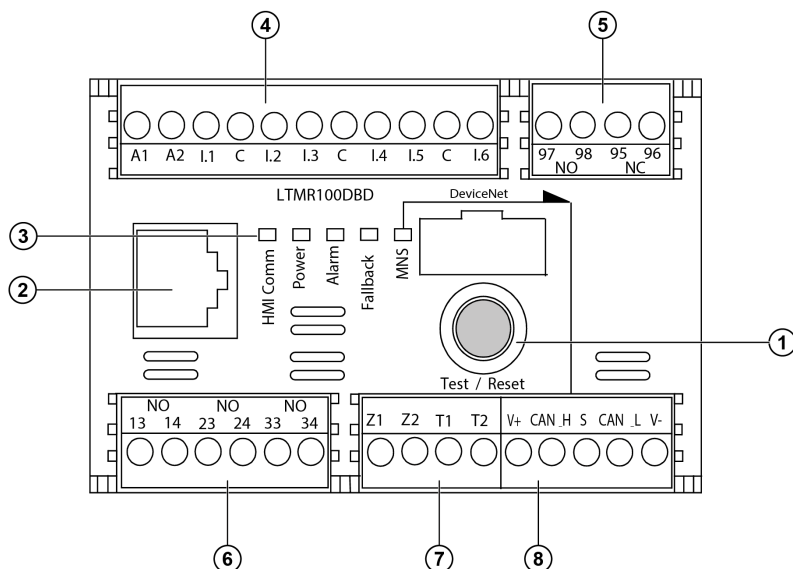
В контроллере LTM R имеются встроенные трансформаторы тока, предназначенные для измерения фазных токов электродвигателя непосредственно в проводниках, идущих к электродвигателю, или во вторичных обмотках внешних трансформаторов тока.



1 Отверстия, через которые пропускаются фазные проводники

Передняя панель

На передней панели контроллера LTM R расположены следующие элементы:



- 1 Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)
- 2 Разъем RJ45 для присоединения терминала оператора, ПК или модуля расширения LTM R
- 3 Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R
- 4 Разъемные выводы: питание цепей управления, логические входы и общая точка
- 5 Разъемные выводы: замыкающий и размыкающий контакты релейного выхода без общей точки
- 6 Разъемные выводы: релейный выход
- 7 Разъемные выводы: присоединение внешнего трансформатора тока утечки и датчика температуры
- 8 Разъемные выводы: сетевое подключение к ПЛК

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) предназначена для сброса и тестирования контроллера LTM R, а также для его перевода в состояние внутренней ошибки.

Порт для подключения терминала оператора, модуля расширения или ПК

Данный порт (разъем RJ45) позволяет подключить к контроллеру LTM R:

- Модуль расширения
- Терминал оператора LTM CU/LTM CUF
- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора Magelis XBTN410

Сетевой порт

Данный порт предназначен для обмена данными по сети между контроллером LTM R и ПЛК.

Светодиодные индикаторы состояния контроллера LTM R

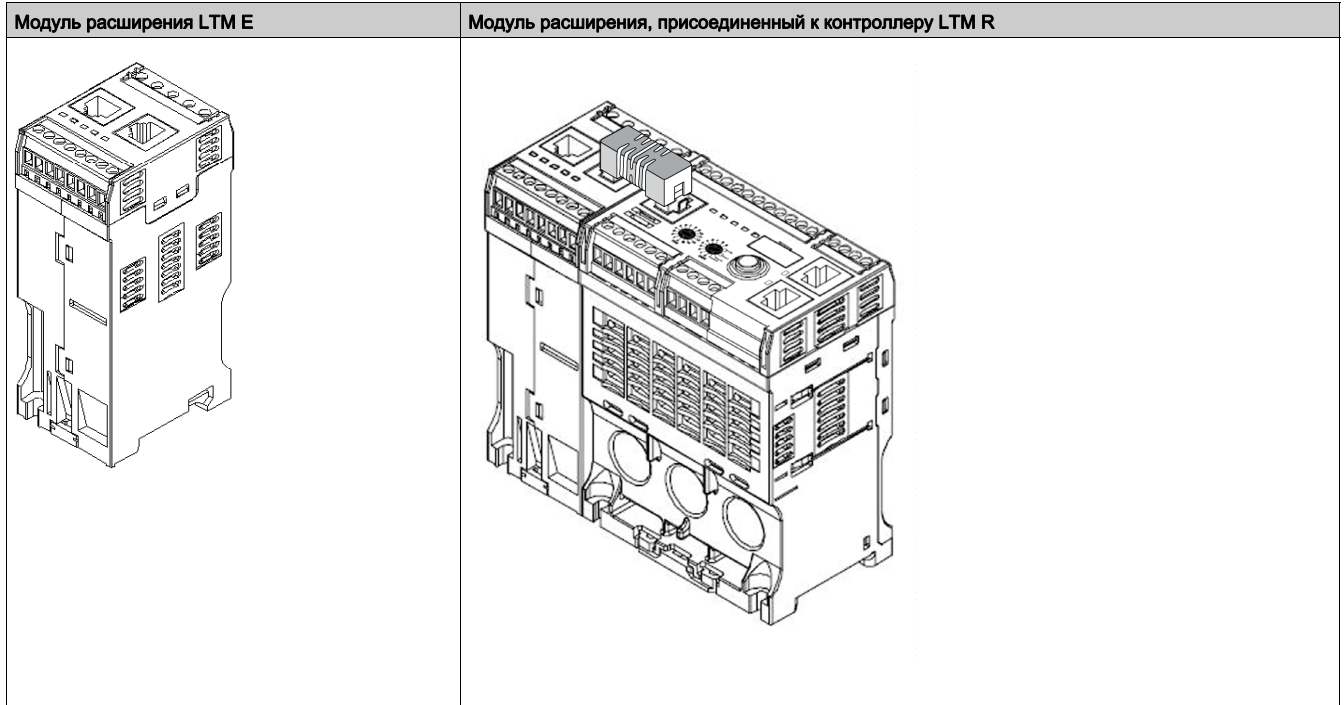
Надпись около светодиода	Назначение	Состояние светодиода	Состояние системы
HMI Comm	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и терминалом оператора, ПК или модулем расширения	Мигает желтым светом	Осуществляется обмен данными
		Не горит	Обмен данными отсутствует
Power	Индикация электропитания или состояния внутренней неисправности контроллера LTM R	Горит постоянным зеленым светом	Электропитание подается, электродвигатель отключен, внутренние ошибки отсутствуют
		Мигает зеленым светом	Электропитание подается, электродвигатель включен, внутренние ошибки отсутствуют
		Не горит	Электропитание отключено или возникли внутренние ошибки контроллера
Alarm	Индикация наличия предупредительного или аварийного состояния или возникновения внутренней ошибки	Горит постоянным красным светом	Внутренняя ошибка или аварийное состояние вследствие срабатывания защиты
		Мигает красным светом (2 раза в секунду)	Предупредительное состояние
		Мигает красным светом (5 раз в секунду)	Защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска
		Не горит	Отсутствие внутренней ошибки, предупредительного состояния или срабатывания защиты от быстрого повторного включения (при включенном электропитании)
Ошибка обмена данными	Индикация наличия ошибки обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора	Горит постоянным красным светом	Ошибка обмена данными
		Не горит	Отсутствует электропитание (не в состоянии наличия ошибки обмена данными)
MNS	Индикация состояния сети	Горит постоянным красным светом	Осуществляется обмен данными
		Горит постоянным зеленым светом	Обмен данными отсутствует

Описание модуля расширения LTM E

Обзор

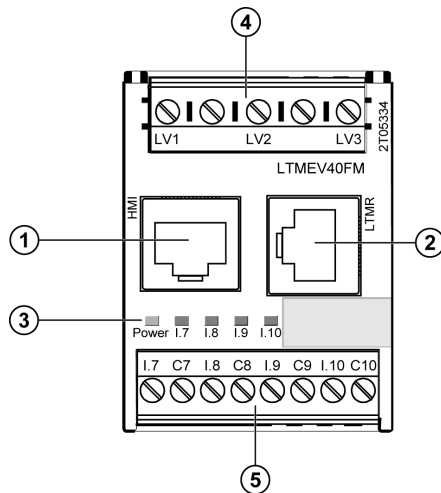
В модуле расширения LTM E имеются дополнительные логические входы и реализуются функции, основанные на измерении напряжения, в результате чего расширяется функциональность контроллера LTM R:

- Входы для трехфазного напряжения
- Четыре дополнительных логических входа



Передняя панель

На передней панели модуля расширения LTM E расположены следующие элементы:



- 1 Разъем RJ45 для подключения терминала оператора или ПК
- 2 Разъем RJ45 для подключения контроллера LTM R
- 3 Светодиодные индикаторы состояния
- 4 Разъемные выводы: входы напряжения
- 5 Разъемные выводы: логические входы и общая точка

Примечание: Питание логических входов осуществляется от внешнего источника питания соответствующего напряжения.

Светодиодные индикаторы состояния

Надпись около светодиода	Назначение	Состояние светодиода	Состояние системы
Power	Индикация наличия или отсутствия электропитания и аварийного состояния	Горит постоянным зеленым светом	Электропитание подается, аварийное состояние отсутствует
		Горит постоянным красным светом	Электропитание подается, возникло аварийное состояние
		Не горит	Электропитание отсутствует
I.7	Состояние логического входа I.7	Горит постоянным желтым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен
I.8	Состояние логического входа I.8	Горит постоянным желтым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен
I.9	Состояние логического входа I.9	Горит постоянным желтым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен
I.10	Состояние логического входа I.10	Горит постоянным желтым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен

Глава 2

Функции измерения и контроля

Обзор

Контроллер LTM R выполняет функции измерения и контроля, на основе которых осуществляется защита по току, температуре электродвигателя и току утечки. Если к контроллеру LTM R присоединен модуль расширения LTM E, то система дополнительно контролирует работу электродвигателя по напряжению и мощности.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Наименование	Стр.
2.1	Измерения	34
2.2	Контроль неисправностей системы и отдельных устройств	49
2.3	Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние	63
2.4	Статистические данные электродвигателя	74
2.5	Состояние системы	82

Раздел 2.1

Измерения

Обзор

Контроллер LTM R использует результаты измерений для управления, контроля, защиты и формирования различных логических функций. В данном разделе подробно описана каждая функция измерения.

Для доступа к функциям измерения используются следующие средства:

- компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- терминал оператора
- ПЛК, подключенный через сетевой порт

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Линейные токи	35
Ток утечки	36
Средний ток	38
Небаланс токов	39
Тепловое состояние электродвигателя	40
Температура обмоток электродвигателя	41
Частота	42
Линейное напряжение	43
Небаланс напряжений	44
Среднее напряжение	45
Коэффициент мощности	46
Активная и реактивная мощность	47
Потребленная активная и реактивная энергия	48

Линейные токи

Описание

Контроллер LTM R измеряет линейные токи в каждой фазе и предоставляет результаты измерения в амперах и в процентах от тока при полной нагрузке (FLC).

Функция измерения линейных токов отображает действующее значение линейных токов в амперах, измеряемых с помощью трех трансформаторов тока:

- L1: ток в линейном проводнике 1
- L2: ток в линейном проводнике 2
- L3: ток в линейном проводнике 3

Контроллер LTM R вычисляет истинное действующее значение линейных токов до седьмой гармоники.

Ток однофазной питающей сети измеряется трансформаторами L1 и L3.

Характеристики измерения линейных токов

Функция измерения линейных токов имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	A
Точность	<ul style="list-style-type: none"> ● +/- 1 % для моделей на 8 A и 27 A ● +/- 2 % для моделей на 100 A
Разрешение	0,01 A
Период обновления	100 мс

Относительные линейные токи

Значения линейных токов L1, L2 и L3 вычисляются в процентах относительно тока при полной нагрузке.

Формула для вычисления относительных линейных токов

Значение линейного тока определенной фазы сравнивается с заданным значением тока при полной нагрузке (FLC), при этом FLC может принимать значение FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из этих параметров в данное время является активным.

Вычисляемое значение	Формула
Средний относительный ток	$100 \times I_n / FLC$
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> ● FLC = FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из параметров является активным в данный момент ● I_n = значение тока L1, L2 или L3 в амперах 	

Характеристики измерения относительных линейных токов

Функция измерения относительных линейных токов имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	% от тока при полной нагрузке
Точность	См. «Характеристики измерения линейных токов» на стр. 35 (см. стр. 35)
Разрешение	1% от тока при полной нагрузке
Период обновления	100 мс

Ток утечки

Описание

Контроллер LTM R измеряет ток утечки в амперах и вычисляет значение в процентах относительно минимального тока при полной нагрузке (FLCmin).

- Ток утечки вычисляется контроллером LTM R по значениям трех линейных токов, измеренных трансформаторами тока нагрузки ($I_{gr\Sigma}$). Если потребляемый ток составляет менее 10 % от минимального тока при полной нагрузке (FLCmin), отображается значение 0.
- Ток утечки может также измеряться внешним трансформатором тока утечки, подключаемым к клеммам Z1 и Z2 (I_{gr}).

Параметры конфигурации

Конфигурация режима определения тока утечки задается следующими параметрами:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ground Current Mode (Трансформатор для измерения тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> ● Internal (Встроенный) ● External (Внешний) 	Internal (Встроенный)
Ground Current Ratio (Относительный ток утечки)	<ul style="list-style-type: none"> ● None (Отсутствует) ● 100:1 ● 200:1,5 ● 1000:1 ● 2000:1 ● Other Ratio (Другой) 	None (Отсутствует)
Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> ● 1...65,535 	1
Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> ● 1...65,535 	1

Формула для определения тока утечки при использовании внешнего трансформатора

Значение измеряемого внешним трансформатором тока утечки определяется следующими параметрами:

Вычисляемое значение	Формула
Ток утечки, измеренный внешним трансформатором	$(\text{Ток по клеммам Z1-Z2}) \times (\text{Число витков первичной обмотки ТТ утечки}) / (\text{Число витков вторичной обмотки ТТ утечки})$

Характеристики функции измерения тока утечки

Функция измерения тока утечки имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение	
	Ток утечки, вычисленный по значениям, измеренным встроенным трансформатором ($I_{gr\Sigma}$)	Ток утечки, измеряемый внешним трансформатором (I_{gr})
Единица измерения	A	A
Точность		
LTM R 08xxx	<ul style="list-style-type: none"> $I_{gr} \geq 0,3 \text{ A}$ +/- 10 % $0,2 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,3 \text{ A}$ +/- 15 % $0,1 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,2 \text{ A}$ +/- 20 % $I_{gr} < 0,1 \text{ A}$ Не применяется⁽¹⁾ 	Наибольшее из +/- 5 % и +/- 0,01 A
LTM R 27xxx	<ul style="list-style-type: none"> $I_{gr} \geq 0,5 \text{ A}$ +/- 10 % $0,3 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,5 \text{ A}$ +/- 15 % $0,2 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,3 \text{ A}$ +/- 20 % $I_{gr} < 0,2 \text{ A}$ Не применяется⁽¹⁾ 	
LTM R 100xxx	<ul style="list-style-type: none"> $I_{gr} \geq 1,0 \text{ A}$ +/- 10 % $0,5 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 1,0 \text{ A}$ +/- 15 % $0,3 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,5 \text{ A}$ +/- 20 % $I_{gr} < 0,3 \text{ A}$ Не применяется⁽¹⁾ 	
Разрешение	0,01 A	
Период обновления	100 мс	100 мс
1 Для определения тока такого или меньшего значения встроенный трансформатор тока не используется. Вместо него следует применять внешний трансформатор тока.		

Ground Current Ratio (Относительный ток утечки)

Параметр Ground Current Ratio (Относительный ток утечки) представляет собой значение тока утечки в процентах относительно минимального тока при полной нагрузке (FLCmin).

Формула для вычисления относительного тока утечки

Значение тока утечки сравнивается со значением минимального тока при полной нагрузке (FLCmin).

Вычисляемое значение	Формула
Относительный ток утечки	100 x ток утечки / FLCmin

Характеристики функции измерения относительных токов утечки

Функция измерения относительных токов утечки имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	0...2000 % от FLCmin
Точность	См. «Характеристики измерения токов утечки» на стр. 36 <i>(см. стр. 36)</i>
Разрешение	0,1 % от FLCmin
Период обновления	100 мс

Средний ток

Описание

Контроллер LTM R вычисляет средний ток и предоставляет результаты измерения в амперах и в процентах от тока при полной нагрузке (FLC).

Функция измерения среднего тока отображает действующее значение среднего тока. Если средний ток составляет менее 20 % от минимального тока при полной нагрузке (FLC_{min}), отображается значение 0.

Формула для вычисления среднего тока

Контроллер LTM R вычисляет среднее значения тока по значениям измеренных линейных токов. Измеренные значения суммируются по следующей формуле:

Вычисляемое значение	Формула
Средний ток трехфазного электродвигателя	$I_{avg} = (L1 + L2 + L3) / 3$
Средний ток однофазного электродвигателя	$I_{avg} = (L1 + L3) / 2$

Характеристики функции измерения среднего тока

Функция измерения среднего тока имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	A
Точность	<ul style="list-style-type: none"> ● +/- 1 % для моделей на 8 A и 27 A ● +/- 2 % для моделей на 100 A
Разрешение	0,01 A
Период обновления	100 мс

Средний относительный ток

Параметр Average Current Ratio (средний относительный ток) представляет собой значение среднего тока в процентах относительно тока при полной нагрузке (FLC).

Формула для вычисления среднего относительного тока

Значение среднего тока определенной фазы сравнивается с заданным значением тока при полной нагрузке (FLC), при этом FLC может принимать значение FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из этих параметров в данное время является активным.

Вычисляемое значение	Формула
Средний относительный ток	$100 \times I_{avg} / FLC$
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> ● FLC = FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из параметров является активным в данный момент ● I_{avg} = среднее значение тока в амперах 	

Характеристики функции измерения среднего относительного тока

Функция измерения среднего относительного тока имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	% от тока при полной нагрузке
Точность	См. «Характеристики измерения линейных токов» на стр. 38 <i>(см. стр. 38)</i>
Разрешение	1 % от тока при полной нагрузке
Период обновления	100 мс

Небаланс токов

Описание

Функция небаланса токов измеряет в процентах максимальное отклонение каждого линейного тока от среднего значения тока.

Формулы

Небаланс токов определяется на основе относительного небаланса токов, вычисляемого по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Формула
Относительный небаланс тока в линейном проводнике 1 (в %)	$li1 = (L1 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Относительный небаланс тока в линейном проводнике 2 (в %)	$li2 = (L2 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Относительный небаланс тока в линейном проводнике 3 (в %)	$li3 = (L3 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Относительный небаланс тока трехфазной цепи (в %)	$limb = \text{Max}(li1, li2, li3)$

Характеристики

Функция определения небаланса линейного тока имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	%
Точность	<ul style="list-style-type: none"> ● +/- 1,5 % для моделей на 8 А и 27 А ● +/- 3 % для моделей на 100 А
Разрешение	1 %
Период обновления	100 мс

Тепловое состояние электродвигателя

Описание

Функция теплового состояния использует две модели расчета количества накопленной электродвигателем теплоты: одна модель учитывает тепловое состояние медных обмоток статора и ротора, а вторая – тепловое состояние стального корпуса электродвигателя. Контроллер использует ту модель, в соответствии с которой количество накопленной электродвигателем теплоты окажется наибольшим.

Данная функция вычисляет и отображает:

- время, оставшееся до срабатывания защиты от перегрузки (см. «Время до срабатывания защиты», стр. 59); (см. стр. 59)
- время, оставшееся до пуска электродвигателя после срабатывания защиты от перегрузки (см. «Минимальное время ожидания», стр. 84). (см. стр. 84)

Характеристики срабатывания защиты от перегрузки

Функция теплового состояния электродвигателя работает в соответствии с одной из следующих характеристик срабатывания защиты от перегрузки:

- характеристика срабатывания защиты от перегрузки с фиксированной задержкой;
- характеристика срабатывания защиты от перегрузки с задержкой, обратно зависимой от теплоты, накопленной электродвигателем (используется по умолчанию).

Тепловое состояние электродвигателя

В обеих моделях, а именно в модели по тепловому состоянию медных обмоток и в модели по тепловому состоянию стального корпуса электродвигателя, вычисления ведутся по максимальному измеренному линейному току и в соответствии с классом расцепления, заданным соответствующим параметром. В результате вычислений контроллер создает график изменения абсолютного значения теплового состояния электродвигателя. Кроме того, контроллер вычисляет значение теплового состояния электродвигателя относительно теплового состояния, которое этот электродвигатель имел бы, потребляя ток, равный току при полной нагрузке.

Характеристики функции теплового состояния электродвигателя

Функция теплового состояния электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	%
Точность	+/- 1 %
Разрешение	1 %
Период обновления	100 мс

Температура обмоток электродвигателя

Описание

Функция датчика температуры обмоток электродвигателя отображает:

- Значение сопротивления в Ом, измеренное датчиком температуры с положительным или отрицательным температурным коэффициентом.
- Значение температуры в °C или °F, измеренное датчиком температуры PT100.

Подробную информацию см. в документации на соответствующий датчик температуры. Может использоваться датчик одного из четырех типов:

- PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)
- PT100
- PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)
- NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)

Характеристики

Функция датчика температуры обмоток электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Датчик температуры PT100	Другие датчики температуры
Единица измерения	°C или °F, в зависимости от единиц измерения датчика температуры в настройках на терминале оператора	Ом
Точность	+/- 2 %	+/- 2 %
Разрешение	1 °C или 1 °F	0,1 Ом
Период обновления	500 мс	500 мс

Частота

Описание

Функция измерения частоты отображает значение, полученное в результате измерения линейного напряжения. Если нестабильность частоты превышает +/- 2 Гц, то до тех пор, пока частота не установится, будет отображаться значение 0.

При отсутствии модуля расширения LTM E вместо значения частоты будет отображаться 0.

Характеристики

Функция измерения частоты имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	Гц
Точность	+/- 2 %
Разрешение	0,1 Гц
Период обновления	30 мс

Линейное напряжение

Описание

Функция измерения линейного напряжения отображает действующее значение линейного напряжения между линейными проводниками L1 и L2, L2 и L3, L3 и L1:

- Напряжение L1-L2: напряжение между линейными проводниками L1 и L2
- Напряжение L2-L3: напряжение между линейными проводниками L2 и L3
- Напряжение L3-L1: напряжение между линейными проводниками L3 и L1

Модуль расширения вычисляет действующее значение линейного напряжения до 7-й гармоники.

Ток однофазной питающей сети измеряется между входами L1 и L3.

Характеристики

Функция измерения линейных напряжений имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	В пер. тока
Точность	+/- 1 %
Разрешение	1 В пер. тока
Период обновления	100 мс

Небаланс напряжений

Описание

Функция небаланса напряжений отображает в процентах максимальное отклонение линейных напряжений от среднего значения напряжения.

Формулы

Небаланс линейного напряжения вычисляется по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Формула
Относительный небаланс напряжений фазы 1, %	$V_{i1} = 100 \times V_1 - V_{avg} / V_{avg}$
Относительный небаланс напряжений фазы 2, %	$V_{i2} = 100 \times V_2 - V_{avg} / V_{avg}$
Относительный небаланс напряжений фазы 3, %	$V_{i3} = 100 \times V_3 - V_{avg} / V_{avg}$
Относительный небаланс напряжений трехфазной цепи, %	$V_{imb} = \text{Max}(V_{i1}, V_{i2}, V_{i3})$
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> ● V_1 = напряжение L1-L2 (между линейными проводниками 1 и 2) ● V_2 = напряжение L2-L3 (между линейными проводниками 2 и 3) ● V_3 = напряжение L3-L1 (между линейными проводниками 3 и 1) ● V_{avg} = среднее напряжение 	

Характеристики

Функция небаланса линейного напряжения имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	%
Точность	+/- 1,5 %
Разрешение	1 %
Период обновления	100 мс

Среднее напряжение

Описание

Контроллер LTM R вычисляет среднее напряжение в вольтах. Функция определения среднего напряжения возвращает действующее значение среднего напряжения.

Формулы

Контроллер LTM R вычисляет среднее напряжение по измеренным значениям линейных напряжений. Измеренные значения суммируются по следующей формуле:

Вычисляемое значение	Формула
Среднее напряжение, трехфазный электродвигатель	$V_{avg} = (\text{напряжение L1-L2} + \text{напряжение L2-L3} + \text{напряжение L3-L1})/3$
Среднее напряжение, однофазный электродвигатель	$V_{avg} = \text{напряжение L3-L1}$

Характеристики

Функция определения среднего напряжения имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	В пер. тока
Точность	+/- 1 %
Разрешение	1 В пер. тока
Период обновления	100 мс

Коэффициент мощности

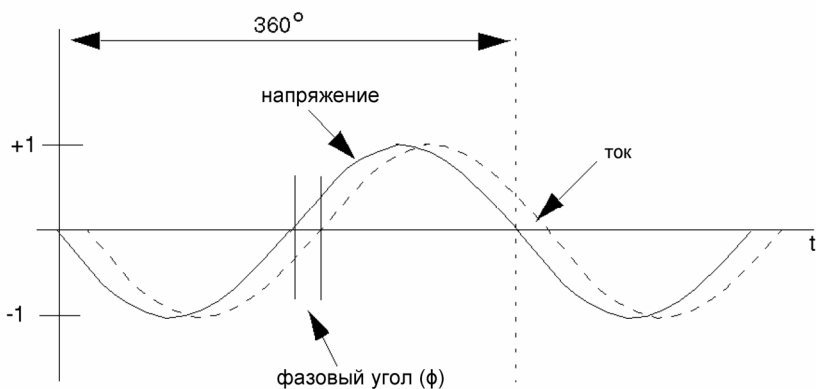
Описание

Функция определения коэффициента мощности отображает сдвиг фаз токов относительно фаз напряжений.

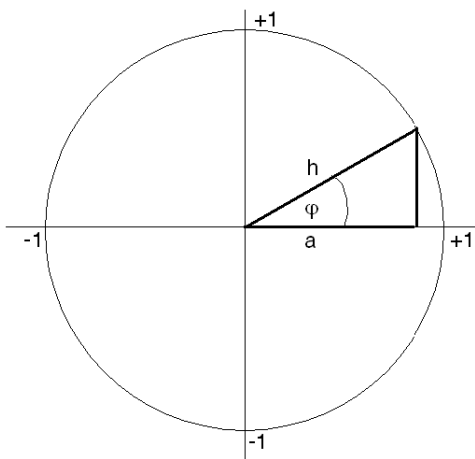
Формула

Параметр Power Factor (Коэффициент мощности), также называемый $\cos \phi$ (косинус фи), представляет собой абсолютное значение отношения активной мощности к полной мощности.

На рисунке в качестве примера показан график среднего действующего значения синусоидального тока, запаздывающий относительно графика среднего действующего значения синусоидального напряжения, и разность их фазовых углов:



После того как измерен фазовый угол (φ), можно вычислить $\cos \phi$ как отношение катета «а» (активная мощность) к гипотенузе «h» (полная мощность):



Характеристики

Функция определения коэффициента мощности имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Точность	+/- 10 % для $\cos \phi \geq 0,6$
Разрешение	0,01
Период обновления	30 мс (типичное значение) ⁽¹⁾
(1) Период обновления зависит от частоты.	

Активная и реактивная мощность

Описание

Для вычисления активной и реактивной мощности используются следующие параметры:

- Среднее действующее значение линейных напряжений L1, L2, L3
- Среднее действующее значение линейных токов L1, L2, L3
- Коэффициент мощности
- Число фаз

Формулы

Активная мощность, иначе называемая истинной мощностью, представляет собой значение средней действующей мощности. Она рассчитывается по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Формула
Активная мощность, трехфазный электродвигатель	$\sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times \cos\phi$
Активная мощность, однофазный электродвигатель	$I_{avg} \times V_{avg} \times \cos\phi$
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> ● I_{avg} = среднее действующее значение тока ● V_{avg} = среднее действующее значение напряжения 	

Значение реактивной мощности вычисляется по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Формула
Реактивная мощность, трехфазный электродвигатель	$\sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times \sin\phi$
Реактивная мощность, однофазный электродвигатель	$I_{avg} \times V_{avg} \times \sin\phi$
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> ● I_{avg} = среднее действующее значение тока ● V_{avg} = среднее действующее значение напряжения 	

Характеристики

Функция определения активной и реактивной мощности имеет следующие характеристики:

Характеристика	Активная мощность	Реактивная мощность
Единица измерения	кВт	квар
Точность	+/- 15 %	+/- 15 %
Разрешение	0,1 кВт	0,1 квар
Период обновления	100 мс	100 мс

Потребленная активная и реактивная энергия

Описание

Функция определения потребленной активной и реактивной энергии отображает суммарное значение активной и реактивной электрической энергии, отданной и использованной или потребленной нагрузкой.

Характеристики

Функция определения потребленной активной и реактивной энергии имеет следующие характеристики:

Характеристика	Потребленная активная энергия	Потребленная реактивная энергия
Единица измерения	кВт•ч	квар•ч
Точность	+/- 15 %	+/- 15 %
Разрешение	0,1 кВт•ч	0,1 квар•ч
Период обновления	100 мс	100 мс

Раздел 2.2

Контроль неисправностей системы и отдельных устройств

Обзор

Контроллер LTM R и модуль расширения LTM E обнаруживают ошибки, которые оказывают влияние на нормальную работу контроллера (проверка внутренних ошибок контроллера, ошибок обмена данными, монтажа и настройки параметров конфигурации).

Для доступа к контролю неисправности системы и отдельных устройств используются следующие средства:

- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора
- ПЛК, подключенный через сетевой порт

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Внутренние ошибки контроллера	50
Температура контроллера	51
Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления	52
Ошибки электромонтажа	54
Ошибка проверки контрольной суммы конфигурации	56
Ошибки обмена данными	57
Время до срабатывания защиты	59
Ошибка конфигурации контроллера LTM R	60
Предупредительные и аварийные сигналы ошибок конфигурации модуля расширения LTM E	61
Внешняя неисправность	62

Внутренние ошибки контроллера

Описание

Контроллер LTM R обнаруживает и запоминает ошибки, возникшие внутри самого контроллера. Различают серьезные и незначительные внутренние ошибки. Серьезные и незначительные ошибки могут изменять состояние релейных выходов. Внутренние неисправности можно устранить, выключив и снова включив электропитание контроллера.

Внутренние ошибки можно сбросить, если выключить и затем вновь подать электропитание на контроллер.

Серьезные внутренние ошибки

При возникновении серьезной внутренней ошибки контроллер LTM R не в состоянии надлежащим образом выполнить свою собственную программу и может только предпринять попытку самовыключения. В состоянии наличия серьезной внутренней ошибки обмен информацией с контроллером LTM R невозможен. К серьезным внутренним ошибкам относятся:

- Переполнение стека
- Попытка извлечь информацию из пустого стека
- Срабатывание сторожевого таймера
- Ошибка контрольной суммы микропрограммного обеспечения
- Неисправность центрального процессора
- Недопустимая температура контроллера (100 °C)
- Ошибка, выявленная при тестировании ОЗУ

Незначительные внутренние ошибки

Возникновение незначительных внутренних ошибок говорит о том, что данные, предназначенные для передачи контроллеру LTM R, являются ненадежными и могут вызвать срабатывание защиты. При возникновении незначительной внутренней ошибки контроллер LTM R продолжает предпринимать попытку контроля состояния и обмена данными, но не воспринимает команды ПУСК. При возникновении незначительной внутренней ошибки контроллер LTM R продолжает обнаруживать и сообщать о возникновении серьезных внутренних ошибок, но игнорирует другие незначительные ошибки. К незначительным внутренним ошибкам относятся:

- Ошибка внутреннего обмена данными
- Ошибка ЭСППЗУ
- Недопустимый адрес или данные
- Залипание кнопки сброса
- Недопустимая температура контроллера (85 °C)
- Недопустимая (конфликтная) конфигурация
- Логически неправильное действие, например, попытка изменить и сохранить параметр, предназначенный только для чтения

Температура контроллера

Описание

Контроллер LTM R отслеживает свою внутреннюю температуру и реагирует на ее возрастание путем подачи предупредительного сообщения или сообщения о незначительной или серьезной ошибке. Выдачу сообщений о незначительной или серьезной ошибке отключить нельзя. Выдачу предупредительных сообщений при необходимости можно отключить.

Контроллер сохраняет значение наивысшей температуры, достигнутой за весь период эксплуатации.

Характеристики

Функция измерения температуры контроллера имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	°C
Точность	+/- 4 °C
Разрешение	1 °C
Период обновления	100 мс

Параметры

Функция измерения температуры контроллера имеет один настраиваемый параметр:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Controller internal temperature warning enable (Выдача предупредительного сообщения о высокой температуре контроллера)	<ul style="list-style-type: none"> ● Enable (включено) ● Disable (отключено) 	Enable (включено)

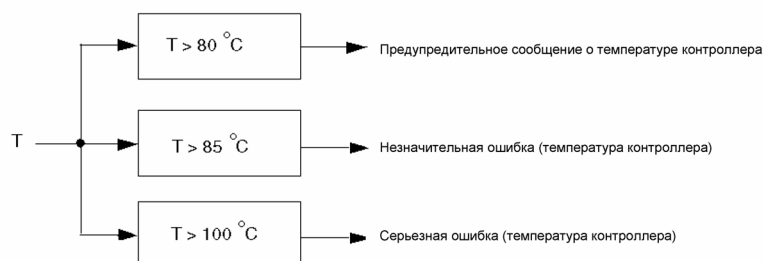
Функция мониторинга температуры контроллера имеет следующие фиксированные предельные значения температуры для формирования предупредительного сообщения, незначительной и серьезной ошибки:

Состояние	Фиксированное предельное значение	Изменяет значение параметра
Предупредительное сообщение о температуре контроллера	80 °C	Предупредительное сообщение о температуре контроллера Внутренние ошибки контроллера
Незначительная ошибка (температура контроллера)	85 °C	
Серьезная ошибка (температура контроллера)	100 °C	

Предупредительное сообщение сбрасывается, когда температура контроллера опускается ниже 80 °C.

Структурная схема

Формирование предупредительного сообщения и сообщения о незначительной или серьезной ошибке (температура контроллера):



T Температура

T > 80 °C – фиксированное предельное значение температуры, при котором выдается предупредительное сообщение

T > 85 °C – фиксированное предельное значение температуры, при котором выдается сообщение о незначительной внутренней ошибке

T > 100 °C – фиксированное предельное значение температуры, при котором выдается сообщение о серьезной внутренней ошибке

Максимальная температура контроллера

В параметре Controller Internal Temperature Max (Максимальная температура контроллера) содержится наивысшая температура контроллера в °C, зафиксированная встроенным датчиком температуры LTM R. Контроллер LTM R обновляет это значение, когда показания датчика температуры превышают текущее зафиксированное показание.

Максимальная температура контроллера не сбрасывается при восстановлении заводских значений командой Clear All, а так же при сбросе статистических данных командой Clear Statistics.

Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления

Описание

Контроллер LTM R осуществляет диагностические проверки выполнения команд управления.

Имеются четыре функции диагностической проверки команд управления:

- Start Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)
- Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)
- Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)
- Stop Check Back (Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)

Настройки параметров

Ко всем четырем диагностическим функциям можно обращаться к как единой группе. Предусмотрены следующие конфигурируемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Diagnostic Fault Enable (Включение перехода в аварийное состояние по результату диагностической проверки)	Yes/No (Да/Нет)	Yes (Да)
Diagnostic Warning Enable (Включение перехода в предупредительное состояние по результату диагностической проверки)	Yes/No (Да/Нет)	Yes (Да)

Проверка выполнения команды ПУСК

Проверка выполнения команды ПУСК начинается после подачи команды ПУСК (Start), в результате чего контроллер LTM R проверяет факт протекания тока по главной цепи.

- Функция выдает аварийное или предупредительное сообщение, если по истечении 1 секунды не обнаружено протекание тока.
- Функция завершает свое действие, если электродвигатель находится в состоянии работы (Run) и контроллер LTM R определяет, что протекающий ток составляет не менее 10 % от минимального значения тока при полной нагрузке (FLCmin).

Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя

Функция проверки замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя заставляет контроллер LTM R постоянно отслеживать протекание тока по главной цепи.

- Функция выдает аварийное или предупредительное сообщение, если за период времени более 0,5 с не зафиксировано среднее значение линейного тока, при условии, что не была подана команда СТОП (Stop).
- Функция завершает свое действие, если подана команда СТОП (Stop).

Проверка выполнения команды СТОП

Проверка выполнения команды СТОП начинается после подачи команды СТОП (Stop), в результате чего контроллер LTM R проверяет факт отсутствия тока в главной цепи.

- Функция выдает аварийное или предупредительное сообщение, если по истечении 1 секунды обнаружено протекание тока.
- Функция завершает свое действие, если обнаружен ток, составляющий не менее 5 % от минимального тока при полной нагрузке (FLCmin).

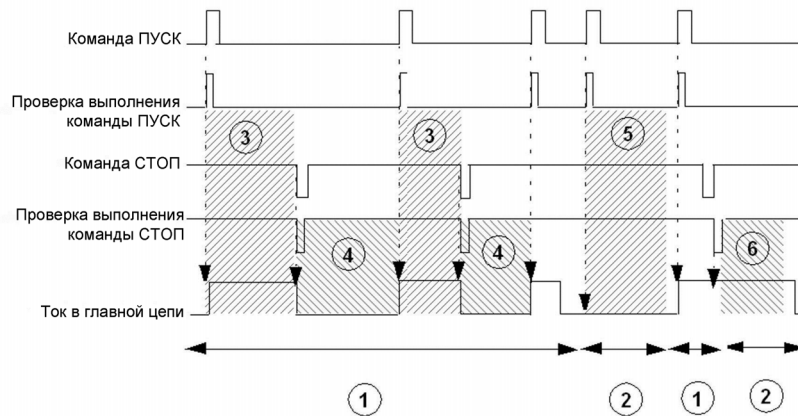
Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя

Функция проверки разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя заставляет контроллер LTM R постоянно отслеживать отсутствие тока в главной цепи.

- Функция выдает аварийное или предупредительное сообщение, если за период времени более 0,5 с после подачи команды СТОП (Stop) зафиксировано среднее значение линейного тока.
- Функция завершает свое действие, если подана команда ПУСК (Run).

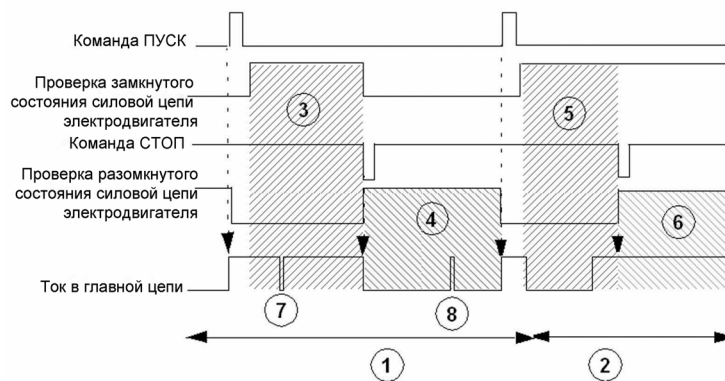
Временная последовательность

На представленной ниже диаграмме приведен пример временной последовательности проверки выполнения команды ПУСК (Start Command Check) и проверки выполнения команды СТОП (Stop Command Check):



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Аварийное или предупредительное состояние
- 3 Контроллер LTM R отслеживает наличие тока в главной цепи
- 4 Контроллер LTM R отслеживает отсутствие тока в главной цепи
- 5 Если по истечении 1 секунды протекание тока не обнаружено, контроллер LTM R выдает аварийное и/или предупредительное сообщение.
- 6 Если по истечении 1 секунды обнаружено протекание тока, контроллер LTM R выдает аварийное и/или предупредительное сообщение.

На представленной ниже диаграмме приведен пример временной последовательности проверки замкнутого состояния силовой цепи (Run Check Back) и проверки разомкнутого состояния силовой цепи (Stop Check Back):



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Аварийное или предупредительное состояние
- 3 После того как электродвигатель перейдет в состояние нормального режима работы, контроллер LTM R непрерывно отслеживает протекание тока в силовой цепи. Отслеживание длится до тех пор, пока не подана команда СТОП или пока данная функция не будет отключена
- 4 Контроллер LTM R непрерывно отслеживает отсутствие тока в силовой цепи. Отслеживание длится до тех пор, пока не подана команда ПУСК или пока данная функция не будет отключена
- 5 Контроллер LTM R выдает аварийное и/или предупредительное сообщение, если в течение более 0,5 с не обнаружено протекание тока (при условии, что не была подана команда СТОП)
- 6 Контроллер LTM R выдает аварийное или предупредительное сообщение, если в течение более 0,5 с обнаружено протекание тока (при условии, что не была подана команда ПУСК)
- 7 Обнаружено отсутствие тока за период менее 0,5 с
- 8 Обнаружено протекание тока за период менее 0,5 с

Ошибки электромонтажа

Описание

Контроллер LTM R проверяет правильность подключения внешних проводников и выдает аварийное сообщение в случае обнаружения неправильного или несогласованного подключения. Контроллер LTM R может обнаружить следующие ошибки подключения проводников:

- Несогласованное включение трансформаторов тока
- Ошибка конфигурации фаз
- Ошибки электромонтажа датчика температуры электродвигателя (короткое замыкание или обрыв)

Если контроллер LTM R подсоединен к левому порту модуля расширения LTM E, функция измерения частоты будет выдавать неправильные результаты. В связи с этим во избежание ошибок рекомендуется использовать перемычку LTMCC004.

Включение функции обнаружения ошибок подключения проводников

Функция обнаружения ошибок подключения проводников включается с помощью следующих параметров:

Защита	Параметр включения функции	Диапазон настройки	Заводская настройка
Несогласованное включение трансформаторов тока	Wiring Fault Enable (Включение функции обнаружения ошибок электромонтажа)	<ul style="list-style-type: none"> ● Yes (Да) ● No (Нет) 	Yes (Да)
Ошибка конфигурации фаз	Motor Phases (Число фаз), если выбран однофазный электродвигатель	<ul style="list-style-type: none"> ● Single-phase (Однофазный) ● Three-phase (Трехфазный) 	Three-phase (Трехфазный)
Ошибки электромонтажа датчика температуры электродвигателя	Motor Temperature Sensor Type (Тип датчика температуры электродвигателя), если выбран какой-либо тип датчика и не выбран пункт None (Нет)	<ul style="list-style-type: none"> ● None (Отсутствует) ● PTC binary (Двоичный датчик с положит. темпер. коэф.) ● PT100 ● PTC analog (Аналог. датчик с положит. темпер. коэф.) ● NTC analog (Аналог. датчик с отриц. темпер. коэф.) 	None (Отсутствует)

Несогласованное включение трансформаторов тока

Если в системе используются внешние трансформаторы тока, то их подключение должно быть согласованным. Контроллер LTM R проверяет согласованность подключения обмоток трансформаторов тока и выдает сообщение об ошибке в случае, если обнаружит, что подключение одной из обмоток не согласовано с подключением двух других обмоток.

Эта функция может быть включена и отключена.

Ошибка конфигурации фаз

Контроллер LTM R проверяет значение тока во всех трех линейных проводниках главной цепи, после чего проверяет значение параметра Motor Phases (Число фаз электродвигателя). Контроллер выдает сообщение об ошибке, если он сконфигурирован для однофазного электродвигателя и при этом обнаружено протекание тока в линейном проводнике 2.

Данная функция включается, если контроллер LTM R сконфигурирован для управления однофазным электродвигателем. Функция не имеет конфигурируемых параметров.

Ошибки электромонтажа датчика температуры электродвигателя

Если контроллер LTM R сконфигурирован для реализации защиты по показаниям датчика температуры электродвигателя, выполняется проверка на отсутствие короткого замыкания и обрыва цепи датчика температуры.

Контроллер LTM R выдает сообщение об ошибке, если вычисленное значение сопротивления между зажимами T1 и T2:

- ниже заданного предельного значения, соответствующего короткому замыканию (аварийный код = 34), или
- выше заданного предельного значения, соответствующего обрыву цепи (аварийный код = 35).

Аварийное состояние должно быть сброшено в соответствии с настройкой параметра режима сброса (Reset Mode): ручной, автоматический или дистанционный режим сброса.

Предельные значения сопротивления для состояния короткого замыкания и состояния обрыва цепи не имеют задержки срабатывания. При обнаружении обрыва цепи или короткого замыкания предупредительное сообщение не выдается.

Возможность защиты датчика температуры электродвигателя от короткого замыкания и обрыва предусмотрена для всех режимов работы.

Данная защитная функция активна, если датчик температуры используется и соответствующим образом сконфигурирован. Выключить данную функцию нельзя.

Функция датчика температуры обмоток электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	Ом
Нормальный рабочий диапазон	15...6500 Ом
Точность	При 15 Ом: +/- 10 % При 6500 Ом: +/- 5 %
Разрешение	0,1 Ом
Период обновления	100 мс

Фиксированные предельные значения сопротивления для состояния обрыва и короткого замыкания цепи датчика:

Функция обнаружения		Фиксированные значения для двоичного датчика с положит. темпер. коэф., РТ100 и аналогового датчика с положит./отриц. темпер. коэф.	Точность
Короткое замыкание	предельное значение	15 Ом	+/- 10 %
	отмена состояния	20 Ом	+/- 10 %
Обрыв цепи	предельное значение	6500 Ом	+/- 5 %
	отмена состояния	6000 Ом	+/- 5 %

Ошибка проверки контрольной суммы конфигурации

Описание

Контроллер LTM R вычисляет контрольную сумму значений параметров, записанных во всех регистрах конфигурации. При ошибке выдается код ошибки ЭСППЗУ (64).

Ошибки обмена данными

Описание

Контроллер LTM R следит за правильностью обмена данными:

- через сетевой порт;
- через порт связи с терминалом оператора.

Параметры настройки сетевого порта

Контроллер LTM R следит за обменом данными по сети и может выдавать предупредительные и аварийные сообщения при отсутствии обмена данными.

- В контроллерах LTM R, работающих по протоколу EtherNet/IP или Modbus/TCP, потерей связи считается состояние, когда пропадает обмен данными с IP-адресом ведущего устройства на период, равный или больший времени задержки реакции контроллера на пропадание обмена данными через сетевой порт. IP-адрес ведущего устройства должен быть сконфигурирован так, чтобы обеспечить обнаружение ошибки обмена данными.
- В контроллерах LTM R с обменом данными по сети Modbus потерей связи считается состояние, когда пропадает обмен данными на период, равный или больший времени задержки реакции контроллера на пропадание обмена данными через сетевой порт.
- В контроллерах LTM R с обменом данными по сети Profibus DP, CANopen или DeviceNet состояние потери связи определяется процедурой управления протоколом и не имеет специальных настраиваемых параметров.

Сетевой порт имеет следующие настройки:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Network port fault enable (Включение контроля неисправностей сетевого порта)	Enable/Disable (Включено/Отключено)	Enable (Включено)
Network port warning enable (Включение предупредительной сигнализации при неисправности сетевого порта)	Enable/Disable (Включено/Отключено)	Enable (Включено)
Network port comm loss timeout (Задержка реакции контроллера на пропадание обмена данными через сетевой порт)	0...99,99 с с дискретностью 0,01 с	2 с
Network port fallback setting (Настройка поведения контроллера при пропадании обмена данными через сетевой порт) ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ● Hold (Фиксация текущего состояния) ● Run (Продолжать работу) ● 0.1., 0.2 откл. ● 0.1, 0.2 вкл. ● 0.1 откл. ● 0.2 откл. 	0.1., 0.2 откл.
Master IP address (IP-адрес ведущего устройства) (только для контроллера с обменом данными по сети Ethernet)	0.0.0.0 – 255.255.255.255	0.0.0.0
(1) (1) Режим работы влияет на настройки нейтрализации ошибки в конфигурируемых параметрах сетевого порта.		

Параметры настройки порта обмена данными с терминалом оператора

Контроллер LTM R следит за обменом данными через порт связи с терминалом оператора и выдает предупреждающее и аварийное сообщение в случае, если порт обмена данными с терминалом оператора не получил достоверные данные за время, превышающее 7 секунд.

Порт обмена данными с терминалом оператора имеет следующие фиксированные и конфигурируемые настройки:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
HMI port fault enable (Выдача аварийного сообщения об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора)	Enable/Disable (Включено/Отключено)	Enable (Включено)
HMI port warning enable (Выдача предупредительного сообщения об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора)	Enable/Disable (Включено/Отключено)	Enable (Включено)
HMI port fallback setting (Поведение контроллера при пропадании обмена данными через порт связи с терминалом оператора) ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ● Hold (Фиксация текущего состояния) ● Run (Продолжать работу) ● 0.1., 0.2 откл. ● 0.1, 0.2 вкл. ● 0.1 откл. ● 0.2 откл. 	0.1., 0.2 откл.
(1) (1) Режим работы влияет на настройки нейтрализации ошибки в конфигурируемых параметрах порта связи с терминалом оператора.		

Состояние нейтрализации ошибки

Если возникла ошибка обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора, то контроллер переходит в состояние нейтрализации ошибки. После восстановления обмена данными контроллер LTM R выходит из состояния нейтрализации ошибки.

Состояние логических выходов O.1 и O.2 контроллера LTM R, находящегося в состоянии нейтрализации ошибки, определяется

- режимом работы (см. «Режимы работы», стр. 170); (см. стр. 170)
- настройкой параметра нейтрализации ошибки для сетевого порта (Network Port Fallback Setting) и параметра нейтрализации ошибки для порта связи с терминалом оператора (HMI Port Fallback Setting).

Можно выбрать следующие настройки для состояния нейтрализации ошибки обмена данными:

Настройка поведения контроллера в состоянии нейтрализации ошибки обмена данными	Описание
Hold (O.1, O.2) – фиксация текущего состояния выходов O.1 и O.2	Заставляет контроллер LTM R зафиксировать состояние логических выходов O.1 и O.2, имевшее место на момент возникновения ошибки обмена данными.
Run (Продолжать работу)	Заставляет контроллер LTM R при возникновении ошибки обмена данными выполнять команду ПУСК (Run) в течение выполнения последовательности 2-ступенчатого пуска.
O.1, O.2 Off (O.1, O.2 откл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными разомкнуть контакты логических выходов O.1 и O.2.
O.1, O.2 On (O.1, O.2 вкл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными замкнуть контакты логических выходов O.1 и O.2.
O.1 On (O.1 вкл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными замкнуть только контакт логического выхода O.1.
O.2 On (O.2 вкл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными замкнуть только контакт логического выхода O.2.

В представленной ниже таблице приведены варианты настроек состояния нейтрализации ошибки обмена данными для каждого режима работы электродвигателя:

Настройка поведения контроллера в состоянии нейтрализации ошибки обмена данными	Режимы работы					
	Перегрузка	Независимый	Ревёрсивный	2-ступенчатый	2-скоростной	Пользовательский
Hold (O.1, O.2) – фиксация текущего состояния выходов O.1 и O.2	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)
Run (Продолжать работу)	No (Нет)	No (Нет)	No (Нет)	Yes (Есть)	No (Нет)	No (Нет)
O.1, O.2 Off (O.1, O.2 откл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)
O.1, O.2 On (O.1, O.2 вкл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	No (Нет)	No (Нет)	No (Нет)	Yes (Есть)
O.1 On (O.1 вкл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	No (Нет)	Yes (Есть)	Yes (Есть)
O.2 On (O.2 вкл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	No (Нет)	Yes (Есть)	Yes (Есть)

Примечание. При выборе настроек поведения контроллера при обнаружении ошибки обмена данными через сетевой порт или порт связи с терминалом оператора необходимо определить активный источник управления.

Время до срабатывания защиты

Описание

В случае возникновения состояния перегрузки контроллер LTM R передает в параметр Time To Trip (Время до срабатывания защиты) время, оставшееся до наступления аварийной ситуации.

Если электродвигатель не находится в состоянии тепловой перегрузки, во избежание видимости нахождения в аварийном состоянии контроллер LTM R отображает время до срабатывания защиты как 9999.

Если электродвигатель оснащен дополнительным вентилятором и сконфигурирован параметр Motor Aux Fan Cooled (Охлаждение электродвигателя дополнительным вентилятором), период охлаждения сокращается в четыре раза.

Характеристики

Функция времени до срабатывания защиты имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	с
Точность	+/- 10 %
Разрешение	1 с
Период обновления	100 мс

Ошибка конфигурации контроллера LTM R

Описание

Контроллер LTM R отслеживает правильность настроек параметров трансформаторов тока нагрузки (Load CT) во всех режимах настройки.

Ошибкой настройки параметров контроллера LTM R считается состояние, когда настройки параметров Load CT Primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки), Load CT Secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) и Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки) не согласованы между собой. В этом случае выдается сигнал ошибки конфигурации системы и устройства (System and Device Monitoring Fault). Состояние ошибки сбрасывается после исправления настроек параметров на правильные. Пока несогласованность настройки параметров не будет устранена, контроллер LTM R будет оставаться в режиме настройки .

Предупредительные и аварийные сигналы ошибок конфигурации модуля расширения LTM E

Описание

Контроллер LTM R отслеживает наличие модуля расширения LTM E. В случае его отсутствия выдается сигнал ошибки конфигурации.

Аварийный сигнал ошибки конфигурации модуля расширения LTM E

Аварийный сигнал ошибки конфигурации LTM E:

- Выдается, если функции защиты, обеспечиваемые модулем расширения LTM E, включены, но сам модуль LTM E отсутствует.
- Не имеет задаваемой задержки.
- Аварийное состояние сбрасывается после выключения функций защиты, обеспечиваемых модулем LTM E, или после отключения и повторного включения питания контроллера LTM R с присоединенным модулем LTM E.

Предупредительный сигнал ошибки конфигурации модуля расширения LTM E

Предупредительный сигнал ошибки конфигурации LTM E:

- Выдается, если функции предупреждения, обеспечиваемые модулем расширения LTM E, включены, но сам модуль LTM E отсутствует.
- Предупредительное состояние сбрасывается после выключения функций предупреждений, обеспечиваемых модулем LTM E, или после отключения и повторного включения питания контроллера LTM R с присоединенным модулем LTM E.

Внешняя неисправность

Описание

Контроллер LTM R снабжен функцией обнаружения неисправности в подключенной к нему системе.

Формирование аварийного сигнала внешней неисправности запускается записью бита в регистр пользовательской логической команды 1 (см. таблицу ниже). Данная функция в основном используется для перевода контроллера в состояние аварии в случае определенного изменения параметров системы.

Данное аварийное состояние может быть сброшено только путем удаления бита внешней неисправности из регистра.

Настройки параметров внешней неисправности

Параметр	Описание
Команда внешней неисправности пользовательской рабочей программы	Записанное значение
Внешняя неисправность	Считывание параметра команды внешней неисправности пользовательской рабочей программы
Код аварийного состояния	Число 16: Внешняя неисправность, заданная в редакторе пользовательских рабочих программ

Раздел 2.3

Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние

Обзор

Контроллер LTM R подсчитывает и запоминает число имевших место переходов системы в предупредительные и аварийные состояния. Дополнительно подсчитывается число попыток автоматического сброса предупредительного или аварийного состояния. Данная информация используется для анализа работы и планирования технического обслуживания системы.

Для доступа к счетчикам переходов в аварийные и предупредительные состояния используются следующие средства:

- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора
- ПЛК, подключенный через сетевой порт

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Общие сведения о подсчете переходов в предупредительные и аварийные состояния	64
Подсчет всех переходов в аварийное состояние	65
Подсчет всех переходов в предупредительное состояние	66
Подсчет команд автоматического сброса	67
Подсчет переходов в аварийные и предупредительные состояния вследствие срабатывания защиты	68
Подсчет ошибок выполнения команд управления	69
Подсчет ошибок электромонтажа	70
Подсчет ошибок обмена данными	71
Подсчет внутренних ошибок	72
Ведение журнала аварийных состояний	73

Общие сведения о подсчете переходов в предупредительные и аварийные состояния

Обнаружение предупредительного состояния

Если функция обнаружения предупредительного состояния включена, контроллер LTM R фиксирует предупредительное состояние как только контролируемая величина поднимется выше или опустится ниже заданного предельного значения.

Обнаружение аварийных состояний

Прежде чем контроллер обнаружит аварийное состояние, должны быть удовлетворены определенные условия. К этим условиям относятся следующие:

- Функция обнаружения аварийных состояний должна быть включена.
- Контролируемая величина (например, ток, напряжение или тепловое сопротивление) должна подняться выше или опуститься ниже заданного предельного значения.
- Контролируемая величина должна оставаться выше или ниже заданного предельного значения в течение заданного времени.

Счетчики

При возникновении аварийного состояния контроллер LTM R увеличивает на единицу содержимое не менее двух счетчиков:

- Содержимое счетчика, специально выделенного для подсчета переходов в определенное аварийное состояние.
- Содержимое счетчика, подсчитывающего переходы во все аварийные состояния.

При возникновении предупредительного состояния контроллер LTM R увеличит на единицу содержимое всех счетчиков. Однако если будет обнаружен переход в предупредительное состояние вследствие возникновения тепловой перегрузки, контроллер LTM R дополнительно увеличит на единицу содержимое счетчика переходов в предупредительное состояние по перегрузке.

Счетчик может подсчитать от 0 до 65 535 событий. Содержимое счетчика увеличивается на единицу при возникновении аварийного или предупредительного состояния или если будет выполнен сброс аварийного состояния. Счетчик прекращает подсчет событий, как только его содержимое достигнет значения 65 535.

Если будет выполнен автоматический сброс аварийного состояния, контроллер LTM R увеличит на единицу только содержимое счетчика автоматических сбросов. Значения счетчиков хранятся в энергонезависимой памяти.

Обнуление счетчиков

Все счетчики переходов в аварийное и предупредительное состояние обнуляются при выполнении команды Clear Statistics (Обнуление счетчиков статистических данных) и команды Clear All Command (Обнуление счетчиков всех команд).

Подсчет всех переходов в аварийное состояние

Описание

Параметр Faults Count (Подсчет переходов в аварийное состояние) содержит число зафиксированных переходов в аварийное состояние, произошедших после последнего выполнения команды Clear All Statistics Command (Обнуление счетчиков статистических данных).

Параметр Faults Count (подсчет переходов в аварийное состояние) увеличивается на единицу, как только контроллер LTM R переведет систему в какое-либо аварийное состояние.

Подсчет всех переходов в предупредительное состояние

Описание

Параметр Warnings Count (Подсчет переходов в предупредительное состояние) содержит число переходов в предупредительное состояние, имевших место после последнего выполнения команды Clear All Statistics Command (Обнуление всех счетчиков статистических данных).

Параметр Warnings Count (Подсчет переходов в предупредительное состояние) увеличивается на единицу, как только контроллер LTM R переведет систему в какое-либо предупредительное состояние.

Подсчет команд автоматического сброса

Описание

Параметр Auto-Reset Count (Подсчет команд автоматического сброса) содержит число попыток автоматического сброса аварийных состояний, которые контроллер LTM R предпринял, но не смог выполнить. Этот параметр используется для попыток автоматического сброса трех групп аварийных состояний.

Если предпринятая контроллером попытка автоматического сброса оказалась успешной (если то же самое аварийное состояние не возникло повторно в течение 60 с), данный подсчет обнуляется. Если аварийное состояние сбрасывается вручную или дистанционно, содержимое счетчика не увеличивается.

Подробнее о режимах сброса аварийного состояния см. в разделе «Режимы сброса аварийного состояния», стр. 192. *(см. стр. 192)*

Подсчет переходов в аварийные и предупредительные состояния вследствие срабатывания защиты

Количество переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты

В контроллере предусмотрены следующие счетчики для подсчета переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты:

- Current Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу линейных токов)
- Current Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по значительному уменьшению линейного тока)
- Current Phase Reversal Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по неправильному чередованию фаз токов)
- Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки)
- Jam Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора)
- Long Start Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие превышения продолжительности пуска)
- Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Over Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
- Overcurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания максимальной токовой защиты)
- Overpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальной мощности)
- Overvoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному напряжению)
- Thermal Overload Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
- Under Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
- Undercurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания минимальной токовой защиты)
- Underpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальной мощности)
- Undervoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному напряжению)
- Voltage Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты от небаланса напряжений)
- Voltage Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
- Voltage Phase Reversal Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по неправильному чередованию фаз напряжений)

Подсчет предупредительных состояний о возможности срабатывания защиты

Параметр Thermal Overload Warnings Count (Подсчет переходов в предупредительное состояние вследствие возможности срабатывания защиты от перегрузки) содержит общее число предупредительных состояний о возможности срабатывания функции защиты от перегрузки.

При возникновении какого-либо предупредительного состояния, в том числе предупредительного состояния о возможности срабатывания защиты от перегрузки, контроллер LTM R увеличивает на единицу параметр Warnings Count (Подсчет предупредительных состояний).

Подсчет ошибок выполнения команд управления

Описание

Ошибка, выявленная диагностической проверкой, возникает в случае, когда обнаруживается одна из следующих ошибок выполнения команд управления:

- Ошибка выполнения команды ПУСК
- Ошибка выполнения команды СТОП
- Ошибка, заключающаяся в том, что контролируемая цепь должна быть разомкнута
- Ошибка, заключающаяся в том, что контролируемая цепь должна быть замкнута

Подробнее об этих функциях проверки выполнения команд см. в разделе «Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления», стр. 52. (см. стр. 52)

Подсчет ошибок электромонтажа

Описание

Параметр Wiring Faults Count (Подсчет ошибок электромонтажа) содержит общее число следующих ошибок электромонтажа, произошедших после последнего выполнения команды Clear Statistics Command (Обнуление всех счетчиков статистических данных):

- Wiring Fault (Состояние ошибки электромонтажа), фиксируемое в случаях:
 - CT Reversal Error (Несогласованное включение трансформаторов тока)
 - Phase Configuration Error (Ошибка конфигурации фаз)
 - Motor Temperature Sensor Wiring Error (Ошибка подключения датчика температуры электродвигателя)
- Voltage Phase Reversal Fault (Неправильное чередование фаз напряжений)
- Current Phase Reversal Fault (Неправильное чередование фаз токов)

При возникновении любого из трех перечисленных выше аварийных состояний контроллер LTM R увеличивает на единицу параметр Wiring Faults Count (Подсчет ошибок электромонтажа). Подробнее об ошибках электромонтажа и соответствующих аварийных состояниях см. в разделе «Ошибки электромонтажа», стр. 54. (см. стр. 54)

Подсчет ошибок обмена данными

Описание

Контроллер обнаруживает ошибки следующих функций обмена данными:

Счетчик	Содержание
HMI Port Faults Count (Счетчик ошибок через порт обмена данными с терминалом оператора)	Количество ошибок обмена данными через порт обмена данными с терминалом оператора.
Network Port Internal Faults Count (Счетчик внутренних ошибок через сетевой порт)	Количество внутренних ошибок сетевого модуля, о которых сетевой модуль сообщил контроллеру LTM R.
Network Port Config Faults Count (Счетчик ошибок конфигурации, переданных через сетевой порт)	Количество серьезных ошибок сетевого модуля, не являющихся внутренними ошибками сетевого модуля, о которых сетевой модуль сообщил контроллеру LTM R.
Network Port Faults Count (Счетчик ошибок через сетевой порт)	Количество ошибок обмена данными через порт обмена данными с сетью.

Подсчет внутренних ошибок

Описание

Контроллер обнаруживает следующие внутренние ошибки:

Счетчик	Содержание
Controller Internal Faults Count (Подсчет внутренних ошибок контроллера)	Количество серьезных и незначительных внутренних ошибок. Подробнее о внутренних ошибках см. в разделе «Внутренние ошибки контроллера», стр. 50. <i>(см. стр. 50)</i>
Internal Port Faults Count (Подсчет ошибок через внутренний порт обмена данными)	Количество внутренних ошибок обмена данными контроллера LTM R плюс число неудачных попыток идентификации сетевого коммуникационного модуля.

Ведение журнала аварийных состояний

Ведение журнала аварийных состояний

Контроллер LTM R ведет журнал записей (данных), произведенных в момент обнаружения последних пяти аварийных состояний. Запись n-0 является самой последней записью данных об аварийном состоянии, а запись n-4 – самой ранней записью.

Каждая запись включает в себя следующую информацию:

- Fault Code (Код аварийного состояния)
- Date and Time (Дата и время)
- Value of Settings (Значение настроек)
 - Motor Full Load Current Ratio (% of FLCmax) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке, выраженный в процентах относительно максимального тока при полной нагрузке)
- Value of Measurements (Измеренные значения величин)
 - Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)
 - Average Current Ratio (Средний относительный ток)
 - L1, L2, L3 Current Ratio (Относительный ток в линейных проводниках L1, L2, L3)
 - Ground Current Ratio (Относительный ток утечки)
 - Full Load Current Max (Максимальный ток при полной нагрузке)
 - Current Phase Imbalance (Небаланс токов)
 - Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)
 - Power Factor (Коэффициент мощности)
 - Frequency (Частота)
 - Motor Temp Sensor (Показания датчика температуры электродвигателя)
 - Average Voltage (Среднее напряжение)
 - L3-L1 Voltage, L1-L2 Voltage, L2-L3 Voltage (Напряжения L3-L1, L1-L2, L2-L3)
 - Active Power (Активная мощность)

Раздел 2.4

Статистические данные электродвигателя

Обзор

Контроллер LTM R сохраняет статистические данные о работе электродвигателя.

Для доступа к статистике электродвигателя используются следующие средства:

- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора
- ПЛК, подключенный через сетевой порт

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Данные о пусках электродвигателя	75
Количество пусков электродвигателя в час	76
Счетчик защитных отключений	77
Счетчик автоматических повторных пусков	78
Относительный ток при последнем пуске электродвигателя	79
Продолжительность последнего пуска электродвигателя	80
Время работы электродвигателя	81

Данные о пусках электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R отслеживает пуски электродвигателя и запоминает соответствующие данные, которые оператор впоследствии может получить для выполнения анализа. Контроллер запоминает следующие статистические данные:

- Количество пусков электродвигателя
- Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.1
- Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.2

Команда Clear Statistics Command (Обнуление всех счетчиков статистических данных) обнуляет параметр Motor Starts Count (Подсчет пусков электродвигателя).

Примечание. Параметры подсчета пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.1 и с выхода O.2, не обнуляются, потому что эти параметры служат также для отслеживания ресурса выходных контактов реле.

Количество пусков электродвигателя в час

Описание

Контроллер LTM R подсчитывает количество пусков электродвигателя за последний час и записывает полученное значение в параметр Motor Starts Per Hour Count (Количество пусков электродвигателя в час).

Контроллер LTM R подсчитывает количество пусков 5-минутными интервалами (длительность текущего интервала составляет от 0 до 5 минут). Это означает, что в разные моменты времени описываемый параметр содержит общее число пусков за предыдущие 60 или 55 минут.

Данная функция используется для исключения тепловой перегрузки электродвигателя.

Характеристики

Функция количества пусков электродвигателя в час имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Точность	5 минут (+0/-5 минут)
Разрешение	5 минут
Период обновления	100 мс

Счетчик защитных отключений

Описание

Параметр Load Sheddings Count (Подсчет защитных отключений) содержит число, означающее количество активаций функции защитного отключения с момента последней подачи команды Clear Statistics Command (Обнуление всех счетчиков статистических данных).

Подробнее о функции защитного отключения см. в разделе «Защитное отключение нагрузки», стр. 143. *(см. стр. 143)*

Счетчик автоматических повторных пусков

Описание

Ниже перечислены три подсчитываемых параметра:

- Auto restart immediate count (Задержка немедленного повторного пуска)
- Auto restart delayed count (Задержка повторного пуска с задержкой)
- Auto restart manual count (Повторный пуск в ручном режиме)

Подробнее о функции задержки повторного пуска см. в разделе «Автоматический повторный пуск», стр. 145.
(см. стр. 145)

Относительный ток при последнем пуске электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R измеряет максимальный ток последнего пуска и передает полученное значение в параметр Motor Last Start Current Ratio (Относительный ток последнего пуска электродвигателя). Данная информация используется системой для анализа необходимости технического обслуживания.

Кроме того, данное значение используется для настройки параметра Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска) функции защиты от превышения времени пуска.

Данное значение не записывается в энергонезависимой памяти и теряется при отключении питания.

Характеристики

Функция определения относительного тока при последнем пуске электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	% от тока при полной нагрузке
Точность	<ul style="list-style-type: none"> ● +/- 1 % для моделей на 8 А и 27 А ● +/- 2 % для моделей на 100 А
Разрешение	1% от тока при полной нагрузке
Период обновления	100 мс

Продолжительность последнего пуска электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R отслеживает продолжительность последнего пуска электродвигателя и передает полученное значение в параметр Motor Last Start Duration (Продолжительность последнего пуска электродвигателя). Данная информация используется системой для анализа необходимости технического обслуживания.

Кроме того, данное значение используется для настройки параметра Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска) функции защиты от превышения времени пуска.

Данное значение не записывается в энергонезависимой памяти и теряется при отключении питания.

Характеристики

Функция продолжительности последнего пуска электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	с
Точность	+/- 1 %
Разрешение	1 с
Период обновления	1 с

Время работы электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R отслеживает время работы электродвигателя и передает полученное значение в параметр Operating Time (время работы). Данная информация используется для планирования таких операций технического обслуживания, как смазка, осмотр и замена.

Раздел 2.5

Состояние системы

Обзор

Контроллер LTM R следит за состоянием электродвигателя и определяет минимальное время ожидания перед его пуском.

Для доступа к состоянию электродвигателя используются следующие средства:

- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора
- ПЛК, подключенный через сетевой порт

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Состояние электродвигателя	83
Минимальное время ожидания	84

Состояние электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R следит за состоянием электродвигателя и передает полученные данные посредством соответствующим булевых параметров:

Состояние электродвигателя	Параметр
Run (Продолжать работу)	Motor Running (Электродвигатель работает)
Ready (Готовность)	System Ready (Система готова)
Start (Пуск)	Motor Starting (Производится пуск электродвигателя)

Примечание. Состояние бита System Ready (455.0) не препятствует системе подавать питание на выходы. Бит System Ready используется только для обратной связи с ПЛК.

Минимальное время ожидания

Описание

Контроллер LTM R отслеживает время, оставшееся до следующего пуска электродвигателя, с учетом выполнения одного из следующих событий:

- Автоматический сброс (см. стр. 197)
- Срабатывание защиты от перегрузки (см. стр. 92)
- Срабатывание защиты от быстрого повторного пуска (см. стр. 108)
- Защитное отключение (см. стр. 143)
- Автоматический повторный пуск электродвигателя (см. стр. 145)
- Завершение задержки перехода

Если одновременно отсчитывается несколько задержек, то данный параметр отображает максимальную задержку, которая представляет собой минимально возможное время ожидания дальнейшей реакции на возникшую аварийную ситуацию или сброса функции управления.

Примечание. После отключения питания контроллера отсчет времени производится в течение не менее 30 минут.

Характеристики

Функция минимального времени ожидания имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	с
Точность	±1 %
Разрешение	1 с
Период обновления	1 с

Глава 3

Функции защиты электродвигателя

Обзор

В данной главе приведено описание выполняемых контроллером LTM R функций защиты электродвигателя.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Наименование	Стр.
3.1	Общие сведения о функциях защиты электродвигателя	86
3.2	Функции тепловой защиты электродвигателя	91
3.3	Функции защиты электродвигателя по току	110
3.4	Функции защиты электродвигателя по напряжению	131
3.5	Функции защиты электродвигателя по мощности	149

Раздел 3.1

Общие сведения о функциях защиты электродвигателя

Обзор

В данном разделе описаны выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя, их параметры и характеристики.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Определения	87
Характеристики функций защиты электродвигателя	89

Определения

Заранее определенные функции и данные

Контроллер LTM R следит за значениями потребляемого тока, тока утечки и температурой электродвигателя, измеряемой датчиком температуры. Если контроллер LTM R соединен с модулем расширения, то кроме указанных выше параметров контролируются напряжение и мощность. Контроллер LTM R использует перечисленные параметры для реализации функций защиты, состоящих в обнаружении предупредительных и аварийных ситуаций. Контроллер LTM R должен зафиксировать предупредительное или аварийное состояние в заранее определенных режимах работы. Логический выход О.4 срабатывает в состоянии аварии, а логический выход О.3 – в предупредительном состоянии. Подробнее о заранее определенных режимах работы см. в разделе «Режимы работы», стр. 170. *(см. стр. 170)*

Пользователь имеет возможность самостоятельно сконфигурировать указанные функции защиты для обнаружения нежелательных режимов работы, которые, если их не устранить, могут привести к повреждению электродвигателя и приводимого им в действие оборудования.

Во всех функциях защиты выполняется обнаружение аварийного состояния. Большинство функций защиты также обнаруживают предупредительное состояние.

Пользовательские функции и данные

Кроме готовых функций защиты и параметров заранее определенного режима работы, можно создавать собственные новые режимы в редакторе Custom Logic Editor (Логический редактор оператора), входящем в состав ПО TeSys T DTM. Для создания пользовательского режима работы следует выбрать какой-либо заранее запрограммированный режим и отредактировать его в соответствии с требованиями конкретной задачи.

С помощью редактора Custom Logic Editor можно создавать пользовательские режимы работы следующими способами:

- путем изменения реакции контроллера LTM R для реализации функций защиты в аварийной или предупредительной ситуации;
- путем добавления новых функций на базе ранее определенных или вновь созданных параметров.

Аварийные состояния

Авария – достаточно серьезное нежелательное рабочее состояние. Для большинства функций защиты можно сконфигурировать параметры, относящиеся к аварийному состоянию.

Реакция контроллера LTM R на аварийное состояние заключается в следующем:

- Контакты выхода О.4:
 - контакт 95–96 размыкается
 - контакт 97–98 замыкается
- Контроллеры LTM R с обменом данными по сети Ethernet: светодиод сигнализации аварии (Alarm/MS):
 - при незначительной ошибке мигает красным светом с частотой раз в секунду (только EtherNet/IP)
 - при незначительной ошибке горит постоянным красным светом (только Modbus/TCP)
 - при серьезной ошибке горит постоянным красным светом
- Прочие контроллеры LTM R: светодиод сигнализации аварии (Alarm) горит постоянным красным светом
- Двоичные разряды аварийного состояния задаются в параметре аварийного состояния
- На дисплее терминала оператора отображается соответствующее текстовое сообщение (если терминал присоединен)
- В ПО TeSys T DTM отображается индикатор состояния аварии (если подключен компьютер)

Контроллер LTM R подсчитывает и запоминает число имевших место аварийных состояний для каждой функции защиты.

Для сброса возникшего аварийного состояния не достаточно только устранить его причины. Для этого необходимо выполнить сброс состояния контроллера LTM R. Подробнее см. в разделе «Режимы сброса аварийного состояния – введение» на стр. 193. *(см. стр. 193)*

Предупредительные состояния

Предупредительное состояние представляет собой менее серьезное, но тем не менее нежелательное рабочее состояние. Предупредительное состояние указывает, какие необходимо предпринять действия, чтобы предотвратить наступление проблемной ситуации. Если причины возникновения предупредительного состояния не устранить, оно может перерасти в аварийное состояние. Для большинства функций защиты можно сконфигурировать параметры, относящиеся к предупредительному состоянию.

Реакция контроллера LTM R на предупредительное состояние заключается в следующем:

- Контакт выхода O.3 замыкается
- Контроллеры LTM R с обменом данными по сети Ethernet: светодиод сигнализации аварии (Alarm/MS) мигает (только Modbus/TCP)
- Прочие контроллеры LTM R: светодиод сигнализации аварии (Alarm) мигает красным светом с частотой два раза в секунду
- Двоичные разряды предупредительного состояния задаются в параметре предупредительного состояния
- На дисплее терминала оператора отображается соответствующее текстовое сообщение (если терминал присоединен)
- В ПО TeSys T DTM отображается индикатор предупредительного состояния

Примечание. Для некоторых функций защиты предельные значения обнаружения предупредительного состояния совпадают с предельными значениями обнаружения аварийного состояния. Для других функций защиты указанные предельные значения не совпадают.

Контроллер LTM R сбрасывает предупредительное состояние в случае, если измеренное значение более не превышает предельное значение, заданное для обнаружения предупредительного состояния, плюс или минус 5 % зоны гистерезиса.

Характеристики функций защиты электродвигателя

Работа

На представленной ниже схеме показан принцип работы типичной функции защиты электродвигателя. В данной и последующих схемах контролируемым параметром является ток. Но точно по такому же принципу работает защита по напряжению.



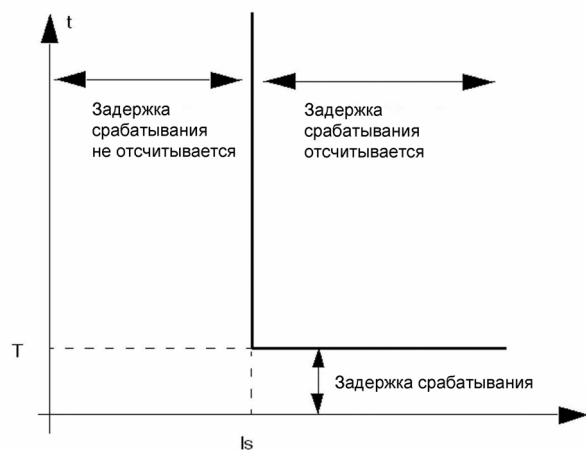
- I** Измеренное значение контролируемого параметра
- Is1** Предельное значение параметра для перехода в предупредительное состояние
- Is2** Предельное значение параметра для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние
- Inst** Мгновенное обнаружение предупредительного или аварийного состояния

Настройки

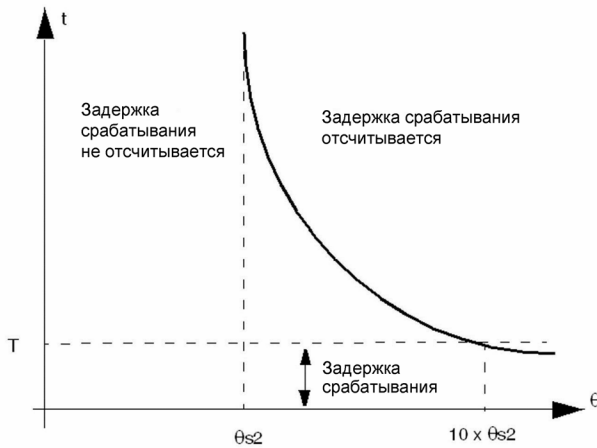
Отдельные функции защиты имеют собственные настройки, к числу которых относятся:

- Предельное значение для определения аварийного состояния: настраиваемое предельное значение контролируемого параметра, при достижении которого срабатывает функция защиты от наступления аварийного состояния.
- Предельное значение для определения предупредительного состояния: настраиваемое предельное значение контролируемого параметра, при достижении которого срабатывает функция защиты от наступления предупредительного состояния.
- Задержка перехода в аварийное состояние: функция защиты срабатывает по истечении указанной задержки. Значение задержки зависит от типа характеристики срабатывания.
- Характеристики срабатывания защиты от перегрузки (ТСС): контроллер LTM R содержит определенные характеристики срабатывания для всех функций защиты, за исключением функции защиты от перегрузки с обратной зависимостью от сверхтока задержкой срабатывания (Thermal Overload Inverse). Функция защиты от перегрузки может иметь задержку срабатывания либо обратную зависимость от сверхтока, либо фиксированную задержку.

Характеристика срабатывания с фиксированной задержкой. На представленном ниже рисунке видно, что задержка срабатывания защиты от наступления аварийного состояния является постоянной и не зависит от значения контролируемого параметра (тока).



Характеристика с обратной зависимой задержкой срабатывания. Задержка срабатывания обратно пропорциональна значению контролируемого параметра (в данном случае – накопленной электродвигателем теплоте). На представленном ниже рисунке видно, что при увеличении контролируемого параметра (накопленной теплоты) увеличивается опасность повреждения электродвигателя и поэтому задержка срабатывания защиты уменьшается.

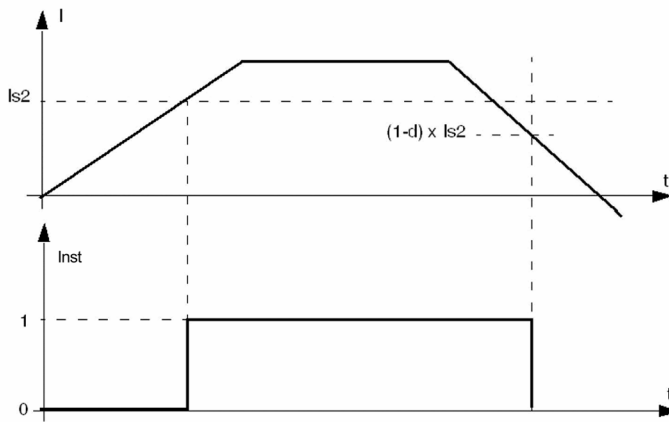


Гистерезис

Для увеличения стабильности работы функции защиты электродвигателя система добавляет к предельному значению, по которому осуществляется переход в предупредительное или аварийное состояние или вычитает из указанного предельного значения величину, которая определяется в соответствии с функцией гистерезиса. Значение гистерезиса задается в процентах (как правило, 5 %) от предельного значения

- и вычитается от верхнего предельного значения,
- или добавляется к нижнему предельному значению.

На представленном ниже графике показано, как происходит обработка измеренного значения (I_{inst}) с учетом вычитания значения гистерезиса от предельного значения.



d значение гистерезиса

Раздел 3.2

Функции тепловой защиты электродвигателя

Обзор

В данном разделе представлены выполняемые контроллером LTM R функции тепловой защиты электродвигателя.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя	92
Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте	93
Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой срабатывания	97
Защита по температуре обмоток электродвигателя	99
Защита по температуре обмоток электродвигателя – двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом	100
Защита по температуре обмоток электродвигателя – датчик PT100	102
Защита по температуре обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом	104
Защита по температуре обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом	106
Защита от быстрого повторного пуска	108

Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя

Обзор

Контроллер LTM R можно сконфигурировать для реализации функции защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя. Для этого надо выбрать одну из следующих настроек:

- Inverse Thermal (Защита от перегрузки с задержкой, обратно зависимой от теплоты, накопленной электродвигателем) – используется по умолчанию (см. стр. 93)
- Definite Time (Защита с фиксированной задержкой срабатывания) (см. стр. 97)

Каждая из этих настроек имеет свою характеристику срабатывания (Trip Curve Characteristic). Выбранные настройки запоминаются контроллером LTM R в параметре Thermal Overload Mode (Режим защиты от перегрузки). Можно выбрать только одну настройку. Далее приведены основные сведения о работе и конфигурировании каждой настройки.

Настройки параметров

Функция защиты по тепловому состоянию электродвигателя имеет следующие настраиваемые параметры, которые увязаны с соответствующей характеристикой срабатывания:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Mode (Режим)	<ul style="list-style-type: none"> ● Inverse thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте) ● Definite time (С фиксированной задержкой срабатывания) 	Inverse thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Motor auxiliary fan cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)

Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте

Описание

Если в параметре Thermal Overload Mode (Режим защиты по тепловому состоянию электродвигателя) выбрать **Inverse Thermal** (С задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте), а затем выбрать класс расцепления (Motor trip class), контроллер LTM R будет следить за теплотой, накопленной электродвигателем, и сигнализировать:

- о переходе в предупредительное состояние, если теплота, накопленная электродвигателем, превысит соответствующее заданное предельное значение;
- о переходе в аварийное состояние, если теплота, накопленная электродвигателем, превышает 100 %.

ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПЕРЕГРЕВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Параметр Motor Trip Class (Класс расцепления) должен соответствовать тепловым характеристикам электродвигателя. Прежде чем выбрать данный параметр, внимательно изучите документацию изготовителя электродвигателя.

Несоблюдение этих указаний может привести к травме или повреждению оборудования.

Переход в предупредительное состояние о возникновении тепловой перегрузки происходит без задержки.

Контроллер LTM R вычисляет значение теплового состояния электродвигателя (Thermal Capacity Level) для всех рабочих состояний. При исчезновении электропитания контроллера LTM R, последний сохраняет измеренные значения, относящиеся к тепловому состоянию электродвигателя, за последние 30 минут, что позволяет пересчитать тепловое состояние электродвигателя после восстановления электропитания.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

- Предупредительное состояние о тепловой перегрузке сбрасывается контроллером LTM R, когда накопленная электродвигателем теплота опускается на 5 % ниже предельного значения перехода в предупредительное состояние.
- Аварийное состояние тепловой перегрузки может быть сброшено, когда накопленная электродвигателем теплота становится ниже предельного значения сброса аварийного состояния и после истечения времени задержки сброса этого состояния.

Сброс для экстренного перезапуска

В экстренных случаях с ПЛК или терминала оператора можно подать команду сброса теплового состояния (Clear Thermal Capacity Level Command) и перезапустить электродвигатель, находящийся в состоянии тепловой перегрузки. Данная команда обнуляет значение теплоты, накопленной электродвигателем, и позволяет проигнорировать время, которое в соответствии с тепловой моделью электродвигателя необходимо для его охлаждения, и сразу же его перезапустить.

Данная команда позволяет проигнорировать задержку быстрого повторного пуска (Rapid Cycle Lockout Timeout) и сразу же перезапустить электродвигатель.

Команда Clear All (Сбросить все) не обнуляет значение теплоты, накопленной электродвигателем (команда Clear Thermal Capacity Level).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

При сбросе значения теплового состояния функция защиты от перегрузки игнорируется, что может привести к перегреву и возгоранию электродвигателя. Продолжительная работа с отключенной тепловой защитой допускается только в тех случаях, когда немедленный перезапуск электродвигателя является жизненно необходимым.

Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Команда Clear Thermal Capacity Level (Обнуление значения теплового состояния электродвигателя) не сбрасывает реакцию контроллера. При этом:

- только внешнее по отношению к контроллеру LTM R воздействие (например, уменьшение нагрузки электродвигателя) может вывести систему из аварийного состояния;
- только команда, являющейся средством сброса, разрешенным параметром Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) может сбросить реакцию системы на аварийное состояние.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Если контроллер используется в 2-проводной цепи управления, команда сброса может вызвать перезапуск электродвигателя.

Работа оборудования должна соответствовать требованиям местных стандартов, норм и правил.

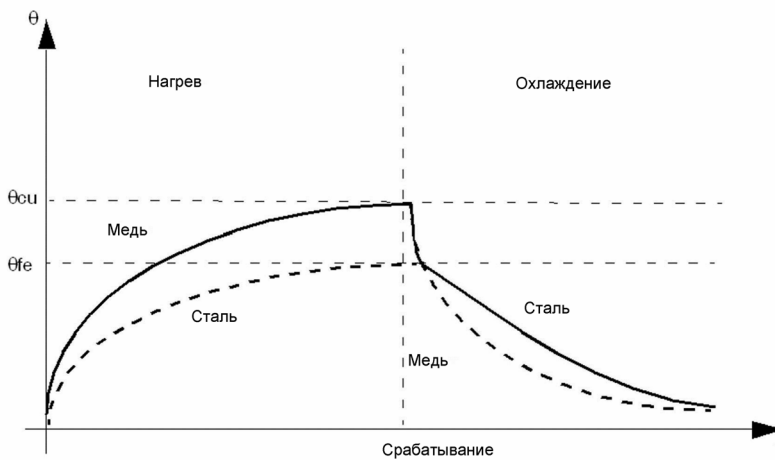
Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Работа

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, основана на тепловой модели электродвигателя, объединяющей две тепловые модели:

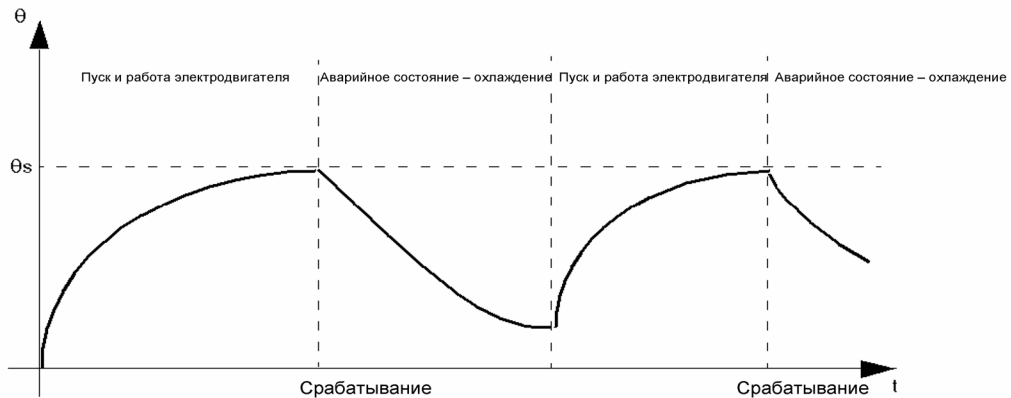
- тепловая модель по меди, учитывающая тепловое состояние обмоток статора и ротора, и
- тепловая модель по стали, учитывающая тепловое состояние корпуса электродвигателя.

Используя значение измеряемого тока и выбранный класс расцепления, контроллер LTM R определяет тепловое состояние по меди и по стали и, выбрав наибольшее из них, вычисляет количество теплоты, накопленной электродвигателем (см. приведенный ниже график):



- θ теплота
- θ_{fe} значение срабатывания для тепловой модели по стали
- θ_{cu} значение срабатывания для тепловой модели по меди
- t время

Если выбран режим защиты по тепловому состоянию с задержкой срабатывания, значение параметра Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя), отображающего тепловое состояние, накопленное за счет теплового действия тока, будет увеличиваться при пуске и в процессе работы. Как только контроллер LTM R обнаружит, что тепловое состояние электродвигателя (θ) превысит предельное значение для аварийного состояния (θ_s), сработает защита по тепловому состоянию электродвигателя в соответствии с приведенным ниже графиком:



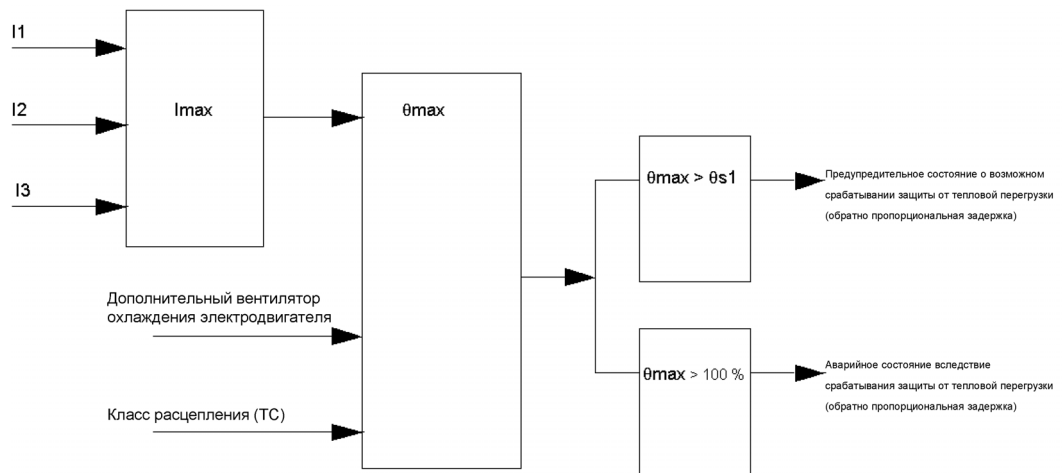
Характеристики функции

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, использует:

- Одну настройку класса расщепления:
 - Motor Trip Class (Класс расщепления)
- Четыре настраиваемых предельных значения:
 - Motor Full Load Current Ratio (FLC1) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке)
 - Motor High-Speed Full Load Current Ratio (FLC2) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)
 - Thermal Overload Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние о перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
 - Thermal Overload Fault Reset Threshold (Предельное значение для сброса аварийного состояния по тепловой перегрузке)
- Одну задержку:
 - Fault Reset Timeout (Задержка сброса аварийного состояния)
- Две выходные функции:
 - Thermal Overload Warning (Функция предупредительного состояния о возможном срабатывании защиты от перегрузки)
 - Thermal Overload Fault (Функция аварийного состояния вследствие срабатывания защиты от перегрузки)
- Два счетчика статистических данных:
 - Thermal Overload Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
 - Thermal Overload Warnings Count (Счетчик переходов в предупредительное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
- Одна настройка для внешнего дополнительного вентилятора охлаждения электродвигателя:
 - Motor Aux Fan Cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)
- Одно измерение теплоты, накопленной электродвигателем:
 - Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)

Примечание. Если контроллер LTM R сконфигурирован для управления двухскоростным электродвигателем, используются два предельных значения аварийного состояния: FLC1 и FLC2.

Структурная схема



Imax Максимальный ток

θmax Тепловое состояние электродвигателя

θs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние о перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя

Настройки параметров

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
FLC1, FLC2 (Предельное значение для аварийного состояния)	<ul style="list-style-type: none"> ● 0,4...8,0 А с дискретностью 0,08 А для LTM R08 ● 1,35...27,0 А с дискретностью 0,27 А для LTM R27 ● 5...100 А с дискретностью 1 А для LTM R100 	<ul style="list-style-type: none"> ● 0,4 А для LTM R08 ● 1,35 А для LTM R27 ● 5 А для LTM R100
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	10... 100 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем	85 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor trip class (Класс расцепления)	5...30 с дискретностью 5	5
Fault reset timeout (Задержка сброса аварийного состояния)	50...999 с дискретностью 1 с	120 с
Fault reset threshold (Предельное значение для сброса аварийного состояния)	35...95 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем	75 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, имеет следующие неизменяемые параметры:

Параметр	Фиксированная настройка
Thermal overload fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние срабатывания защиты от перегрузки)	100 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем

Характеристики функции

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное состояние о возможности срабатывания защиты от перегрузки
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

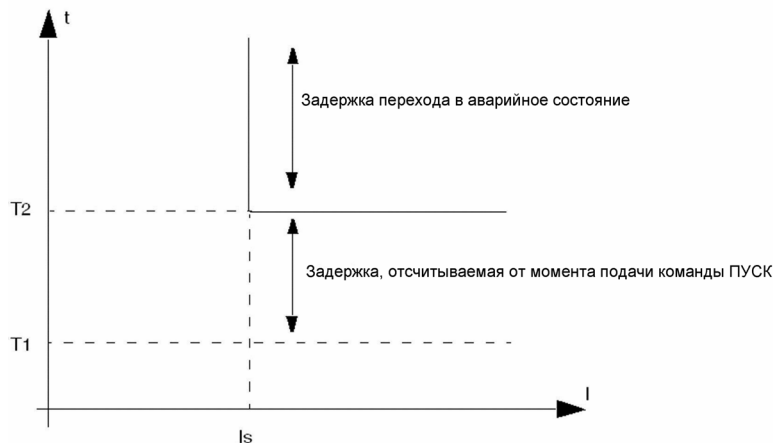
Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой срабатывания

Описание

Если при настройке параметров режима защиты от перегрузки (Thermal Overload Mode) выбирается параметр **Definite Time** (Фиксированная задержка), контроллер LTM R:

- Переходит в предупредительное состояние после того, как измеренное значение максимального линейного тока превысит заданное предельное значение (OC1 или OC2).
- Переходит в аварийное состояние после того, как максимальный линейный ток в течение заданной задержки будет непрерывно превышать предельное значение (OC1 или OC2).

Как показано на рисунке ниже, переход в аварийное состояние, вызванное срабатыванием защиты от перегрузки с фиксированной задержкой, включает в себя фиксированную задержку, отсчитываемую от момента подачи команды ПУСК, в течение которой защита неактивна, и задержку перехода в аварийное состояние.



I_s Предельное значение (OC1 или OC2) для перехода в предупредительное и аварийное состояние

$T1$ Момент подачи команды ПУСК

$T2$ Время окончания задержки

Переход в предупредительное состояние о возможности срабатывания защиты от перегрузки с фиксированной задержкой происходит без какой-либо задержки.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

Функция защиты с фиксированной задержкой отключается по истечении задержки, заданной в параметре Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска). Если контроллер LTM R сконфигурирован для работы в режиме защиты от перегрузки с фиксированной задержкой, момент подачи команды ПУСК определяется по изменению значения тока. Отсчитываемая задержка позволяет системе не реагировать на значительный пусковой ток электродвигателя, возникающий в процессе преодоления инерции покоя приводного механизма.

Примечание. В процессе настройки данной функции защиты необходимо также настроить функцию защиты от превышения времени пуска, в том числе параметр Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска).

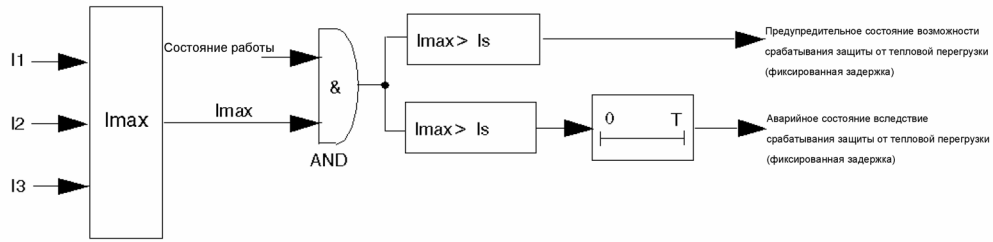
Характеристики функции

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с фиксированной задержкой использует:

- Два настраиваемых предельных значения (настройка OC1 применяется для односкоростных электродвигателей, а для двухскоростных электродвигателей используются обе настройки):
 - OC1 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке);
 - OC2 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости).
- Одну задержку:
 - задержка при возникновении сверхтока (настройка значения O-Time с помощью параметра Thermal Overload Fault Definite Timeout (фиксированная задержка перехода в аварийное состояние при перегрузке))
- Две выходные функции:
 - Thermal Overload Warning (Функция предупредительного состояния о возможном срабатывании защиты от перегрузки)
 - Thermal Overload Fault (Функция аварийного состояния вследствие срабатывания защиты от перегрузки)
- Два счетчика статистических данных:
 - Thermal Overload Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
 - Thermal Overload Warnings Count (Счетчик переходов в предупредительное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние вследствие срабатывания защиты от перегрузки, определяемой по тепловому состоянию:



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- Is** Предельное значение (OC1 или OC2) для перехода в предупредительное и аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты от перегрузки с фиксированной задержкой имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Предельное значение для определения аварийного состояния: ● Motor full load current ratio (OC1) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке) - или - ● Motor high speed full load current ratio (OC2) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)	5...100 % от FLCmax, с дискретностью 1 %. Примечание. Настройка значений OC1 и OC2 может быть выполнена в амперах в меню Settings (Настройки) терминала оператора или на закладке Parameters (Параметры) в TeSys T DTM.	5% FLCmax
Фиксированная задержка срабатывания защиты от перегрузки (O-time или время сверхтока)	1...300 с с дискретностью 1 с	10 с
Thermal overload warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние о перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)	20...800 % от OC с дискретностью 1 %	80 % от OC
Long start fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска) ⁽¹⁾ (D-time)	1...200 с с дискретностью 1 с	10 с
(1) Функция защиты от перегрузки с фиксированной задержкой должна работать совместно с функцией защиты от превышения времени пуска. При этом обе функции используют одну и ту же настройку параметра Long start fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).		

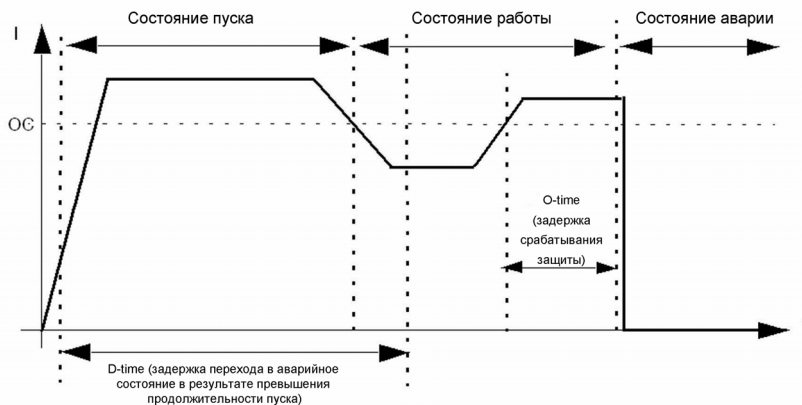
Характеристики функции

Функция защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой имеет следующие настройки:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения перехода в предупредительное и аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена временная диаграмма перехода в аварийное состояние при работе функции защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой.



OC Предельное значение (OC1 или OC2) для перехода в предупредительное и аварийное состояние

Защита по температуре обмоток электродвигателя

Обзор

Датчик температуры обмоток электродвигателя подключается к зажимам T1 и T2 контроллера LTM R и позволяет не допустить перегрева, способного привести к ухудшению характеристик или к выходу электродвигателя из строя.

Для включения функции защиты необходимо выбрать одну из настроек параметра Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры электродвигателя):

- PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом) (см. стр. 100)
- PT100 (см. стр. 102)
- PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом) (см. стр. 104)
- NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом) (см. стр. 106)

Одновременно может быть выбран только один тип датчика.

Примечание. Данная функция защиты основана на измерении активного сопротивления датчиков. В соответствии с требованиями стандартов МЭК при использовании для температурной защиты двоичных датчиков с положительным температурным коэффициентом (PTC Binary) предельное значение для срабатывания защиты задается на заводе-изготовителе и не подлежит изменению потребителем.

Уставки срабатывания защиты, основанной на применении аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом (PTC Analog) или с отрицательным температурным коэффициентом (NTC Analog) могут изменяться потребителем. Для этого требуется задать значение сопротивления, соответствующее требуемой температуре, в зависимости от типа выбранного чувствительного элемента.

При изменении типа датчика все настройки температурной защиты контроллера LTM R возвращаются к значениям по умолчанию. При замене датчика однотипным уставки не изменяются.

Настройки параметров

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя имеет следующие настраиваемые параметры в соответствии с типом датчика двигателя:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Sensor type (Тип датчика)	<ul style="list-style-type: none"> ● None (Отсутствует) ● PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом) ● PT100 ● PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом) ● NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом) 	None (Отсутствует)
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)

Защита по температуре обмоток электродвигателя – двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом

Описание

Для включения функции защиты по температуре обмоток электродвигателя с использованием двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом необходимо в параметре Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры электродвигателя) выбрать значение **PTC Binary** (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом). При этом к контроллеру LTM R должен быть подключен двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом, встроенный в обмотку электродвигателя.

Контроллер LTM R следит за состоянием датчика температуры и переводит систему:

- в предупредительное состояние, если измеренное сопротивление датчика превышает заданное предельное значение;
- в аварийное состояние, если измеренное сопротивление датчика превышает то же самое заданное предельное значение.

Предупредительное или аварийное состояние сохраняется до тех пор, пока измеренное сопротивление датчика температуры не станет меньше отдельно задаваемого значения отмены предупредительного/аварийного состояния.

Предельные значения срабатывания задаются на заводе-изготовителе и не могут быть изменены потребителем. Выдачу аварийного сигнала можно включить или выключить.

Данная функция доступна во всех режимах работы электродвигателя.

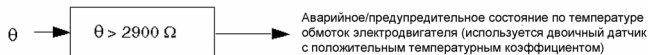
Характеристики функции

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом использует:

- Две выходные функции:
 - Motor Temp Sensor Warning (Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault (Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Один счетчик статистических данных:
 - Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)

Структурная схема

Переход в предупредительное/аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



θ Сопротивление датчика температуры

Настройки параметров

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с двоичным датчиком с положительным температурным коэффициентом имеет следующие неизменяемые параметры:

Параметр	Фиксированная настройка	Точность
Fault/Warning threshold (Предельное значение для перехода в аварийное/предупредительное состояние)	2900 Ом	+/-2 %
Fault/Warning reclosing threshold (Предельное значение для отмены аварийного/предупредительного состояния)	1575 Ом	+/-2 %

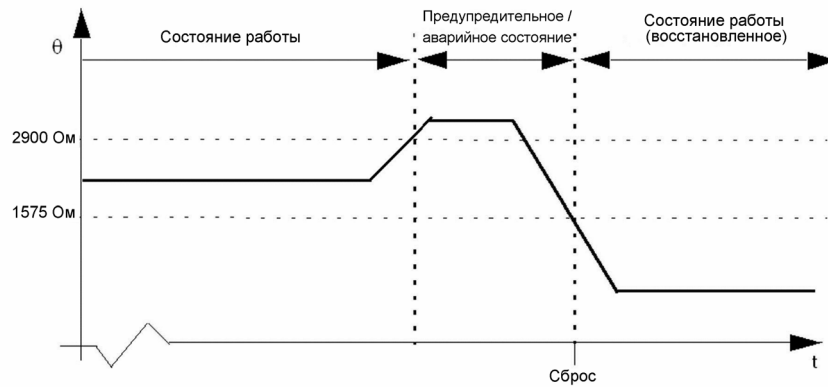
Характеристики функции

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Время срабатывания	0,5...0,6 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена диаграмма, отображающая переход системы в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя с использованием двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом и автоматический возврат системы в рабочее состояние.



2900 Ом Предельное значение для перехода в аварийное состояние

1575 Ом Предельное значение для возврата в рабочее состояние

Сброс Данная точка на оси времени обозначает момент, после которого может быть произведен возврат в рабочее состояние. Для перехода в рабочее состояние необходимо подать команду ПУСК. В данном примере возврат в исходное состояние выполняется автоматически.

Защита по температуре обмоток электродвигателя – датчик PT100

Описание

Для включения функции температурной защиты электродвигателя с использованием датчика PT100 необходимо в параметре Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры электродвигателя) выбрать значение **PT100**. При этом к контроллеру LTM R должен быть подключен датчик PT100, встроенный в обмотку электродвигателя.

Контроллер LTM R следит за состоянием датчика температуры и переводит систему:

- в предупредительное состояние, если измеренная температура превышает заданное предельное значение для перехода в предупредительное состояние;
- в аварийное состояние, если измеренная температура превышает отдельно задаваемое предельное значение для аварийного состояния.

Контроллер LTM R измеряет температуру непосредственно датчиком PT100. Измеренная датчиком температура отображается на терминале оператора или в программном обеспечении TeSys T DTM в °C (по умолчанию) или °F в зависимости от значения параметра Motor Temperature Sensor Display Degree CF (Отображение температуры электродвигателя, измеренной датчиком: в градусах Цельсия или Фаренгейта).

Предупредительное или аварийное состояние сохраняется, пока измеренная температура не опустится ниже 95 % от заданного предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние.

Время выдачи предупредительного или аварийного сигналов по сигналу датчика температуры составляет 0,5...0,6 с.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

Данная функция доступна во всех режимах работы электродвигателя.

Примечание.

Температура вычисляется по следующей формуле: $T = 2,6042 * R - 260,42$, где R = сопротивление датчика (Ом).

Примечание. При подключении 3-проводного датчика PT100 не подсоединяйте к контроллеру LTM R его компенсационный вывод.

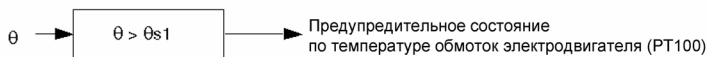
Характеристики функции

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением датчика PT100 использует:

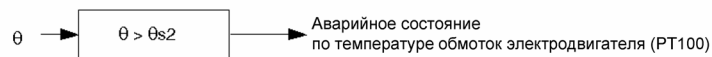
- Два настраиваемых предельных значения:
 - Motor Temperature Sensor Warning Threshold Degree (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя)
 - Motor Temperature Sensor Fault Threshold Degree (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя)
- Две выходные функции:
 - Motor Temperature Sensor Warning (Переход в предупредительное состояние по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя)
 - Motor Temperature Sensor Fault (Переход в аварийное состояние по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя)
- Один счетчик статистических данных:
 - Motor Temperature Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Одну функцию настройки отображения:
 - Motor Temperature Sensor Display Degree CF (Отображение температуры электродвигателя, измеренной датчиком: в градусах Цельсия или Фаренгейта)

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



θ Температура, измеренная датчиком PT100

$\theta s1$ Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя

$\theta s2$ Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя

Настройки параметров

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением датчика PT100 имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault threshold degree (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	0...200 °C с дискретностью 1 °C	0 °C
Warning threshold degree (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	0...200 °C с дискретностью 1 °C	0 °C
Motor Temperature Sensor Display Degree CF (Отображение температуры электродвигателя, измеренной датчиком: в градусах Цельсия или Фаренгейта)	°C (0) °F (1)	°C

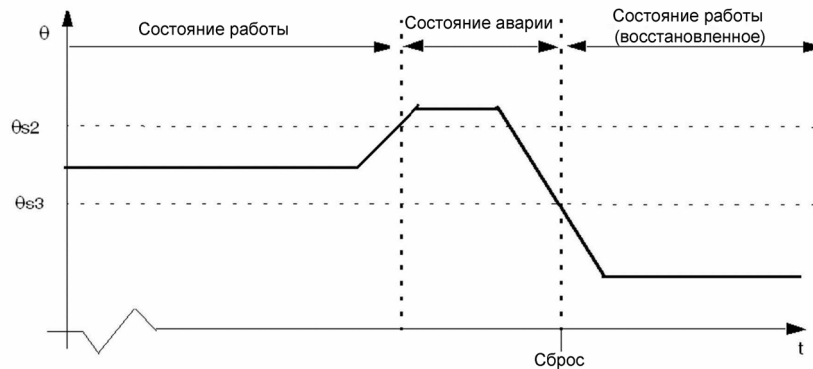
Характеристики функции

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением датчика PT100 имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Время срабатывания	0,5...0,6 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

На диаграмме ниже показан переход из состояния работы в аварийное состояние по сигналу датчика PT100 и последующий автоматический перезапуск электродвигателя при поданной команде ПУСК.



θ_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние

θ_{s3} Предельное значение для возврата в рабочее состояние (95 % от предельного значения для перехода в аварийное состояние)

Защита по температуре обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом

Описание

Для включения функции защиты по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом необходимо в параметре Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры электродвигателя) выбрать значение **PTC Analog** (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом). При этом к контроллеру LTM R должен быть подключен резистивный аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом, встроенный в обмотку электродвигателя.

Контроллер LTM R следит за состоянием датчика температуры и переводит систему:

- в предупредительное состояние, если измеренное сопротивление датчика превышает заданное предельное значение для перехода в предупредительное состояние;
- в аварийное состояние, если измеренное сопротивление датчика превышает отдельно задаваемое предельное значение для аварийного состояния.

Предупредительное или аварийное состояние сохраняется, пока сопротивление датчика не опустится ниже 95 % от заданного предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

Данная функция доступна во всех режимах работы электродвигателя.

Характеристики функции

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом использует:

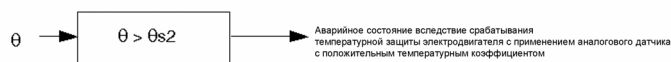
- Два настраиваемых предельных значения:
 - Motor Temp Sensor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Две выходные функции:
 - Motor Temp Sensor Warning (Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault (Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Один счетчик статистических данных:
 - Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



θ Сопротивление датчика температуры

θ_{s1} Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя

θ_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя

Настройки параметров

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...6500 Ом с дискретностью 0,1 Ом	20 Ом
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	20...6500 Ом с дискретностью 0,1 Ом	20 Ом

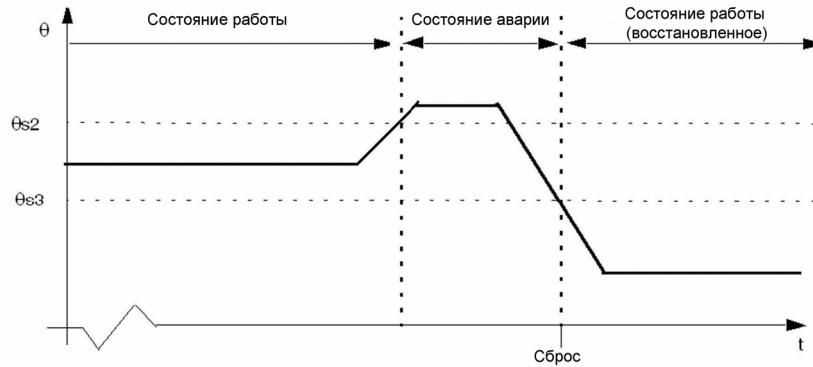
Характеристики функции

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с применением аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Время срабатывания	0,5...0,6 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

На диаграмме ниже показан переход из состояния работы в аварийное состояние по сигналу аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом и последующий автоматический перезапуск электродвигателя при поданной команде ПУСК.



θ_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние

θ_{s3} Предельное значение для возврата в рабочее состояние (95 % от предельного значения для перехода в аварийное состояние)

Защита по температуре обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом

Описание

Для включения функции защиты по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом необходимо в параметре Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры электродвигателя) выбрать значение **NTC Analog** (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом). При этом к контроллеру LTM R должен быть подключен резистивный аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом, встроенный в обмотку электродвигателя.

Контроллер LTM R следит за состоянием датчика температуры и переводит систему:

- в предупредительное состояние, если измеренное сопротивление датчика опускается ниже заданного предельного значения для перехода в предупредительное состояние;
- в аварийное состояние, если измеренное сопротивление датчика опускается ниже отдельного задаваемого предельного значения для аварийного состояния.

Предупредительное или аварийное состояние сохраняется, пока сопротивление датчика не поднимется выше 105 % от заданного предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

Данная функция доступна во всех режимах работы электродвигателя.

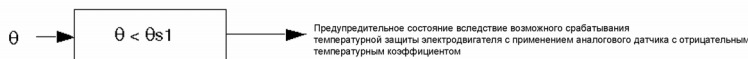
Характеристики функции

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом использует:

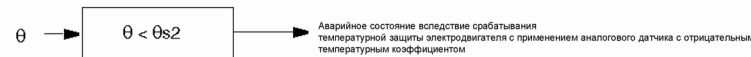
- Два настраиваемых предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Motor Temp Sensor Warning (Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault (Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Один счетчик статистических данных:
 - Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



θ Сопротивление датчика температуры

θ_{s1} Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя

θ_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя

Настройки параметров

Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом имеет следующие изменяемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...6500 Ом с дискретностью 0,1 Ом	20 Ом
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	20...6500 Ом с дискретностью 0,1 Ом	20 Ом

Характеристики функции

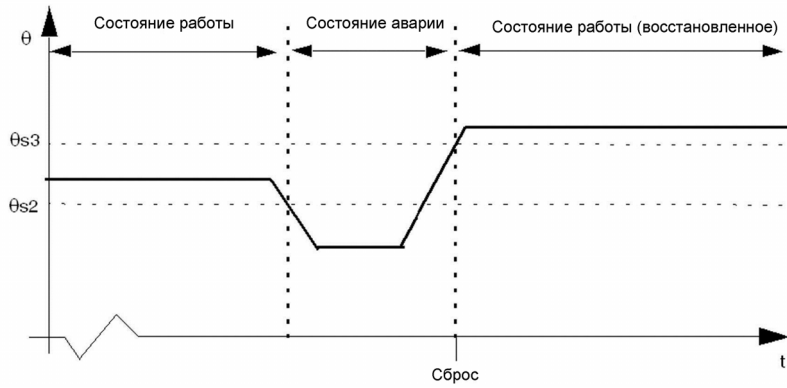
Функция защиты по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	+5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние

Характеристики	Значение
Время срабатывания	0,5...0,6 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена диаграмма, отображающая переход системы в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом и автоматический возврат системы в рабочее состояние.



θ_{r2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние

θ_{r3} Предельное значение для возврата в рабочее состояние (105 % от предельного значения для перехода в аварийное состояние)

Защита от быстрого повторного пуска

Описание

Функция защиты от быстрого повторного пуска предотвращает возможное повреждение электродвигателя от воздействия высоких пусковых токов при малом времени между пусками.

Функция защиты от быстрого повторного пуска использует программируемый таймер, начинающий отсчет времени с момента обнаружения контроллером LTM R начального пускового тока (On Level Current), составляющего 20 % от тока при полной нагрузке (FLC). Одновременно устанавливается бит защиты от быстрого повторного пуска (Rapid Cycle Lockout).

Если контроллер обнаруживает, что команда ПУСК (Run) была подана до истечения задержки повторного пуска:

- Бит защиты от быстрого пуска (Rapid Cycle Lockout) остается установленным
- Контроллер LTM R игнорирует команду ПУСК. Этим предотвращается повторный пуск двигателя
- На терминале оператора (если подключен) отображается «WAIT» (Подождите)
- Светодиод Alarm (Авария) контроллера LTM R мигает с частотой 5 раз в секунду, показывая, что контроллер разомкнул выходные контакты управления электродвигателем и таким образом предотвратил его нежелательный повторный пуск
- Если одновременно было пущено несколько таймеров, контроллер LTM R отображает обратный отсчет самой продолжительной задержки

При исчезновении электропитания контроллер LTM R запоминает текущее состояние данного таймера в энергонезависимой памяти. При последующем включении контроллера таймер начинает отсчет заново и игнорирует команды ПУСК до его завершения.

Для отмены функции защиты от быстрого повторного пуска необходимо параметру Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска) задать значение 0.

Изменение значения параметра Rapid Cycle Lockout Timeout производится, когда контроллер LTM R находится в обычном рабочем режиме. Если изменение было выполнено во время отсчета времени таймером, то оно будет применено только после завершения этого отсчета.

Данная функция не предусматривает переход в предупредительное и аварийное состояние.

Примечание. Защита от быстрого повторного пуска не работает, если выбран режим защиты от перегрузки.

Характеристики функции

Функция защиты от быстрого повторного пуска использует:

- Одну задержку:
 - Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска)
- Один бит состояния:
 - Rapid Cycle Lockout (Бит защиты от быстрого повторного пуска)

Кроме того, функция защиты от быстрого повторного пуска:

- размыкает выходные контакты управления электродвигателем;
- включает мигание светодиода Alarm (Авария) контроллера LTM R с частотой 5 раз в секунду.

Настройки параметров

Функция защиты от быстрого повторного пуска имеет следующие параметры:

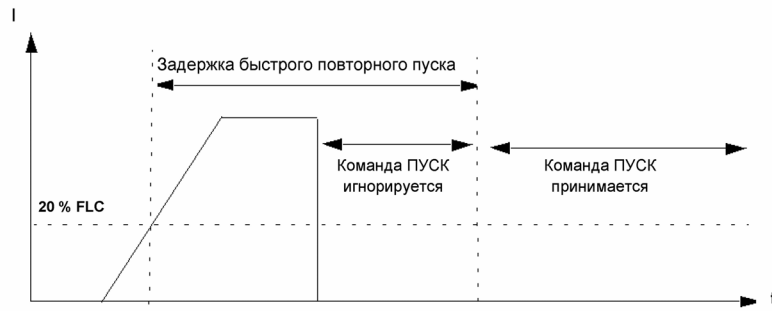
Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Rapid cycle lockout timeout (Задержка быстрого повторного пуска)	0...9999 с с дискретностью 1 с	0 с

Характеристики функции

Функция защиты от быстрого повторного пуска имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример



Раздел 3.3

Функции защиты электродвигателя по току

Обзор

В данном разделе представлены выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя по току.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Защита от небаланса линейных токов	111
Защита от значительного уменьшения линейного тока	114
Защита от неправильного чередования фаз токов	117
Защита от превышения времени пуска	118
Защита от заклинивания ротора электродвигателя	120
Минимальная токовая защита	122
Максимальная токовая защита	124
Защита по току утечки	126
Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором	127
Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором	129

Защита от небаланса линейных токов

Описание

Функция защиты от небаланса линейных токов переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние в случае, если какой-либо линейный ток отличается более чем на заданное число процентов от среднего значения трех линейных токов.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какой-либо линейный ток отличается более чем на отдельно заданное в процентах значение от среднего значения трех линейных токов.

ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПЕРЕГРЕВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Для надлежащей защиты кабелей, проводов и электродвигателя от повреждения, вызванного перегревом электродвигателя, необходимо правильно задать параметр Current Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение небаланса линейных токов).

- Задаваемая настройка должна удовлетворять требованиям государственных и региональных нормативных документов.
- Прежде чем выбрать данный параметр, внимательно изучите документацию изготовителя электродвигателя.

Несоблюдение этих указаний может привести к травме или повреждению оборудования.

Примечание. Применяйте данную функцию для обнаружения и защиты от небольших значений небаланса линейных токов. Для защиты от больших значений небаланса, превосходящих 80 % от среднего значения всех трех линейных токов, следует применять функцию защиты от значительного уменьшения линейного тока.

Данная функция имеет две настраиваемые задержки перехода в аварийное состояние:

- Одна задержка применяется для небаланса токов в период пуска электродвигателя.
- Другая задержка используется после периода пуска, т. е. для электродвигателя, находящегося в рабочем режиме.

Оба таймера начинают отсчет времени в случае, если небаланс обнаружен в период пуска.

Данная функция идентифицирует фазу (линейный проводник), в которой имеет место небаланс токов. Если максимальное отклонение от среднего значения трех линейных токов имеет место в двух линейных проводниках, функция идентифицирует оба проводника.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

Данная функция применяется для защиты только трехфазных электродвигателей.

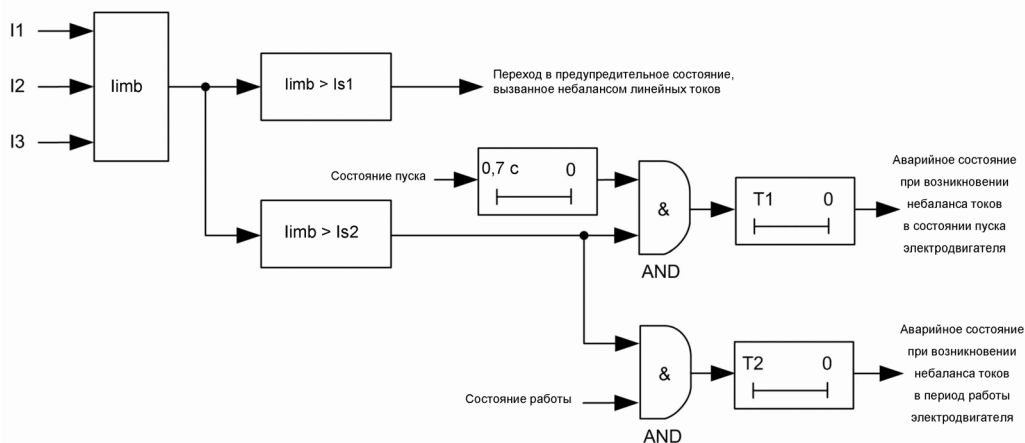
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса токов использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Две задержки перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)
 - Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)
- Две выходные функции:
 - Current Phase Imbalance Warning (Переход в предупредительное состояние по небалансу линейных токов)
 - Current Phase Imbalance Fault (Переход в аварийное состояние по небалансу линейных токов)
- Один счетчик статистических данных:
 - Current Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу линейных токов)
- Три индикатора, отображающие линейный проводник или проводники с наивысшим небалансом токов:
 - L1 Current Highest Imbalance (Максимальный небаланс токов в проводнике L1)
 - L2 Current Highest Imbalance (Максимальный небаланс токов в проводнике L2)
 - L3 Current Highest Imbalance (Максимальный небаланс токов в проводнике L3)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние при возникновении небаланса токов:



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- limb** Относительный небаланс тока трехфазной цепи
- Is1** Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
- Is2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T1** Задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя
- T2** Задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя

Настройки параметров

Функция защиты от небаланса токов имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя)	0,2...20 с с дискретностью 0,1 с	0,7 с
Fault timeout running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя)	0,2...20 с с дискретностью 0,1 с	5 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	10...70 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 %
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	10...70 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 %

Примечание. Время, равное 0,7 с, добавляется к значению параметра Fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя) во избежание ложных срабатываний на стадии пуска.

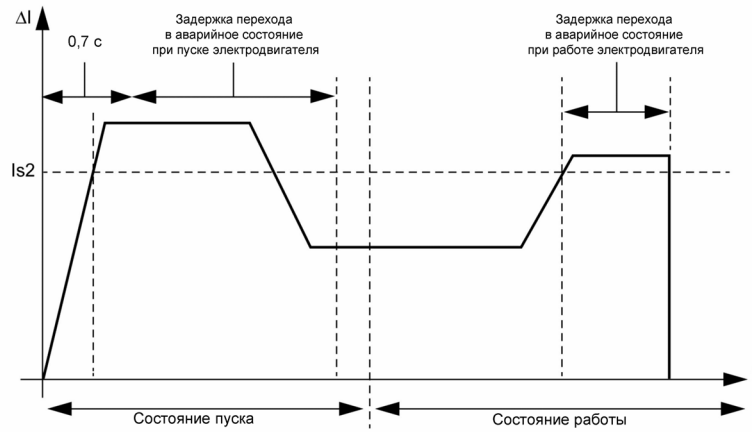
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса токов имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма обнаружения небаланса токов в период пуска электродвигателя.



- ΔI** Разница в процентах между током в каком-либо линейном проводнике и средним значением токов во всех трех линейных проводниках
- I_{s2}** Предельное значение для перехода в аварийное состояние

Защита от значительного уменьшения линейного тока

Описание

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние в случае, если какой-либо линейный ток отличается более чем на 80 % от среднего значения трех линейных токов.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какой-либо линейный ток отличается более чем на 80 % от среднего значения трех линейных токов.

Примечание. Данная функция используется для обнаружения и защиты от большого небаланса токов, превышающего 80 % от среднего значения трех линейных токов. Для обнаружения и защиты от меньшего небаланса токов следует использовать функцию защиты электродвигателя от небаланса токов.

Данная функция имеет одну настраиваемую задержку перехода в аварийное состояние, которая применяется во время пуска или работы электродвигателя.

Данная функция идентифицирует линейный проводник со значительным уменьшением тока. Если максимальное отклонение от среднего значения трех линейных токов имеет место в двух линейных проводниках, функция идентифицирует оба проводника.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

Данная функция применяется для защиты только трехфазных электродвигателей.

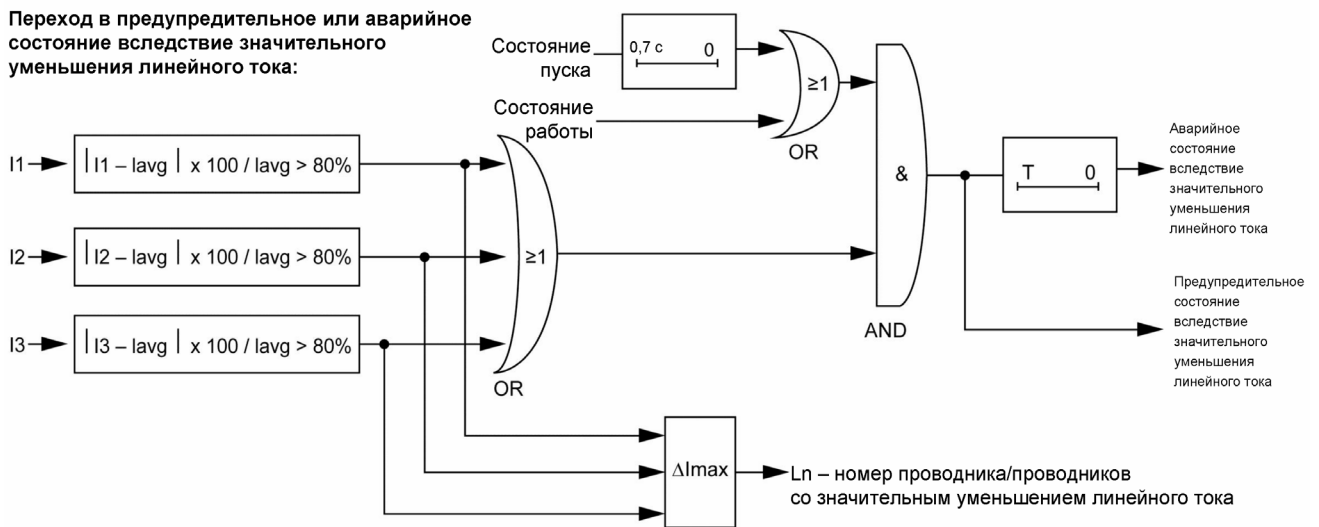
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока использует:

- Одно фиксированное предельное значение для перехода в предупредительное и аварийное состояние, равное 80 % от среднего значения трех линейных токов.
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Current Phase Loss Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
- Две выходные функции:
 - Current Phase Loss Warning (Переход в предупредительное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
 - Current Phase Loss Fault (Переход в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
- Один счетчик статистических данных:
 - Current Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
- Три индикатора, идентифицирующие линейный проводник со значительным снижением тока:
 - L1 Current loss (Значительное уменьшение тока в линейном проводнике L1)
 - L2 Current loss (Значительное уменьшение тока в линейном проводнике L2)
 - L3 Current loss (Значительное уменьшение тока в линейном проводнике L3)

Структурная схема

Переход в предупредительное или аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока:



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- Ln** Номер проводника или проводников с наибольшим отклонением от среднего значения токов Iavg
- Iavg** Среднее значение токов во всех трех линейных проводниках
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Timeout (Задержка)	0,1...30 с с дискретностью 0,1 с	3 с
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

Примечание. Время, равное 0,7 с, добавляется к значению параметра Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние) во избежание ложных срабатываний на стадии пуска.

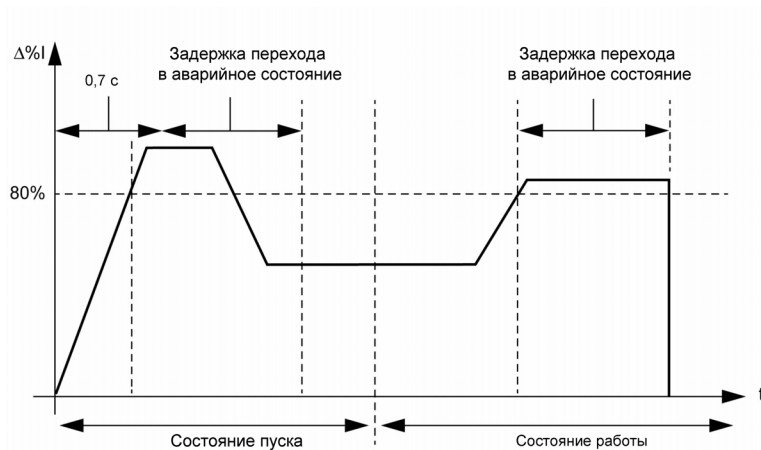
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	75 % от среднего значения трех линейных токов
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока в состоянии работы электродвигателя.



$\Delta\%I$ Разница в процентах между током в каком-либо линейном проводнике и средним значением токов во всех трех линейных проводниках

Защита от неправильного чередования фаз токов

Описание

Функция защиты от неправильного чередования фаз токов переводит систему в аварийное состояние в случае, если фазы токов трехфазного электродвигателя не соответствуют значению, заданному параметром Motor Phases Sequence (Последовательность фаз электродвигателя) – ABC или ACB.

Примечание. Если к контроллеру LTM R подключен модуль расширения, перед пуском электродвигателя проверяется чередование фаз напряжений, а после пуска – чередование фаз токов. В случае высокого уровня помех в системе электропитания или нагрузках рекомендуется отключить защиту от неправильного чередования фаз токов и использовать защиту от неправильного чередования фаз напряжений.

Данная функция:

- активна в состоянии пуска и в состоянии работы электродвигателя;
- применяется только для трехфазных электродвигателей;
- не имеет перехода в предупредительное состояние и соответствующей задержки.

Эта функция может быть включена и отключена.

Характеристики функции

Функция защиты от неправильного чередования фаз токов увеличивает значение счетчика Wiring Faults Count (Счетчик ошибок электромонтажа).

Настройки параметров

Функция защиты от неправильного чередования фаз токов имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Phase sequence (Чередование фаз)	<ul style="list-style-type: none"> ● A-B-C ● A-C-B 	A-B-C

Характеристики функции

Функция защиты от неправильного чередования фаз токов имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Задержка срабатывания при пуске электродвигателя	До 0,2 с во время пуска электродвигателя
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Защита от превышения времени пуска

Описание

Функция защиты от превышения времени пуска обнаруживает заклинивание ротора при пуске и переводит систему в аварийное состояние, если ток в течение установленного периода времени превышает заданное значение.

Для каждого из предустановленных режимов работы сигнал тока при успешном пуске электродвигателя имеет свою определенную форму. Контроллер LTM R обнаруживает состояние аварии по превышению времени пуска, если форма фактического сигнала тока после подачи команды ПУСК отличается от ожидаемой.

Выдачу аварийного сигнала можно включить или отключить.

Данная функция не имеет перехода в предупредительное состояние.

Цикл пуска

Функция защиты от превышения времени пуска имеет следующие настраиваемые параметры: Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска) и Long Start Fault Timeout (задержка перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска). Эти параметры используются контроллером LTM R для определения цикла пуска электродвигателя. Подробнее см. в разделе «Цикл пуска», стр. 167. (см. стр. 167)

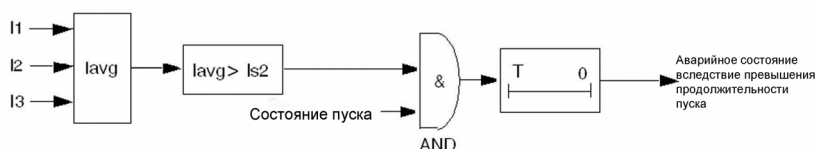
Характеристики функции

Функция защиты от превышения времени пуска использует:

- Одно предельное значение:
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Одну выходную функцию:
 - Long Start Fault (Переход в аварийное состояние вследствие превышения времени пуска)
- Один счетчик статистических данных:
 - Long Start Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие превышения времени пуска)

Структурная схема

Переход в аварийное состояние вследствие превышения продолжительности пуска:



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- Is2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты от превышения времени пуска имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Позрешено/Запрещено)	Enable (Позрешено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...200 с с дискретностью 1 с.	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	100...800 % от тока при полной нагрузке	100 % от тока при полной нагрузке

Характеристики функции

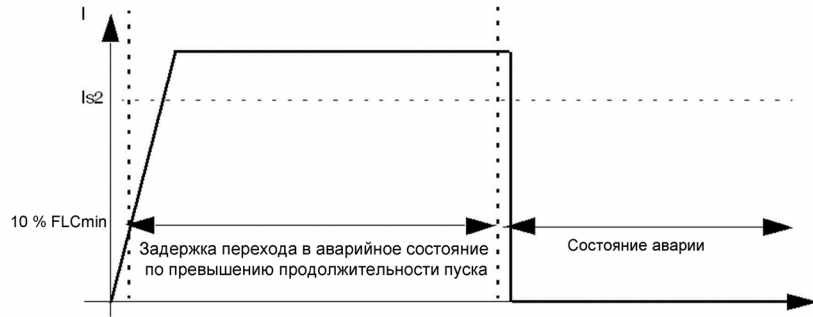
Функция защиты от превышения времени пуска имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в аварийное состояние

Характеристика	Значение
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

На диаграмме показан переход в аварийное состояние вследствие превышения предельного значения времени пуска:



Is2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по превышению продолжительности пуска

Защита от заклинивания ротора электродвигателя

Описание

Данная функция обнаруживает заклинивание ротора в процессе работы электродвигателя и переводит систему:

- в предупредительное состояние, если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе превышает заданное предельное значение;
- в аварийное состояние, если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе постоянно превышает заданное значение в течение установленного времени.

Функция защиты от заклинивания ротора срабатывает, если в процессе работы происходит заклинивание ротора и он останавливается или если неожиданно возникает значительная перегрузка и потребляемый ток резко возрастает.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

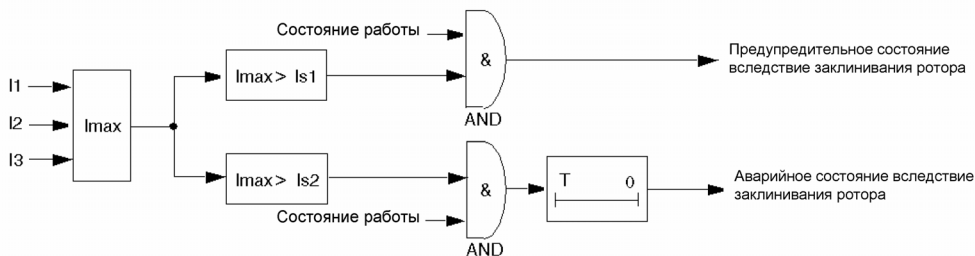
Характеристики функции

Функция защиты от заклинивания ротора электродвигателя использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Jam Warning (Переход в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора)
 - Jam Fault (Переход в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора)
- Один счетчик статистических данных:
 - Jam Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора)

Структурная схема

Переход в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя:



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- Is1** Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
- Is2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты от заклинивания ротора электродвигателя имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...30 с с дискретностью 1 с.	5 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	100...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	100...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке

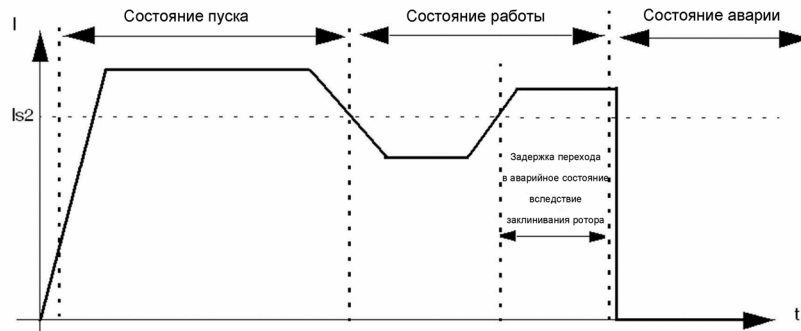
Характеристики функции

Функция защиты от заклинивания ротора имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя.



Is2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя

Минимальная токовая защита

Описание

Функция минимальной токовой защиты переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если в состоянии работы электродвигателя среднее значение токов во всех трех линейных проводниках становится ниже заданного предельного значения.
- В аварийное состояние, если в состоянии работы электродвигателя в течение заданного времени среднее значение токов во всех трех линейных проводниках остается ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Функция минимальной токовой защиты срабатывает, если потребляемый электродвигателем ток становится ниже заданного значения вследствие исчезновения механической нагрузки, вызванного, например, разрывом приводного ремня или вала. Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

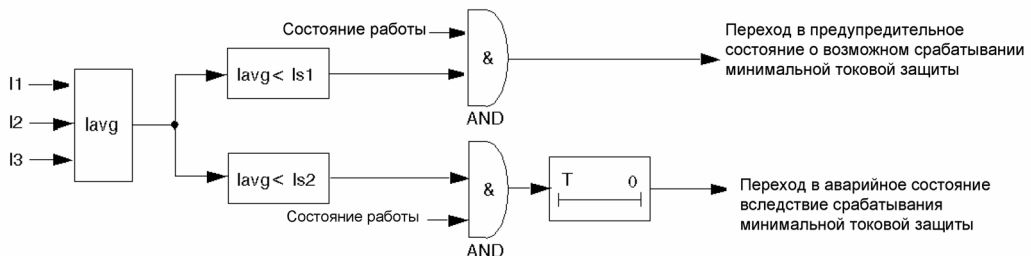
Характеристики функции

Функция минимальной токовой защиты использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Undercurrent Warning (Переход в предупредительное состояние о возможном срабатывании минимальной токовой защиты)
 - Undercurrent Fault (Переход в аварийное состояние вследствие срабатывания минимальной токовой защиты)
- Один счетчик статистических данных:
 - Undercurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания минимальной токовой защиты)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние вследствие срабатывания минимальной токовой защиты:



lavg Средний ток

Is1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Is2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция минимальной токовой защиты имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...200 с с дискретностью 1 с.	1 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	30...100 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	50 % от тока при полной нагрузке
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	30...100 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	50 % от тока при полной нагрузке

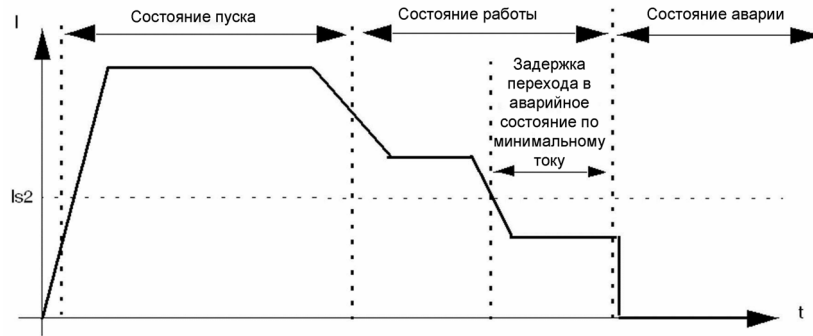
Характеристики функции

Функция минимальной токовой защиты имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания функции минимальной токовой защиты.



I_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному току

Максимальная токовая защита

Описание

Функция максимальной токовой защиты переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе превышает заданное предельное значение.
- В аварийное состояние, если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе постоянно превышает заданное значение в течение установленного времени.

Максимальная токовая защита срабатывает в случае перегрузки, когда в силу перегрузки привода или воздействия внешних условий потребляемый ток превышает заданное предельное значение. Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

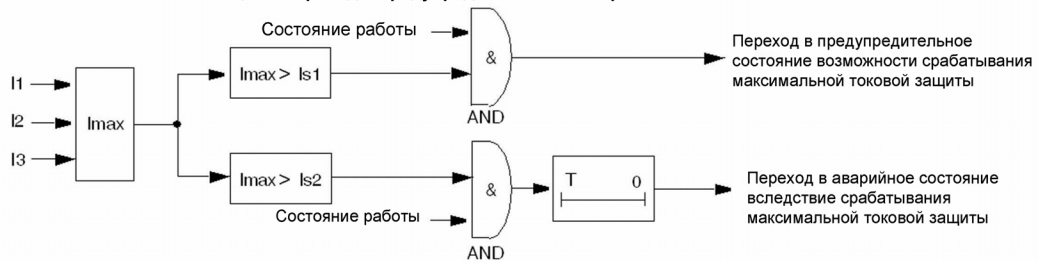
Характеристики функции

Функция максимальной токовой защиты использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Overcurrent Warning (Переход в предупредительное состояние возможности срабатывания максимальной токовой защиты)
 - Overcurrent Fault (Переход в аварийное состояние вследствие срабатывания максимальной токовой защиты)
- Один счетчик статистических данных:
 - Overcurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания максимальной токовой защиты)

Структурная схема

Максимальная токовая защита: переход в предупредительное и аварийное состояние



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- Is1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- Is2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция максимальной токовой защиты имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Позрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...250 с с дискретностью 1 с.	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	30...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Позрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	30...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке

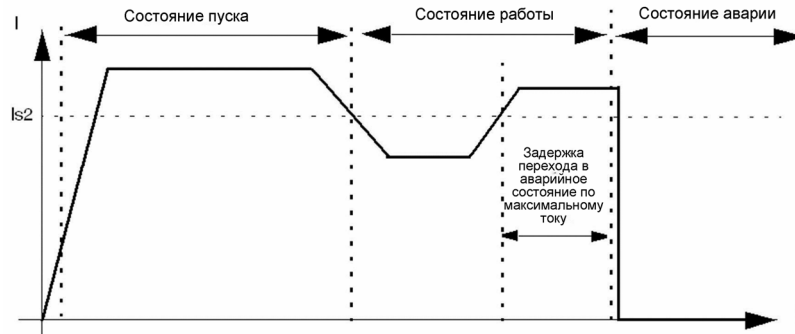
Характеристики функции

Функция максимальной токовой защиты имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания функции максимальной токовой защиты.



I_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному току

Защита по току утечки

Обзор

Контроллер LTM R можно настроить на обнаружение тока утечки следующими способами:

- путем суммирования сигналов, поступающих со вторичных обмоток встроенных трансформаторов, измеряющих ток в трех линейных проводниках (см. стр. 127);
- путем измерения сигнала, поступающего со вторичной обмотки внешнего трансформатора тока утечки (см. стр. 129).

Выбор способа обнаружения тока утечки определяется параметром Ground Current Mode (Трансформатор, используемый для измерения тока утечки). Одновременно может использоваться только один способ.

Настройки параметров

Функция защиты по току утечки с помощью встроенных или внешних трансформаторов тока имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ground current mode (Трансформатор, используемый для измерения тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> • Internal (Встроенный) • External (Внешний) 	Internal (Встроенный)
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Ground fault disabled while starting (Отключение измерения тока утечки в момент пуска)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором

Описание

Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, выполняется, если в параметре Ground Current Mode (Трансформатор, используемый для измерения тока утечки) выбрано значение **Internal** (Встроенный), а если выбрано значение **External** (Внешний) – не выполняется.

ОПАСНО

РИСК НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ ЗАЩИТЫ

Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, не обеспечивает безопасность людей. Уставку срабатывания следует задать такой, чтобы обеспечивалась защита электродвигателя и связанного с ним оборудования.

Значения уставок должны соответствовать национальным и местным нормативным документам по безопасности.

Несоблюдение этих указаний приведет к серьезной травме вплоть до смертельного исхода.

Данная функция защиты суммирует токи, протекающие через вторичные обмотки встроенных трансформаторов тока, и переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если суммарный ток превышает заданное предельное значение.
- В аварийное состояние, если суммарный ток в течение заданного времени превышает отдельно заданное предельное значение.

Для функции защиты по току утечки, измеренному внутренним трансформатором, задается одна задержка срабатывания.

Функция защиты по току утечки, измеренному встроенными трансформаторами тока, может быть включена, когда электродвигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы. Данную функцию можно настроить, чтобы она отключалась во время пуска электродвигателя и включалась, когда он находится в состоянии готовности или работы.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

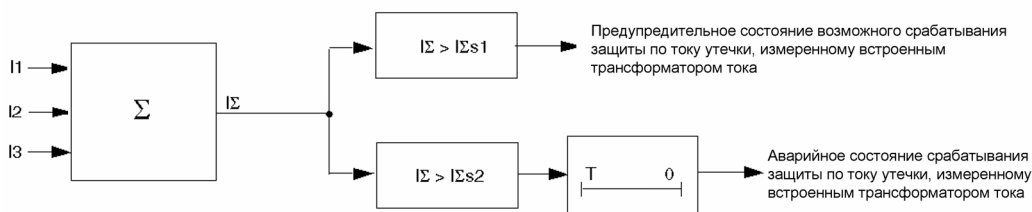
Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренному внутренними трансформаторами тока, использует:

- Одно измерение тока утечки в амперах:
 - Ground Current (Ток утечки)
- Одно измерение тока утечки, выраженное в процентах от минимального тока при полной нагрузке (FLCmin):
 - Ground Current Ratio (Относительный ток утечки)
- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Internal Ground Current Warning (Переход в предупредительное состояние возможного срабатывания по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока)
 - Internal Ground Current Fault (Переход в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока)
- Один счетчик статистических данных:
 - Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки)

Структурная схема

Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока: переход в предупредительное и аварийное состояние:



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- IΣ** Суммарный ток
- IΣs1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- IΣs2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Internal ground current fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)	0,5...25 с с дискретностью 0,1 с	1 с
Internal ground current fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)	50...500 % от мин. тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	50 % от мин. тока при полной нагрузке
Internal ground current warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)	50...500 % от мин. тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	50 % от мин. тока при полной нагрузке

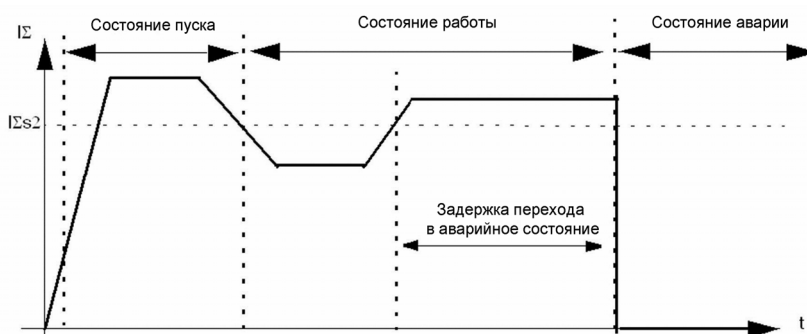
Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже приведена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока, во время работы электродвигателя.



IΣs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором

Описание

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором выполняется, когда:

- в параметре Ground Current Mode (Трансформатор для измерения тока утечки) выбрано значение **External (Внешний)**, и
- задан коэффициент трансформации трансформатора тока.

Если в параметре Ground Current Mode выбрано значение **Internal (Встроенный)**, то данная функция защиты не выполняется.

⚡ ⚠ ОПАСНО

РИСК НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ ЗАЩИТЫ

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором, не обеспечивает безопасность людей. Уставку срабатывания следует задать такой, чтобы обеспечивалась защита электродвигателя и связанного с ним оборудования.

Значения уставок должны соответствовать национальным и местным нормативным документам по безопасности.

Несоблюдение этих указаний приведет к серьезной травме вплоть до смертельного исхода.

Внешний трансформатор тока подключается к зажимам Z1 и Z2 контроллера LTM R. Функция защиты измеряет ток, протекающий во вторичной обмотке внешнего трансформатора тока, и переводит систему:

- В предупредительное состояние, если измеренный ток превышает заданное предельное значение.
- В аварийное состояние, если измеренный ток в течение заданного времени превышает отдельно заданное предельное значение.

Для функции защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, задается одна задержка срабатывания.

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, может быть включена, когда электродвигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы. Данную функцию можно настроить, чтобы она отключалась во время пуска электродвигателя, и включалась, когда он находится в состоянии готовности или работы.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, использует:

- Одно измерение тока утечки в амперах:
 - Ground Current (Ток утечки)
- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - External Ground Current Warning (Переход в предупредительное состояние возможного срабатывания по току утечки, измеренному внешним трансформатором)
 - External Ground Current Fault (Переход в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором)
- Один счетчик статистических данных:
 - Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки)

Структурная схема

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока: переход в предупредительное и аварийное состояние



Igr Ток утечки, измеренный внешним трансформатором

Igr s1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Igr s2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
External ground current fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним ТТ)	0,1...25 с с дискретностью 0,01 с.	0,5 с
External ground current fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним ТТ)	0,02...20 А с дискретностью 0,01 А	1 А
External ground current warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие возможного срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним ТТ)	0,02...20 А с дискретностью 0,01 А	1 А

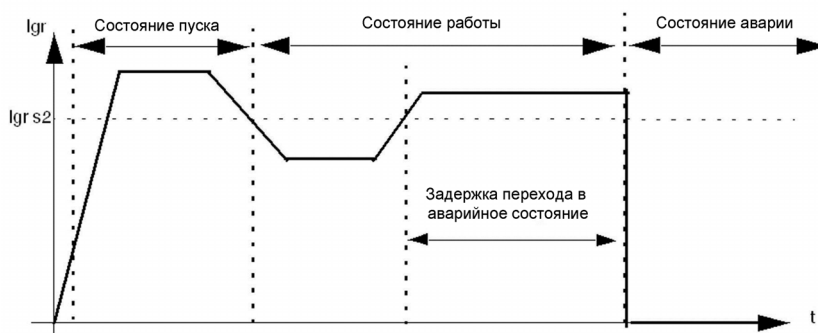
Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже приведена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, во время работы электродвигателя.



Igr s2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним трансформатором

Раздел 3.4

Функции защиты электродвигателя по напряжению

Обзор

В этом разделе описываются выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя, основанные на измерении напряжения.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Защита от небаланса линейных напряжений	132
Защита от значительного уменьшения линейного напряжения	135
Защита от неправильного чередования фаз напряжений	137
Защита по минимальному напряжению	138
Защита по максимальному напряжению	140
Защита от провалов напряжения	142
Защитное отключение нагрузки	143
Автоматический повторный пуск	145

Защита от небаланса линейных напряжений

Описание

Функция защиты от небаланса линейных напряжений переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние в случае, если какое-либо линейное напряжение отличается более чем на заданное число процентов от среднего значения трех линейных напряжений.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какое-либо линейное напряжение отличается более чем на отдельно задаваемое число процентов от среднего значения трех линейных напряжений.

Примечание. Линейное напряжение измеряется между двумя линейными (фазными) проводниками: L1 + L2, L2 + L3 или L3 + L1.

Данная функция:

- активна, если к контроллеру LTM R подсоединен модуль расширения;
- активна, когда среднее напряжение находится в диапазоне от 50 % до 120 % от номинального напряжения;
- доступна, когда двигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы;
- применяется только для трехфазных электродвигателей.

Данная функция имеет две настраиваемые задержки перехода в аварийное состояние:

- Одна задержка применяется для небаланса напряжений в период пуска электродвигателя.
- Вторая задержка применяется, если небаланс напряжений обнаруживается в процессе работы электродвигателя или после превышения времени пуска.

Оба таймера начинают отсчет времени в случае, если небаланс обнаружен в период пуска.

Примечание. Применяйте данную функцию для обнаружения и защиты от небольших значений небаланса напряжений. Для защиты от больших значений небаланса напряжений, превосходящих 40 % от среднего значения трех линейных напряжений, следует применять функцию защиты от значительного уменьшения линейного напряжения.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

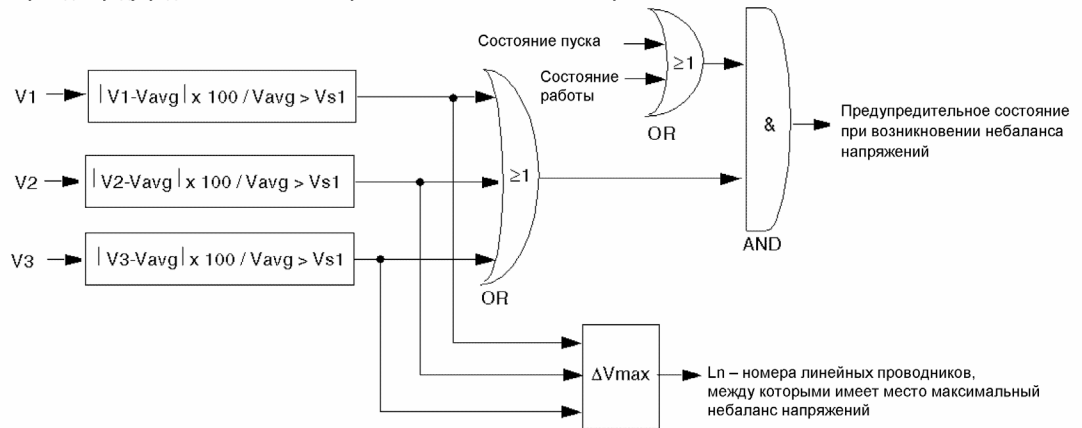
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса линейных напряжений использует:

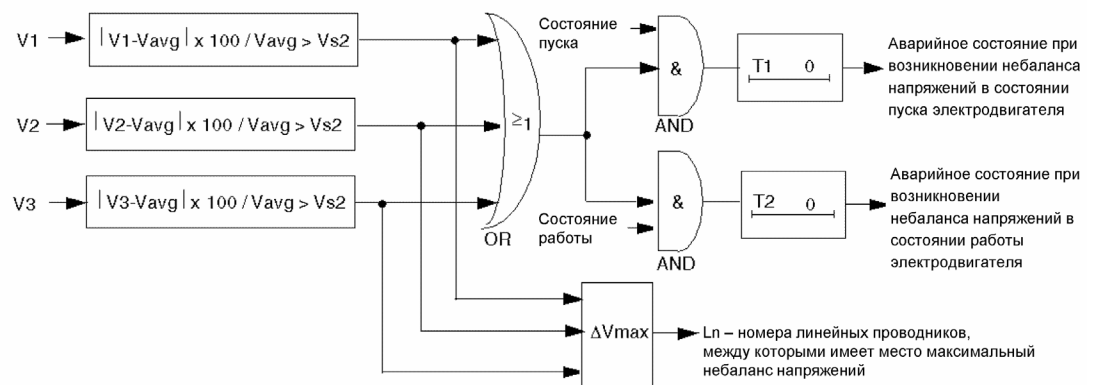
- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Две задержки перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)
 - Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)
- Две выходные функции:
 - Voltage Phase Imbalance Warning (Переход в предупредительное состояние по небалансу напряжений)
 - Voltage Phase Imbalance Fault (Переход в аварийное состояние по небалансу напряжений)
- Один счетчик статистических данных:
 - Voltage Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты от небаланса напряжений)
- Три индикатора, идентифицирующие линейный проводник или проводники с наивысшим небалансом напряжений:
 - L1-L2 Highest Imbalance (Максимальный небаланс напряжения L1-L2)
 - L2-L3 Highest Imbalance (Максимальный небаланс напряжения L2-L3)
 - L3-L1 Highest Imbalance (Максимальный небаланс напряжения L3-L1)

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние при возникновении небаланса напряжений:



Переход в аварийное состояние при возникновении небаланса напряжений:



- V1** Линейное напряжение L1-L2
- V2** Линейное напряжение L2-L3
- V3** Линейное напряжение L3-L1
- Ln** Номер проводника или проводников с наибольшим отклонением от среднего значения Vavg
- Vs1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- Vs2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- Vavg** Среднее значение трех линейных напряжений
- T1** Задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя
- T2** Задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя

Настройки параметров

Функция защиты от небаланса напряжений имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя)	0,2...20 с с дискретностью 0,1 с	0,7 с
Fault timeout running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя)	0,2...20 с с дискретностью 0,1 с	2 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	3...15 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 %
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	3...15 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 %

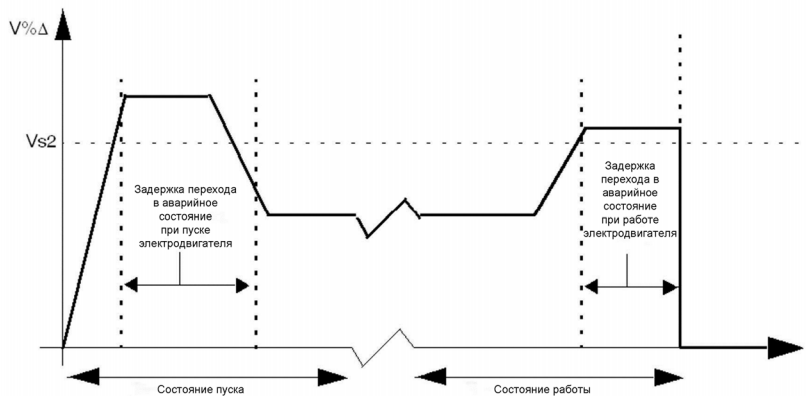
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса напряжений имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие возникновения небаланса напряжений:



$V\% \Delta$ Разница в процентах между напряжением между какими-либо двумя линейными проводниками и средним значением трех линейных напряжений

$Vs2$ Предельное значение для перехода в аварийное состояние

Защита от значительного уменьшения линейного напряжения

Описание

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения работает так же как функция защиты от небаланса линейных напряжений (Voltage Phase Imbalance) и переводит систему:

- В предупредительное состояние в случае, если какое-либо линейное напряжение отличается более чем на 38 % от среднего значения трех линейных напряжений.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какое-либо линейное напряжение отличается более чем на 38 % от среднего значения трех линейных напряжений.

Данная функция:

- активна, если к контроллеру LTM R подсоединен модуль расширения;
- активна, когда среднее напряжение находится в диапазоне от 50 % до 120 % от номинального напряжения;
- доступна, когда двигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы;
- применяется только для трехфазных электродвигателей.

Для данной функции задается одна настраиваемая задержка перехода в аварийное состояние.

Примечание. Данная функция используется для обнаружения и защиты от большого небаланса напряжений, превышающего 40 % от среднего значения трех линейных напряжений. Для защиты от меньших значений небаланса используется функция защиты от небаланса линейных напряжений.

Данная функция идентифицирует определенную пару линейных проводников со значительным уменьшением напряжения между ними. Если максимальное отклонение от среднего значения трех линейных напряжений имеет место в двух парах линейных проводников, функция идентифицирует обе пары.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

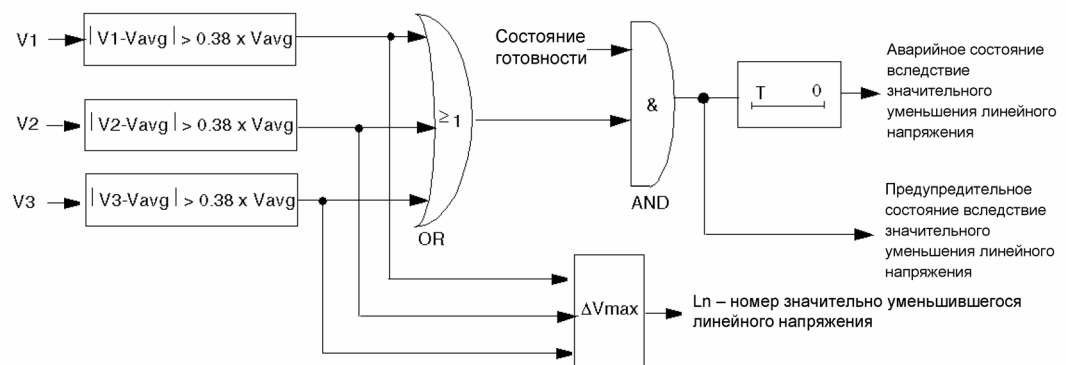
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения использует:

- Одно фиксированное предельное значение для перехода в предупредительное и аварийное состояние, равное 38 % от среднего значения трех линейных напряжений.
- Одну настраиваемую задержку перехода в аварийное состояние:
 - Voltage Phase Loss Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
- Две выходные функции:
 - Voltage Phase Loss Warning (Переход в предупредительное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
 - Voltage Phase Loss Fault (Переход в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
- Один счетчик статистических данных:
 - Voltage Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
- Три индикатора, идентифицирующие пару линейных проводников со значительным уменьшением линейного напряжения:
 - L1-L2 Voltage loss (Значительное уменьшение напряжения L1-L2)
 - L2-L3 Voltage loss (Значительное уменьшение напряжения L2-L3)
 - L3-L1 Voltage loss (Значительное уменьшение напряжения L3-L1)

Структурная схема

Переход в предупредительное или аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения:



V1 Линейное напряжение L1-L2

V2 Линейное напряжение L2-L3

- V3** Линейное напряжение L3-L1
- Ln** Номер или номера линейных напряжений с максимальным отклонением от V_{avg}
- Vavg** Среднее значение трех линейных напряжений
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,1...30 с с дискретностью 0,1 с	3 с
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

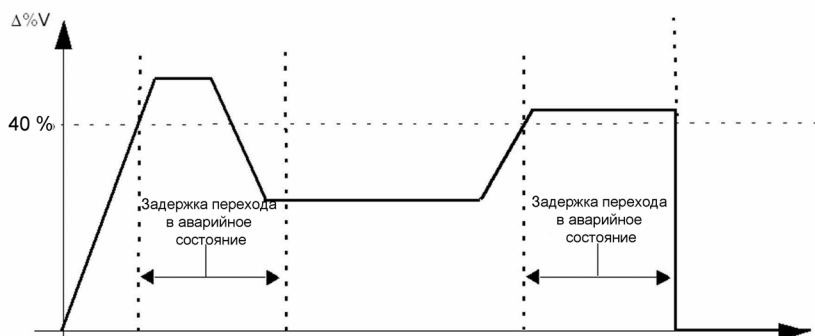
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	45 % от среднего значения трех линейных напряжений
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения в состоянии работы электродвигателя.



$\Delta V\%$ Разница в процентах между каким-либо линейным напряжением и средним значением трех линейных напряжений

Защита от неправильного чередования фаз напряжений

Описание

Функция защиты от неправильного чередования фаз напряжений переводит систему в аварийное состояние в случае обнаружения неправильного чередования линейных проводников, подключенных к трехфазному электродвигателю, и обычно идентифицирует указанное состояние как ошибку электромонтажа. Надлежащее чередование фаз напряжений задается значением параметра Motor Phases Sequence (Чередование фаз проводников, подключенных к электродвигателю): ABC или ACB.

Данная функция:

- доступна, если к контроллеру LTM R подсоединен модуль расширения;
- активна, когда среднее напряжение находится в диапазоне от 50 % до 120 % от номинального напряжения;
- доступна, когда двигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы;
- применяется только для трехфазных электродвигателей.
- не имеет перехода в предупредительное состояние и соответствующей задержки.

Эта функция может быть включена и отключена.

Характеристики функции

Функция защиты от неправильного чередования фаз напряжений увеличивает значение счетчика Wiring Faults Count (Счетчик ошибок электромонтажа).

Настройки параметров

Функция защиты от неправильного чередования фаз напряжений имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Motor phases sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

Характеристики функции

Функция защиты от неправильного чередования фаз напряжений имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Время срабатывания	До 0,2 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Защита по минимальному напряжению

Описание

Функция защиты по минимальному напряжению переводит систему:

- В предупредительное состояние, если линейное напряжение опускается ниже установленного предельного значения.
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени линейное напряжение опускается и остается ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor nominal voltage (V_{nom}) (Номинальное напряжение электродвигателя).

Функция защиты по минимальному напряжению доступна, только когда электродвигатель находится в состоянии готовности или работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

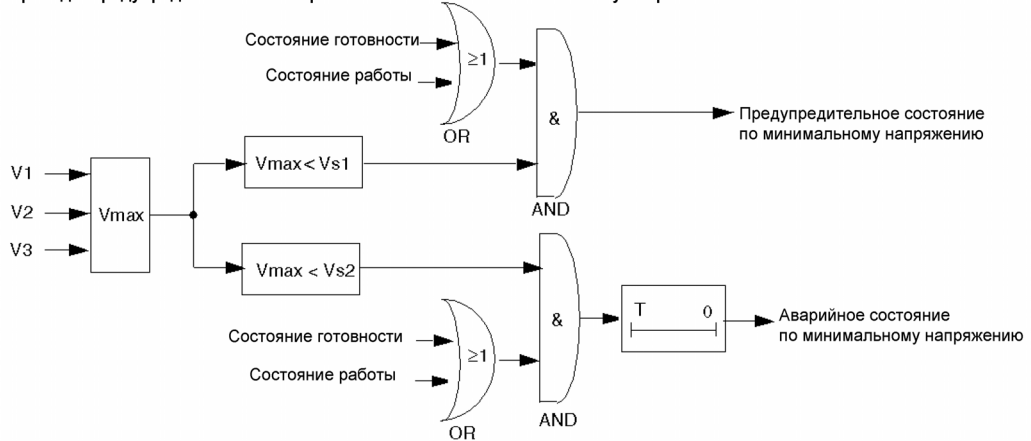
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному напряжению использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Undervoltage Warning (Переход в предупредительное состояние по минимальному напряжению)
 - Undervoltage Fault (Переход в аварийное состояние по минимальному напряжению)
- Один счетчик статистических данных:
 - Undervoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному напряжению)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние по минимальному напряжению:



V1 Линейное напряжение L1-L2

V2 Линейное напряжение L2-L3

V3 Линейное напряжение L3-L1

Vs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Vs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты по минимальному напряжению имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,2...25 с с дискретностью 0,1 с	3 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	70...99 % от номинального напряжения двигателя с дискретностью 1 %	85 %
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	70...99 % от номинального напряжения двигателя с дискретностью 1 %	85 %

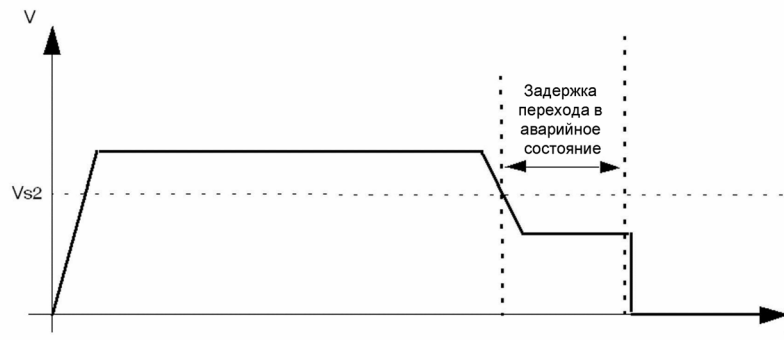
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному напряжению имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению.



V_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению

Защита по максимальному напряжению

Описание

Функция защиты по максимальному напряжению переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если линейное напряжение превышает заданное предельное значение.
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени линейное напряжение непрерывно превышает отдельно задаваемое предельное значение.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor nominal voltage (V_{nom}) (Номинальное напряжение электродвигателя).

Функция защиты по максимальному напряжению доступна, только когда электродвигатель находится в состоянии готовности или работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

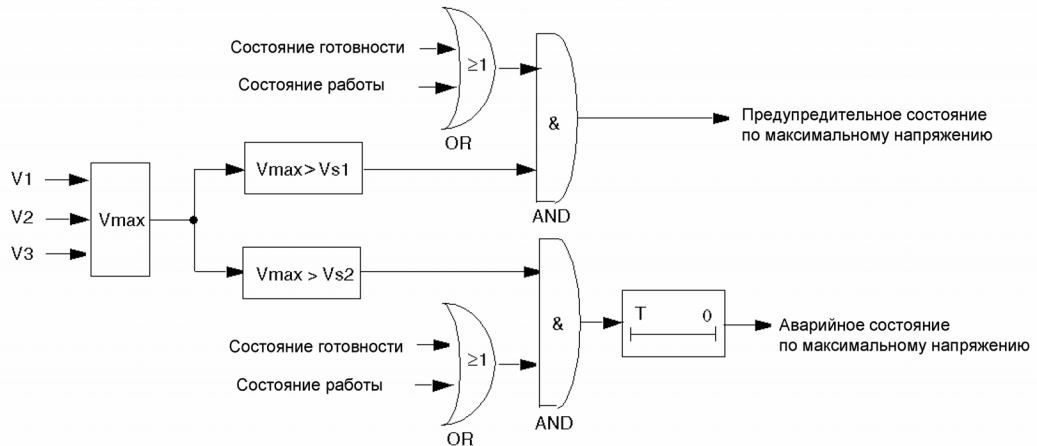
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному напряжению использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Overvoltage Warning (Переход в предупредительное состояние по максимальному напряжению)
 - Overvoltage Fault (Переход в аварийное состояние по максимальному напряжению)
- Один счетчик статистических данных:
 - Overvoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному напряжению)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние по максимальному напряжению:



- V1** Линейное напряжение L1-L2
- V2** Линейное напряжение L2-L3
- V3** Линейное напряжение L3-L1
- Vs1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- Vs2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты по максимальному напряжению имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,2...25 с с дискретностью 0,1 с	3 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	101...115 % от номинального напряжения двигателя с дискретностью 1 %	110 %
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	101...115 % от номинального напряжения двигателя с дискретностью 1 %	110 %

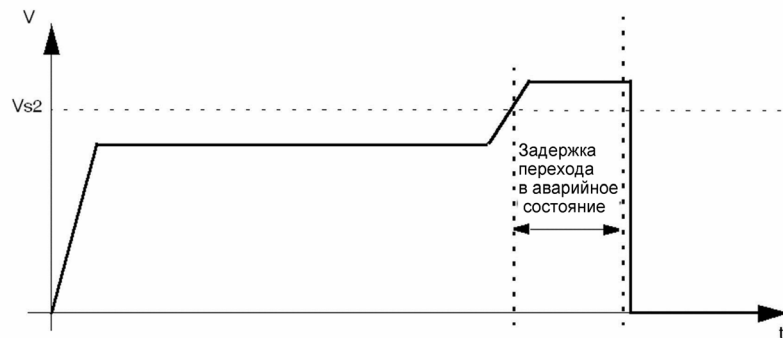
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному напряжению имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению.



V_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению

Защита от провалов напряжения

Обзор

При обнаружении провала напряжения контроллер LTM R может выполнить две различных функции по отключению и повторному автоматическому включению нагрузки:

- Защитное отключение нагрузки (*см. стр. 143*)
- Автоматический повторный пуск электродвигателя (*см. стр. 145*)

Выбор функции осуществляется через параметр Voltage dip mode (Режим защиты от провалов напряжения):

Значение параметра Voltage dip mode	Описание
0	Ничего не происходит
1	Разрешено защитное отключение нагрузки
2	Разрешен автоматический повторный пуск

Функции защитного отключения нагрузки и автоматического повторно пуска являются взаимоисключающими.

Защитное отключение нагрузки

Описание

Контроллер LTM R выполняет защитное отключение нагрузки, которое можно использовать для отключения неприоритетной нагрузки при значительном снижении напряжения питающей сети. Например, отключение неприоритетной нагрузки используется при исчезновении напряжения в питающей сети и переходе на резервный генератор, способный обеспечить питанием только ограниченную критичную нагрузку.

Контроллер LTM R выполняет защитное отключение нагрузки, только если функция Load Shedding (Защитное отключение нагрузки) была включена.

При включении этой функции контроллер LTM R отслеживает среднее значение линейных напряжений и выполняет следующее:

- сообщает о необходимости защитного отключения нагрузки и отключает электродвигатель, если напряжение снижается и в течение заданного времени остается ниже заданного предельного значения;
- сбрасывает состояние защитного отключения нагрузки, если напряжение повышается и в течение заданного времени остается выше отдельно задаваемого предельного значения для повторного включения электродвигателя.

Контроллер LTM R сбрасывает состояние защитного отключения нагрузки:

- в 2-проводной схеме (с фиксацией положения кнопки) подает команду ПУСК (Run) и повторно включает электродвигатель;
- в 3-проводной схеме (с самовозвратом кнопки) автоматическое повторное включение не выполняется.

В режиме защиты от перегрузки функция защитного отключения нагрузки не размыкает контакты выходов О.1 и О.2.

В независимом режиме работы функция защитного отключения нагрузки не размыкает контакты выхода О.2.

Если в состав электроустановки входит другое устройство, осуществляющее защитное отключение нагрузки, то функцию защитного отключения нагрузки в контроллере LTM R следует отключить.

Все предельные значения и задержки срабатывания защиты от провалов напряжения задаются при нахождении контроллера LTM R в нормальном режиме работы. Если изменить задержку во время отсчета времени, то новое значение будет применено после завершения текущего отсчета.

Данная функция доступна только при условии, что к контроллеру подключен модуль расширения LTM E.

Характеристики функции

Функция защитного отключения нагрузки использует:

- Два предельных значения:
 - Voltage Dip Threshold (Предельное значение для срабатывания защиты от провалов напряжения)
 - Voltage Dip Restart Threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)
- Две задержки:
 - Load Shedding Timeout (Задержка защитного отключения нагрузки)
 - Voltage Dip Restart Timeout (Задержка включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)
- Один бит состояния:
 - Load Shedding (Защитное отключение нагрузки)
- Один счетчик статистических данных:
 - Load Sheddings Count (Подсчет защитных отключений нагрузки)

Кроме того, функция защитного отключения нагрузки:

- размыкает контакты логических выходов О.1 и О.2;
- включает мигание светодиода аварийной сигнализации с частотой 5 раз в секунду.

Настройки параметров

Функция защитного отключения нагрузки использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Voltage dip mode (Режим защиты от провалов напряжения)	0 = отсутствует 1 = защитное отключение нагрузки 2 = автоматический повторный пуск	0 = Отсутствует
Load shedding timeout (Задержка защитного отключения нагрузки)	1...9999 с с дискретностью 1 с.	10 с
Voltage dip threshold (Предельное значение для срабатывания защиты от провалов напряжения)	50...115 % от ном. напряжения электродвигателя	70 %
Voltage Dip Restart Timeout (Задержка включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	1...9999 с с дискретностью 1 с.	2 с

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Voltage Dip Restart Threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	65...115 % от ном. напряжения электродвигателя	90 %

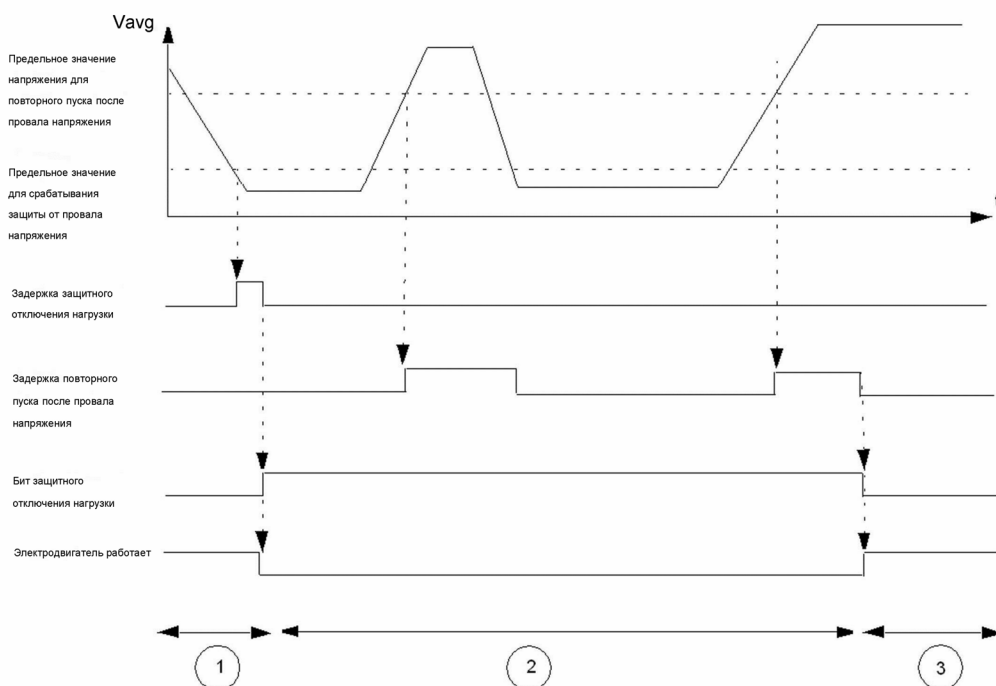
Характеристики функции

Функция защитного отключения нагрузки имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Временная последовательность

Ниже представлена временная последовательность выполнения защитного отключения нагрузки в 2-проводной схеме управления с автоматическим повторным пуском электродвигателя.



- 1 Электродвигатель работает
- 2 Защитное отключение нагрузки: электродвигатель остановлен
- 3 Состояние защитного отключения нагрузки сброшено: автоматический повторный пуск электродвигателя (2-проводная схема управления)

Автоматический повторный пуск

Описание

Контроллер LTM R обеспечивает автоматический повторный пуск двигателя.

После включения функции автоматического повторного пуска двигателя контроллер LTM R отслеживает мгновенное значение напряжения и обнаруживает его провалы. Функция защиты от провалов напряжения и функция защитного отключения нагрузки используют ряд общих параметров.

В зависимости от длительности провала напряжения функция может выбрать один из трех вариантов реагирования:

- Немедленный повторный пуск: двигатель запускается автоматически.
- Отсроченный пуск: двигатель запускается автоматически по истечении задержки.
- Ручной пуск: двигатель запускается вручную. В этом случае необходимо подать команду ПУСК (Run).

Все задержки автоматического повторного пуска задаются при нахождении контроллера LTM R в нормальном режиме работы. Если изменить задержку во время отсчета времени, то новое значение будет применено после завершения текущего отсчета.

Данная функция доступна только при условии, что к контроллеру подключен модуль расширения LTM E.

Характеристики функции

Функция автоматического повторного пуска использует:

- Три задержки:
 - Auto Restart Immediate Timeout (Задержка немедленного повторного пуска)
 - Auto Restart Delayed Timeout (Задержка отсроченного повторного пуска)
 - Voltage Dip Restart Timeout (Задержка включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)
- Пять битов состояния:
 - Voltage Dip Detection (Обнаружение провала напряжения): LTM R обнаружил провал напряжения
 - Voltage Dip Occurred (Происходит провал напряжения): провал напряжения существует на протяжении последних 4,5 с
 - Auto Restart Immediate Condition (Состояние немедленного повторного пуска)
 - Auto Restart Delayed Condition (Состояние отсроченного повторного пуска)
 - Auto Restart Manual Condition (Состояние ручного повторного пуска)
- Три счетчика статистических данных:
 - Auto Restart Immediate Count (Счетчик немедленных повторных пусков)
 - Auto Restart Delayed Count (Счетчик отсроченных повторных пусков)
 - Auto Restart Manual Count (Счетчик ручных повторных пусков)

Настройки параметров

Функция автоматического повторного пуска имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Voltage dip mode (Режим защиты от провалов напряжения)	0 = Отсутствует 1 = Защитное отключение нагрузки 2 = Автоматический повторный пуск	0 = Отсутствует
Voltage dip threshold (Предельное значение для срабатывания защиты от провалов напряжения)	50...115 % от ном. напряжения электродвигателя	65 %
Voltage dip restart threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	65...115 % от ном. напряжения электродвигателя	90 %
Auto restart immediate timeout (Задержка немедленного повторного пуска)	0...0,4 с с дискретностью 0,1 с	0,2 с
Auto restart delayed timeout (Задержка отсроченного повторного пуска)	<ul style="list-style-type: none"> ● 0...300 с с дискретностью 1 с. ● 301 с: задержка не определена 	4 с
Voltage Dip Restart Timeout (Задержка включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	0...9999 с с дискретностью 1 с.	2 с

Характеристики функции

Функция автоматического повторного пуска имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Точность отсчета времени	+/-0,1 с или +/-5 %

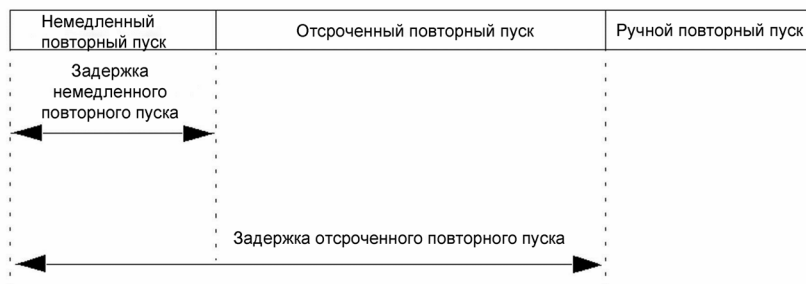
Варианты автоматического повторного пуска

Выбор варианта автоматического повторного пуска зависит от длительности провала напряжения, т.е. времени до его восстановления.

Возможны две настройки:

- задержка немедленного повторного пуска;
- задержка отсроченного повторного пуска (определяется параметром Restart Delay Time).

Варианты автоматического повторного пуска показаны на диаграмме ниже:



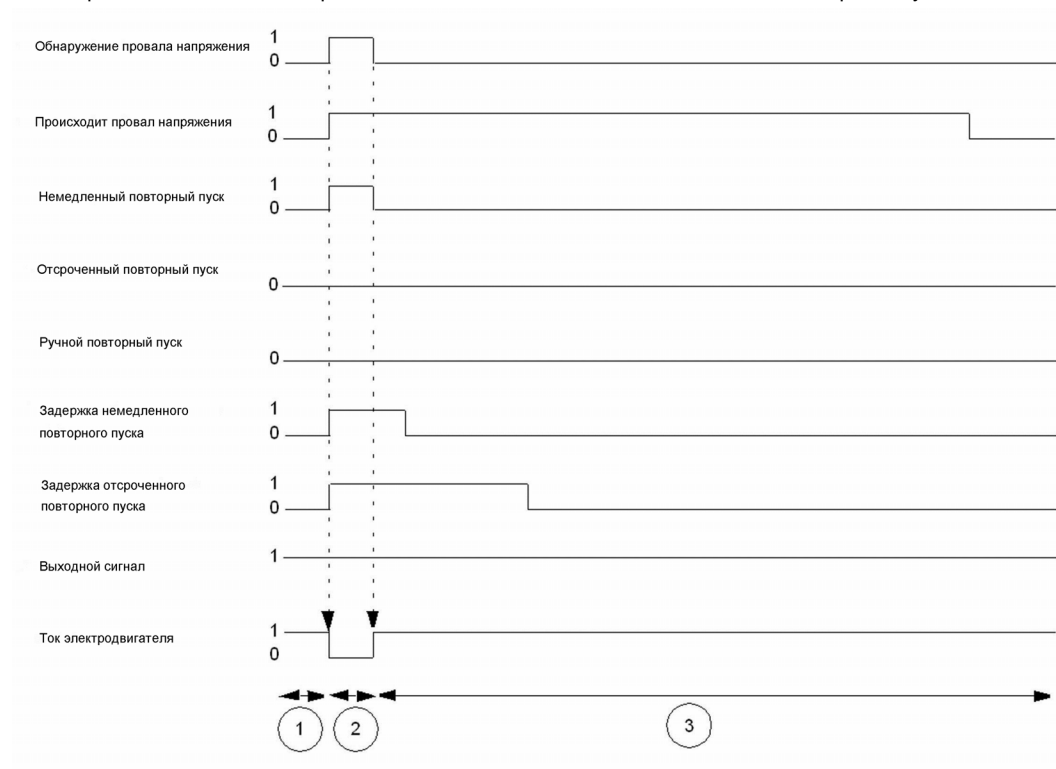
Если длительность провала напряжения меньше задержки немедленного повторного пуска, но провал повторяется в течение одной секунды, электродвигатель будет перезапущен с отсроченной задержкой.

При активированном отсроченном повторном пуске (во время отсчета отсроченной задержки):

- отсчет останавливается на время очередного провала напряжения;
- отсроченный повторный пуск отменяется при получении команды пуска или останова.

Временная последовательность немедленного повторного пуска

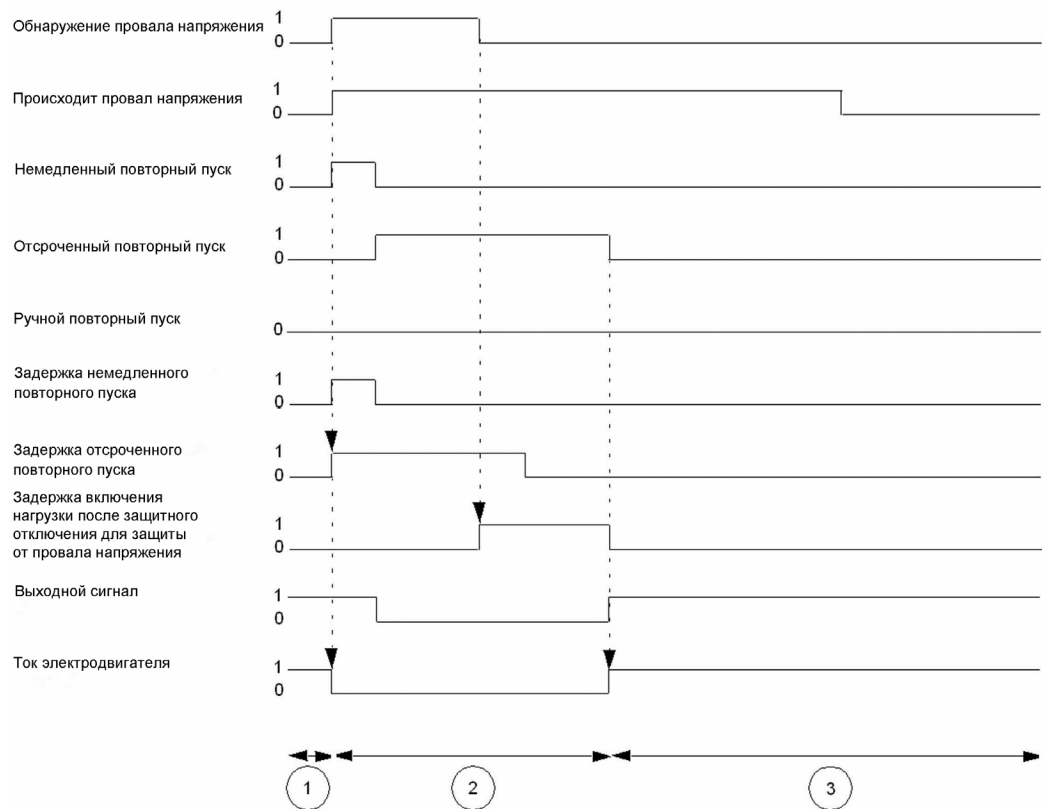
На диаграмме ниже показана временная последовательность немедленного повторного пуска:



- 1 Электродвигатель работает
- 2 Обнаружен провал напряжения, электродвигатель остановлен
- 3 Состояние провала напряжения сброшено, производится автоматический пуск

Временная последовательность отсроченного повторного пуска

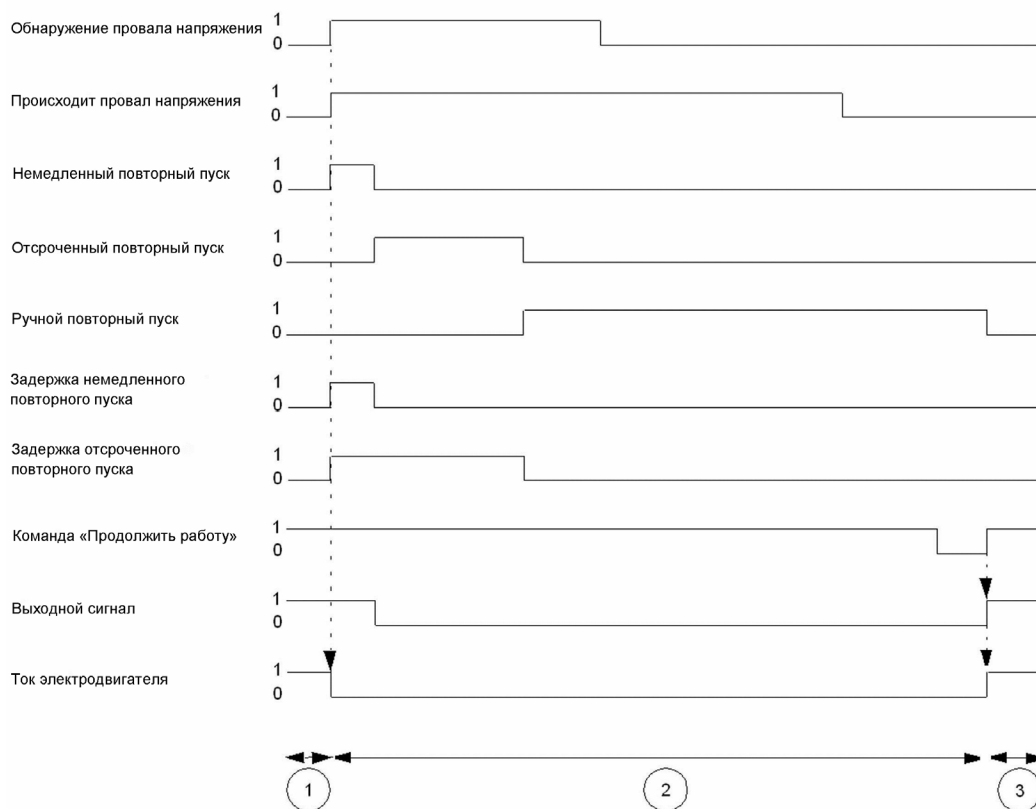
На диаграмме ниже показана временная последовательность отсроченного повторного пуска:



- 1 Электродвигатель работает
- 2 Обнаружен провал напряжения, электродвигатель остановлен
- 3 Состояние провала напряжения сброшено, производится автоматический пуск

Временная последовательность ручного повторного пуска

На диаграмме ниже показана временная последовательность ручного повторного пуска:



- 1 Электродвигатель работает
- 2 Обнаружен провал напряжения, электродвигатель остановлен
- 3 Состояние провала напряжения сброшено, производится автоматический пуск

Раздел 3.5

Функции защиты электродвигателя по мощности

Обзор

В этом разделе описываются выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя, основанные на измерении мощности.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Защита по минимальной мощности	150
Защита по максимальной мощности	152
Защита по минимальному коэффициенту мощности	154
Защита по максимальному коэффициенту мощности	156

Защита по минимальной мощности

Описание

Функция защиты по минимальной мощности переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если активная мощность опускается ниже заданного предельного значения.
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени активная мощность остается ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor Nominal Power (P_{nom}) (Номинальная мощность электродвигателя).

Функция защиты по минимальной мощности доступна, только когда электродвигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

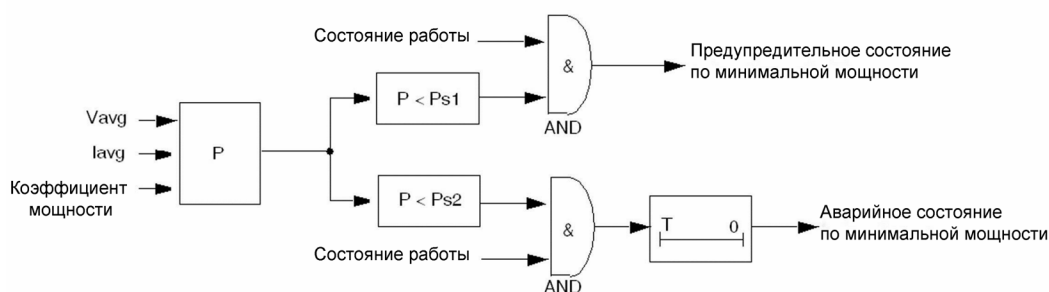
Характеристики функции

Функция защиты по минимальной мощности использует:

- Два предельных значения:
 - Underpower Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальной мощности)
 - Underpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Underpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
- Две выходные функции:
 - Underpower Warning (Переход в предупредительное состояние по минимальной мощности)
 - Underpower Fault (Переход в аварийное состояние по минимальной мощности)
- Один счетчик статистических данных:
 - Underpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальной мощности)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние по минимальной мощности:



Vavg Среднее действующее значение напряжения

Iavg Среднее действующее значение тока

P Мощность

Ps1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Ps2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты по минимальной мощности имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Позрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...100 с с дискретностью 1 с	60 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	20 %
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Позрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	30 %

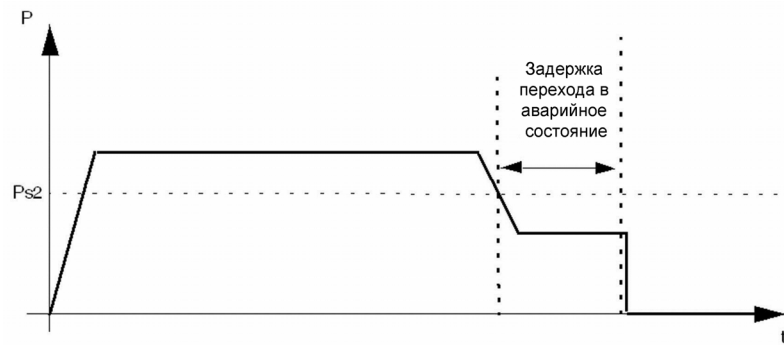
Характеристики функции

Функция защиты по минимальной мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность	+/- 5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по минимальной мощности.



P_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности

Защита по максимальной мощности

Описание

Функция защиты по максимальной мощности переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если активная мощность превышает заданное предельное значение.
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени активная мощность превышает отдельно задаваемое предельное значение.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor Nominal Power (Pnom) (Номинальная мощность электродвигателя).

Функция защиты по максимальной мощности доступна, только когда электродвигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

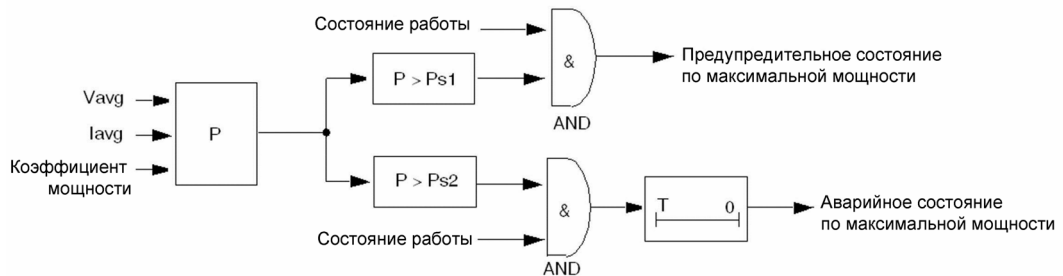
Характеристики функции

Функция защиты по максимальной мощности использует:

- Два предельных значения:
 - Overpower Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальной мощности)
 - Overpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Overpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)
- Две выходные функции:
 - Overpower Warning (Переход в предупредительное состояние по максимальной мощности)
 - Overpower Fault (Переход в аварийное состояние по максимальной мощности)
- Один счетчик статистических данных:
 - Overpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальной мощности)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние по максимальной мощности:



- Vavg** Среднее действующее значение напряжения
- Iavg** Среднее действующее значение тока
- P** Мощность
- Ps1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- Ps2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Настройки параметров

Функция защиты по максимальной мощности имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...100 с с дискретностью 1 с	60 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 %
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 %

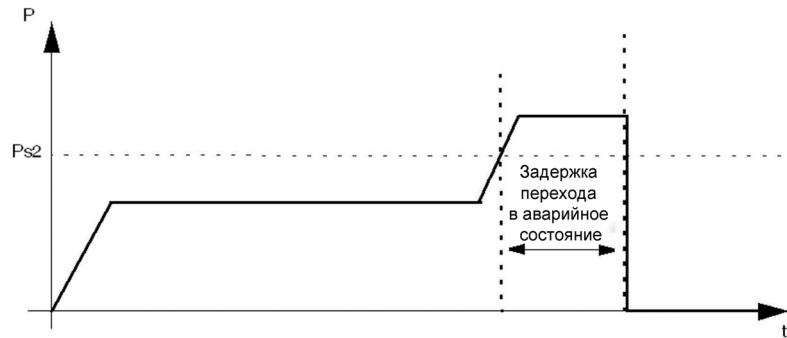
Характеристики функции

Функция защиты по максимальной мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность	+/- 5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по максимальной мощности.



Ps2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности

Защита по минимальному коэффициенту мощности

Описание

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности отслеживает значение коэффициента мощности и переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если коэффициент мощности опускается ниже заданного предельного значения.
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени коэффициент мощности остается ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности доступна, только когда электродвигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

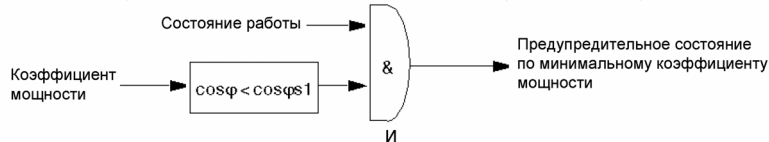
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности использует:

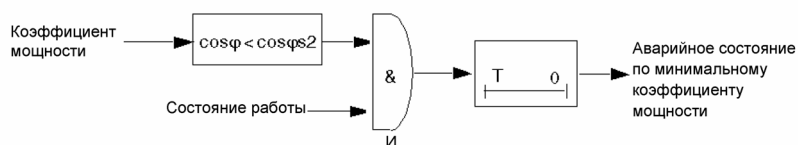
- Два предельных значения:
 - Under Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
 - Under Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Under Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
- Две выходные функции:
 - Under Power Factor Warning (Переход в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
 - Under Power Factor Fault (Переход в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
- Один счетчик статистических данных:
 - Under Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности:



Переход в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности:



cosφs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности

cosφs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности

T Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности

Настройки параметров

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...25 с с дискретностью 0,1 с	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	0...1 x коэффициент мощности с дискретностью 0,01	0,60
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	0...1 x коэффициент мощности с дискретностью 0,01	0,60

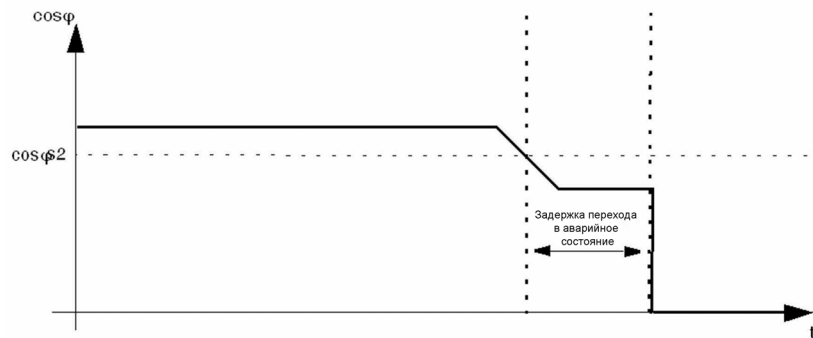
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность	+/-3° или +/-10 % (для $\cos \phi \geq 0,6$)
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности.



cosφs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности

Защита по максимальному коэффициенту мощности

Описание

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности отслеживает значение коэффициента мощности и переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если коэффициент мощности превышает заданное предельное значение.
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени коэффициент мощности превышает отдельно задаваемое предельное значение.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности доступна, только когда двигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Выдачу предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или отключить.

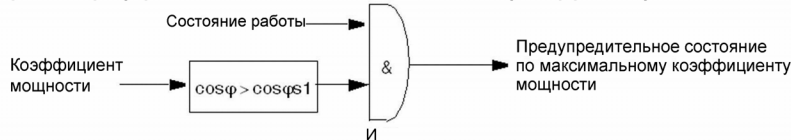
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности использует:

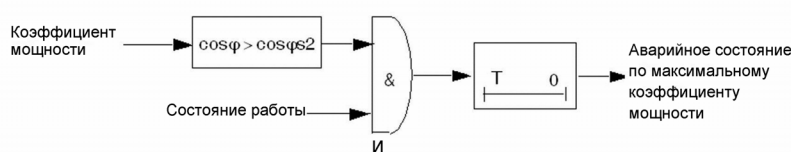
- Два предельных значения:
 - Over Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
 - Over Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Over Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
- Две выходные функции:
 - Over Power Factor Warning (Переход в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
 - Over Power Factor Fault (Переход в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
- Один счетчик статистических данных:
 - Over Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности:



Переход в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности:



cosφs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности

cosφs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности

T Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности

Настройки параметров

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...25 с с дискретностью 0,1 с	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	0...1 x коэффициент мощности с дискретностью 0,01	0,90
Warning enable (Включение предупредительной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	0...1 x коэффициент мощности с дискретностью 0,01	0,90

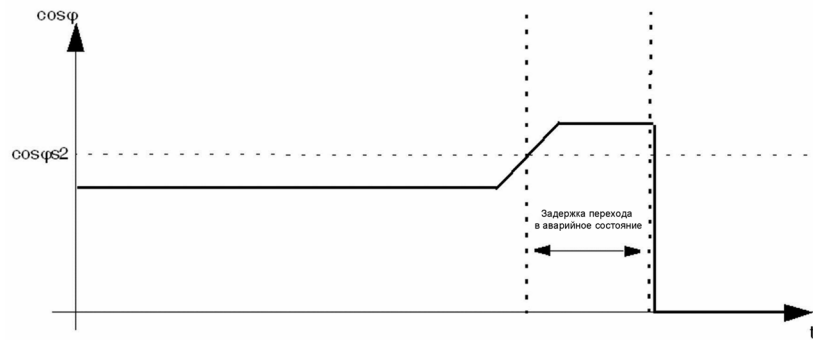
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	-5 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Точность	+/-3° или +/-10 % (для $\cos \phi \geq 0,6$)
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности.



cosφs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности

Глава 4

Функции управления электродвигателем

Обзор

В этой главе описываются рабочие состояния контроллера, определяющие функции управления электродвигателем, а также режимы сброса аварийного состояния (ручной, автоматический или дистанционный).

Также в этой главе кратко описывается пользовательский режим, позволяющий изменять предустановленную или создать собственную пользовательскую программу для конкретного применения.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Наименование	Стр.
4.1	Режимы управления и рабочие состояния электродвигателя	160
4.2	Режимы работы	170
4.3	Режимы сброса аварийного состояния и команды сброса	192

Раздел 4.1

Режимы управления и рабочие состояния электродвигателя

Обзор

В данном разделе описывается:

- порядок выбора режима управления выходами контроллера LTM R;
- рабочие состояния контроллера LTM R, включая:
 - порядок переключения контроллером LTM R состояний электродвигателя во время пуска;
 - функции защиты, выполняемые контроллером LTM R в каждом из рабочих состояний электродвигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. К монтажу, настройке и эксплуатации изделия допускаются только квалифицированные специалисты, обладающие соответствующей подготовкой. Строго соблюдайте требования национальных и местных нормативных документов по безопасности.

Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Режимы управления	161
Рабочие состояния электродвигателя	164
Цикл пуска	167

Режимы управления

Обзор

Для контроллера LTM R устанавливается один из трех режимов управления:

- Terminal strip (Режим управления с подключением органов управления к зажимам контроллера): органы управления подключены к входным зажимам на лицевой панели контроллера.
- HMI (Режим управления через терминал оператора): терминал оператора подключен к соответствующему порту контроллера.
- Network (Режим сетевого управления): управление выполняется сетевым ПЛК, соединенным с контроллером через сетевой порт.

Выбор источника команд управления

Для контроллера выбирается один из двух каналов управления, первый из которых подключен к местному, а второй – к дистанционному источнику команд управления.

Возможные значения для выбора:

Режимы управления	Местный	Дистанционный
Terminal strip (по умолчанию)	Да	Только при наличии LTM CU
HMI	Да	Только при наличии LTM CU
Network	Нет	Да

При местном управлении выбор источника команд управления (входные зажимы или терминал оператора) определяется настройкой Control local channel (Местное управление) в регистре настроек управления.

При дистанционном управлении всегда используется режим сетевого управления, независимо от наличия LTM CU. В данном случае выбор источника команд управления определяется настройкой Control remote channel (Дистанционное управление) в регистре настроек управления.

При наличии LTM CU выбор местного или дистанционного источника команд управления определяется состоянием логического входа I.6 и кнопкой local/remote (местн./дист.) на LTM CU.

Логический вход I.6	Состояние LTM CU (местн./дист.)	Активный источник команд управления
Не активирован	-	Местный
Активирован	Местный	Местный
	Дистанционный (или отсутствует)	Дистанционный

Примечание:

- В режиме Network всегда подразумевается, что применяется 2-проводное управление, независимо от выбранного режима работы.
- При 3-проводном управлении команды СТОП (Stop) могут быть сброшены в регистре настроек управления.
- При 2-проводном управлении команды СТОП (Stop) от не назначенного источника команд управления всегда игнорируются.
- Команды ПУСК (Run) от не назначенного источника команд управления игнорируются всегда.

Для указанных режимов источником команд управления выходами контроллера может быть только одно устройство. Добавить один или несколько источников команд управления можно с помощью редактора пользовательской логики (Custom Logic Editor).

Режим управления Terminal strip

В режиме Terminal Strip (Режим управления через органы, подключенные к зажимам контроллера) состояние выходов контроллера LTM R изменяется в зависимости от состояния его входов. По умолчанию данный режим устанавливается, если логический вход I.6 не активирован.

Режим управления Terminal Strip характеризуется следующим:

- Управление осуществляется с любых входов контроллера, назначенных для подачи команд ПУСК и СТОП. Состояние выходов контроллера будет изменяться в соответствии с заданным режимом работы электродвигателя.
- При этом игнорируются команды ПУСК, поступающие от терминала оператора или от сетевого ПЛК.

При использовании LTM CU параметр Stop Terminal Strip Disable (Отмена подачи команды СТОП через входные зажимы) выставляется в регистре настроек управления.

Режим управления HMI

В режиме HMI (Режим управления через терминал оператора) управление выходами контроллера производится командами ПУСК и СТОП, подаваемыми с терминала оператора, подключенного к соответствующему порту LTM R.

Режим управления HMI характеризуется следующим:

- Управление производится командами ПУСК и СТОП, подаваемыми с терминала оператора. Состояние выходов контроллера будет изменяться в соответствии с заданным режимом работы электродвигателя.
- Игнорируются команды ПУСК, поступающие через сеть или на зажимы контроллера.

При использовании LTM CU параметр Stop HMI Disable (Отмена подачи команды СТОП с терминала оператора) выставляется в регистре настроек управления.

Режим управления Network

В режиме Network (Режим сетевого управления) контроллер LTM R управляется командами, подаваемыми от ПЛК через сетевой порт.

Режим управления Network характеризуется следующим:

- Управление производится командами ПУСК и СТОП, подаваемыми через сеть. Состояние выходов контроллера будет изменяться в соответствии с заданным режимом работы электродвигателя.
- Терминал оператора может только отображать значения параметров контроллера LTM R, но не может их изменять.

Смена режима управления

Параметр Control Transfer Mode (Смена режима управления) позволяет задать плавную или резкую смену режима управления. Выбранное значение данного параметра определяет поведение логических выходов O.1 и O.2 следующим образом:

Значение параметра Control Transfer Mode	Поведение контроллера LTM R при изменении режима управления
Bump (Резкая)	Контакты логических выходов O.1 и O.2 размыкаются (если были замкнуты) или остаются разомкнутыми (если были разомкнуты) до появления следующего сигнала, определяющего действующий режим управления. Электродвигатель останавливается. Примечание. В режиме защиты от перегрузки назначение выходов O.1 и O.2 задается оператором, поэтому резкий переход может быть невозможен.
Bumpless (Плавная)	Состояние логических выходов O.1 и O.2 остается неизменным до поступления следующего сигнала, определяющего новый режим управления. Электродвигатель не останавливается.

При пуске электродвигателя в режиме дистанционного управления с ПЛК контроллер LTM R меняет режим управления на местное управление (I.6 = 1 на I.6 = 0) и состояние электродвигателя меняется в зависимости от параметра смены режимов управления, а именно:

Если у контроллера LTM R следующая конфигурация:	Тогда режим управления меняется с дистанционного на местное, а электродвигатель...
3-проводное управление, плавная смена режимов управления	продолжает работать
2-проводное управление, плавная смена режимов управления	продолжает работать, если логические входы I.1 или I.2 активированы
3-проводное управление, резкая смена режимов управления	останавливается
2-проводное управление, резкая смена режимов управления	

Когда контроллер LTM R меняет местный режим управления на дистанционный (I.6 = 0 на I.6 = 1), состояние электродвигателя в местном режиме управления остается прежним независимо от того, работает он или остановлен. Режим смены управления не влияет на состояние электродвигателя, потому что контроллер LTM R учитывает только последнюю команду управления (логические выходы O.1 и O.2), переданную ПЛК.

⚠ ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ОСТАНОВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Если осуществлен переход к режиму Terminal Strip (Режим управления с подключением органов управления к зажимам контроллера), контроллер LTM R нельзя остановить подачей команды через его зажимы, если:

- контроллер находится в режиме защиты от перегрузки
- и -
- был задан режим плавной смены режима управления (Bumpless)
- и -
- ранее был выбран режим сетевого управления (Network)
- и -
- электродвигатель находится в состоянии работы (Run)
- и -
- контроллер сконфигурирован для 3-проводного управления (с самовозвратом).

См. последующие указания.

Несоблюдение этих указаний может привести к травме или повреждению оборудования.

Всякий раз когда режим управления изменяется на Terminal Strip (Режим управления с подключением органов управления к зажимам контроллера), работа контроллера LTM R не может быть остановлена через входные зажимы, потому что ни один из них не был назначен для подачи команды СТОП.

Чтобы исключить подобную ситуацию, режим управления следует изменить или на Network (Сетевой режим управления), или на HMI (Режим управления через терминал оператора), в которых выполнение команды СТОП возможно. Данную смену режимов управления можно выполнить одним из следующих способов:

- специалист по вводу в эксплуатацию должен сконфигурировать контроллер LTM R либо для резкой смены режимов управления, либо для 2-проводного управления;
- специалист по монтажу должен последовательно подключить на выходе контроллера LTM R выключатель, например, кнопочный выключатель, размыкающий цепь катушки контактора;
- специалист по программированию должен назначить входной зажим для отмены команды ПУСК через Custom Configuration Mode (Режим пользовательских настроек).

Состояние Fallback (Пропадание обмена данными)

Контроллер LTM R переходит в состояние пропадания обмена данными при исчезновении соединения с устройством управления и выходит из этого состояния при восстановлении соединения. Ниже указаны условия входа и выхода из этого состояния:

Изменение	Смена режимов управления
Вход в состояние Fallback	Плавная, если значение параметра Control Direct Transition (Прямое управление переходом) – On (Вкл.)
Выход из состояния Fallback	Определяется значением Bump (Резкая) или Bumpless (Плавная) параметра Control Transfer Mode (Смена режима управления) и значением On (Вкл.) или Off (Откл.) параметра Control Direct Transition (Прямое управление переходом)

Подробнее о настройке параметров пропадания обмена данными см. в разделе «Ошибки обмена данными», стр. 57. (см. стр. 57)

При использовании LTM CU параметры Control Transfer Mode и Control Direct Transition выставляются в регистре настроек управления.

Рабочие состояния электродвигателя

Введение

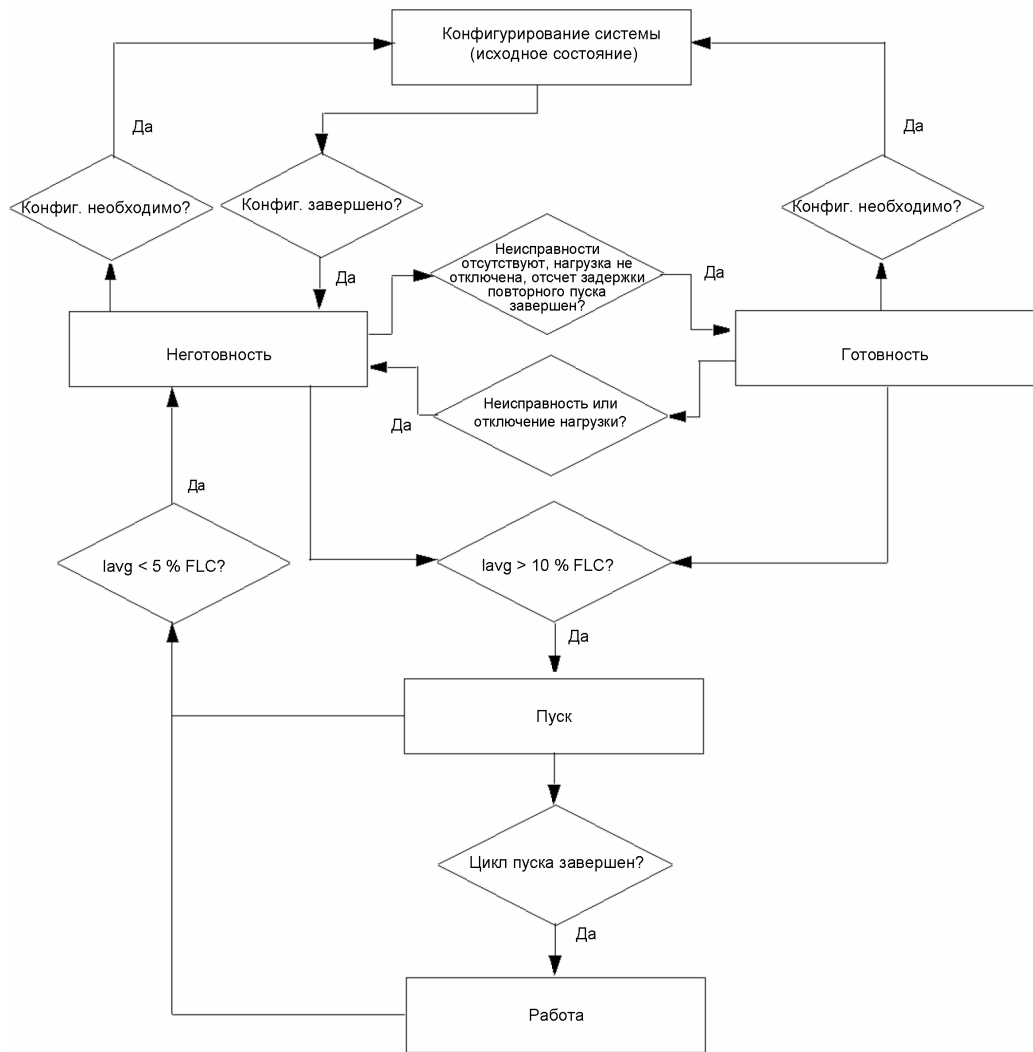
Контроллер LTM R выполняет функции контроля, управления и защиты электродвигателя в соответствии с рабочим состоянием электродвигателя. Электродвигатель может находиться в различных рабочих состояниях. Одни из них являются постоянными, другие – переходными.

К основным рабочим состояниям электродвигателя относятся:

Рабочее состояние	Описание
Ready (Готовность)	<ul style="list-style-type: none"> ● Электродвигатель остановлен ● Контроллер LTMR: <ul style="list-style-type: none"> ○ не переходит в аварийное состояние ○ не отключает нагрузку ○ не запускает таймер задержки повторного пуска ○ готов к пуску электродвигателя
Not Ready (Неготовность)	<ul style="list-style-type: none"> ● Электродвигатель остановлен ● Контроллер LTMR: <ul style="list-style-type: none"> ○ переходит в аварийное состояние ○ отключает нагрузку ○ запускает таймер задержки повторного пуска
Start (Пуск)	<ul style="list-style-type: none"> ● Электродвигатель запускается ● Контроллер LTMR: <ul style="list-style-type: none"> ○ обнаруживает, что ток достиг значения пускового тока (On Level Current) ○ обнаруживает, что ток не пересекает однократно или многократно предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска ○ таймер защиты от превышения времени пуска продолжает отсчет
Run (Работа)	<ul style="list-style-type: none"> ● Электродвигатель работает ● Контроллер LTM R обнаруживает, что ток пересек однократно или многократно предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие превышения времени пуска до окончания отсчета времени максимального времени пуска

Схема рабочих состояний

Ниже показан алгоритм перевода контроллером LTM R электродвигателя из состояния Off (Откл.) в состояние Run (Работа). В каждом из рабочих состояний контроллер LTM R измеряет ток, потребляемый электродвигателем. Контроллер LTM R может из любого рабочего состояния перейти в состояние внутренней ошибки.



Функции защиты, выполняемые в различных рабочих состояниях

В приведенной ниже таблице символом X помечены функции защиты, выполняемые контроллером LTM R в различных рабочих состояниях. Контроллер LTM R может из любого рабочего состояния перейти в состояние внутренней ошибки.

Категория защиты	Отслеживаемое аварийное/предупредительное состояние	Рабочие состояния электродвигателя				
		Конфиг. системы	Готовность	Неготовность	Пуск	Работа
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	-	X	-	-	-
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	-	-	X	X	X
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	-	-	-	X	X
	Stop Check Back (Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	-	-	-	X	X
X Контролируется - Не контролируется						

Категория защиты	Отслеживаемое аварийное/предупредительное состояние	Рабочие состояния электродвигателя				
		Конфиг. системы	Готовность	Неготовность	Пуск	Работа
Контроль ошибок электромонтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	-	X	X	X	X
	CT Reversal (Несогласованное включение ТТ)	-	-	-	X	-
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	-	X	X	-	-
	Phase Configuration (Ошибка конфигурации фаз)	-	-	-	X	-
Контроль внутренних ошибок	Minor (Незначительные ошибки)	X	X	X	X	X
	Major (Серьезные ошибки)	X	X	X	X	X
Контроль датчика температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	-	X	X	X	X
	PT100	-	X	X	X	X
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	-	X	X	X	X
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	-	X	X	X	X
Контроль перегрузки	Definite (По току с фиксированной задержкой)	-	-	-	-	X
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	-	X	X	X	X
Контроль тока	Long Start (Превышение времени пуска)	-	-	-	X	-
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	-	-	-	-	X
	Current Phase Imbalance (Небаланс линейных токов)	-	-	-	X	X
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	-	-	-	X	X
	Overcurrent (Максимальный ток)	-	-	-	-	X
	Undercurrent (Минимальный ток)	-	-	-	-	X
	Ground Fault (Ток утечки, измеренный встроенным ТТ)	-	-	-	X	X
	Ground Fault (Ток утечки, измеренный внешним ТТ)	-	-	-	X	X
Контроль напряжения	Overvoltage Level (Максимальное напряжение)	-	X	X	-	X
	Undervoltage Level (Минимальное напряжение)	-	X	X	-	X
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)	-	-	-	X	X
Контроль мощности/коэффициента мощности	Over Power Factor Level (Максимальный коэффициент мощности)	-	-	-	-	X
	Under Power Factor Level (Минимальный коэффициент мощности)	-	-	-	-	X
	Overpower Level (Максимальная мощность)	-	-	-	-	X
	Underpower Level (Минимальная мощность)	-	-	-	-	X
X Контролируется - Не контролируется						

Цикл пуска

Описание

Циклом пуска называется время, в течение которого потребляемый электродвигателем ток должен достичь номинального значения при полной нагрузке. Контроллер LTM R измеряет продолжительность пуска в секундах, начиная с момента обнаружения начального пускового тока (On Level Current), то есть линейного тока, составляющего 20 % от тока при полной нагрузке.

Во время пуска контроллер LTM R сравнивает:

- фактический ток с заданным значением в параметре Long Start Fault Threshold (Предельное значение тока для перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска), а также
- время, прошедшее с момента начала пуска с заданным значением параметра Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).

Существуют три сценария пуска. Они различаются тем, сколько раз (0, 1 или 2) график изменения максимального линейного тока пересекает предельное значение, заданное в параметре Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска). Описание каждого сценария приведено ниже.

Подробнее о статистических данных, накапливаемых контроллером LTM R, о количестве пусков электродвигателя см. в разделе «Данные о пусках электродвигателя», стр. 75. (см. стр. 75) Функция защиты от превышения времени пуска описана разделе «Защита от превышения времени пуска», стр. 118. (см. стр. 118)

Рабочие состояния во время пуска

Во время пуска контроллер LTM R переводит электродвигатель из одного состояния в другое в следующей последовательности:

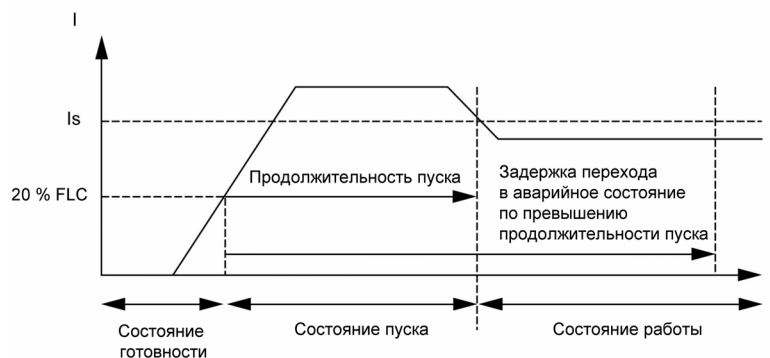
Номер шага	Событие	Рабочее состояние
1	На вход Контроллера LTM R поступает команда ПУСК.	Готовность
2	Контроллер LTM R проверяет наличие условий, необходимых для выполнения пуска (например: аварийное состояние отсутствует, нагрузка не отключена, задержка повторного пуска истекла).	Готовность
3	Контроллер LTM R замыкает соответствующий выходной контакт (зажимы 13–14 или 23–24), коммутируя тем самым катушку контактора электродвигателя.	Готовность
4	Контроллер LTM R обнаруживает, что максимальный линейный ток превысил значение, заданное в параметре On Level Current (Предельное значение начального пускового тока).	Пуск
5	Контроллер LTM R обнаруживает, что линейный ток становится выше, а затем – ниже значения параметра Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска) до того, как истечет задержка, заданная в параметре Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).	Работа

Двойное пересечение

Пуск по данному сценарию происходит успешно, если:

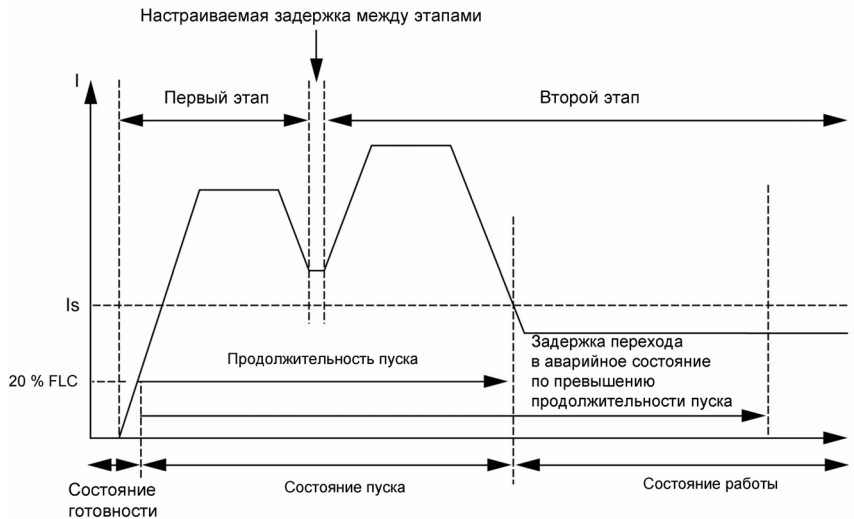
- Линейный ток сначала поднимается, а затем опускается ниже предельного значения для перехода в аварийное состояние.
- Контроллер LTM R отображает фактическую продолжительность цикла пуска, то есть время с момента превышения линейным током начального пускового тока, до момента, когда максимальный линейный ток опускается ниже предельного значения для перехода в аварийное состояние.

Цикл пуска с двойным пересечением в один этап:



Is Предельное значение для перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска

Цикл пуска с двойным пересечением в два этапа:

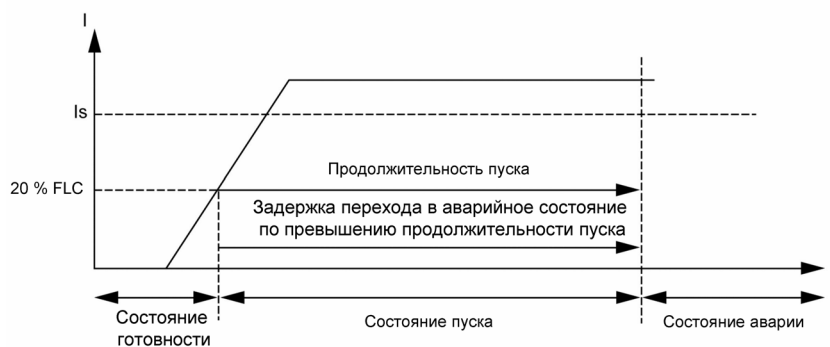


Однократное пересечение

Согласно данному сценарию пуск завершается неудачно:

- Линейный ток становится выше предельного значения для перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска и затем не снижается.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start) активна, по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска) контроллер LTM R переводит систему в аварийное состояние.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start) не активна, контроллер не переводит систему в аварийное состояние и по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска) переводит систему в состояние работы.
- По истечении задержки Long Start Fault Timeout начинают работать другие функции защиты электродвигателя.
- Контроллер LTM R сообщает, что продолжительность пуска составила 9999, указывая тем самым, что потребляемый ток остается выше предельного значения для перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска.
- Контроллер отображает максимальное значение тока, измеренное во время пуска.

Цикл пуска с однократным пересечением:



Ни одного пересечения

Согласно данному сценарию пуск завершается неудачно:

- Ток не достигает предельного значения перехода в аварийное состояние.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start) активна, по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска) контроллер LTM R переводит систему в аварийное состояние.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start) не активна, контроллер не переводит систему в аварийное состояние и по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска) переводит систему в состояние работы.

- По истечении задержки Long Start Fault Timeout начинают работать другие функции защиты электродвигателя.
- Контроллер LTM R числом 0000 отображает продолжительность пуска и максимальный ток, указывая тем самым, что ток не превысил предельное значение перехода в аварийное состояние.

Цикл пуска без пересечений:



Is Предельное значение для перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска

Раздел 4.2

Режимы работы

Обзор

В контроллере LTM R можно выбрать один из десяти предустановленных режимов работы. Можно также реализовать пользовательский режим работы путем изменения одного из десяти предустановленных режимов в соответствии с конкретными потребностями.

В каждом из предустановленных режимов работы определены алгоритмы работы всех входов и выходов контроллера LTM R.

Для каждого из предустановленных режимов следует выбрать схему цепи управления:

- 2-проводная (без самовозврата), или
- 3-проводная (с самовозвратом)

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Принципы управления	171
Предустановленные режимы работы	172
Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния	174
Режим защиты от перегрузки	175
Независимый режим работы	177
Реверсивный режим работы	179
Двухступенчатый режим работы	182
Двухскоростной режим работы	187
Пользовательский режим работы	191

Принципы управления

Обзор

Контроллер LTM R контролирует состояние и управляет 1-фазными и 3-фазными электродвигателями.

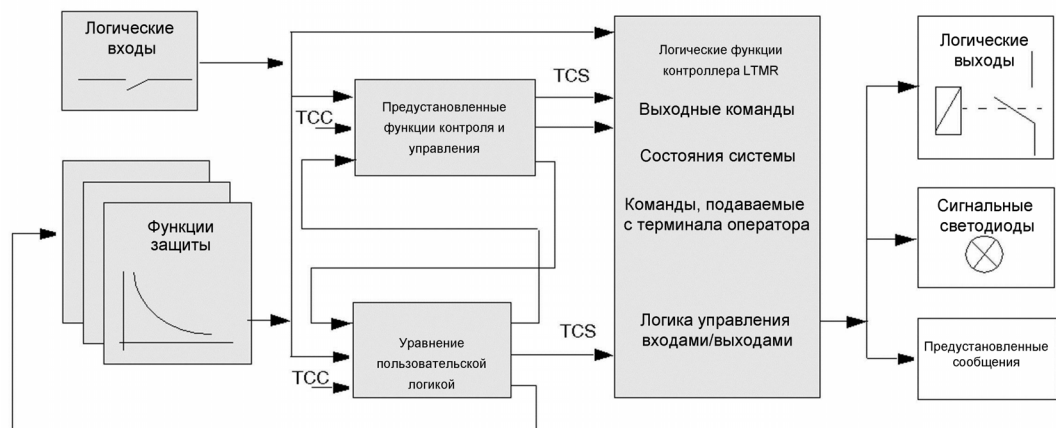
- Эти функции контроля и управления определены заранее и удовлетворяют требованиям наиболее распространенных применений. Все они готовы к использованию и после ввода контроллера LTM R в эксплуатацию требуют лишь несложного ввода параметров.
- С помощью логического редактора, входящего в состав ПО TeSys T DTM, предустановленные функции контроля и управления можно адаптировать к требованиям конкретного применения:
 - настроить функции защиты;
 - изменить функции контроля и управления;
 - изменить используемую по умолчанию логику смены состояния входов и выходов контроллера LTM R.

Принцип работы

Процесс контроля и управления можно разделить на три этапа:

- Сбор данных:
 - данных, формируемых функциями защиты;
 - внешних данных, поступающих на логические входы контроллера;
 - телекоммуникационных команд (TCC), поступающих от внешних устройств управления.
- Логическая обработка данных функцией контроля или управления.
- Применение результатов обработки:
 - изменение состояния логических выходов;
 - отображение определенных заранее сообщений;
 - изменение состояния светодиодных индикаторов;
 - выдача телекоммуникационных сигналов (TCS) через интерфейс связи.

На представленной ниже схеме показан процесс выполнения функций контроля и управления.



Логические входы и выходы

Контроллер LTM R имеет шесть логических входов и четыре логических выхода. При установке модуля расширения LTM E добавляются четыре логических входа.

При выборе предустановленного режима работы происходит автоматическое назначение логических входов определенным функциям и задаются связи между логическими входами и выходами. Изменить эти назначения можно с помощью редактора пользовательской логики.

Предустановленные режимы работы

Обзор

В контроллере LTM R можно выбрать один из десяти предустановленных режимов работы. Каждый из режимов работы соответствует общим требованиям применения.

При выборе режима работы следует задать:

- режим работы, определяющий взаимосвязи между логическими входами и выходами, а также
- тип цепи управления, определяющий поведение логических входов, основанное на схеме подключения органов управления.

Типы режимов работы

Ниже перечислены десять типов режимов работы:

Режим работы	Основное назначение
Режим защиты от перегрузки (см. стр. 175)	Все применения, связанные с пуском электродвигателя, в которых требуется назначить: <ul style="list-style-type: none"> ● логические входы I.1, I.2, I.3 и I.4; ● логические выходы O.1 и O.2; ● команды Aux1, Aux2 и СТОП (Stop), подаваемые с терминала оператора. Входы и выходы могут быть назначены с ведущего сетевого контроллера в режиме дистанционного управления, с терминала оператора или с помощью пользовательской программы.
Независимый (см. стр. 177)	Прямой пуск нереверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Реверсивный (см. стр. 179)	Прямой пуск реверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Двухступенчатый (см. стр. 182)	Пуск электродвигателя при пониженном напряжении: <ul style="list-style-type: none"> ● переключением обмоток со звезды на треугольник; ● включением обмоток на время пуска через резистор; ● включением обмоток на время пуска через автотрансформатор.
Двухскоростной (см. стр. 187)	Управление двухскоростными электродвигателями: <ul style="list-style-type: none"> ● путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера; ● путем изменения числа пар полюсов.

Поведение логических входов

При выборе режима работы следует определить, какие органы управления подключены к логическим входам: с 2-проводной схемой (без самовозврата) или с 3-проводной схемой (с самовозвратом). Таким образом задаются логические входы команд ПУСК и СТОП для выключателей различного типа, а также поведение логических входов при восстановлении питания после его исчезновения.

Тип цепи управления	Поведение логических входов I.1 и I.2
2-проводная (без самовозврата)	Контроллер LTM R обнаруживает передний фронт импульса управления на входе, назначенном для пуска электродвигателя и выдает команду ПУСК. Команда ПУСК остается активной до тех пор, пока этот вход активен. Данный сигнал не фиксируется.
3-проводная (с самовозвратом)	Контроллер LTMR: <ul style="list-style-type: none"> ● обнаруживает передний фронт импульса управления на входе, назначенном для пуска электродвигателя, выдает и фиксирует команду ПУСК; ● при получении команды СТОП контроллер сбрасывает команду ПУСК и размыкает выходной контакт, включенный последовательно с катушкой контактора электродвигателя; ● пуск после останова возможен только при обнаружении переднего фронта импульса управления на входе, предназначенном для подачи команды ПУСК.

Логика управления для логических входов I.1, I.2, I.3 и I.4 описывается в каждом из предустановленных режимов работы электродвигателя.

Примечание. В сетевом режиме управления передаваемые команды соответствуют командам 2-проводной цепи управления, независимо от того, какой тип цепи управления выбран для рассматриваемого режима работы. Подробнее о режимах управления см. в разделе «Режимы управления», стр. 161. (см. стр. 161)

В каждом из предустановленных режимов работы логические входы I.3, I.4, I.5 и I.6 ведут себя следующим образом:

Логический вход	Поведение
I.3	<ul style="list-style-type: none"> Если он назначен для получения сигнала готовности системы (Logic Input 3 External Ready Enable = 1), то по его состоянию можно судить о готовности системы (готова или нет): <ul style="list-style-type: none"> Если I.3 = 0, внешняя система не готова. Биту System Ready (455.0) присвоено значение 0. Если I.3 = 1, внешняя система готова. Биту System Ready (455.0) может быть присвоено значение 1 в зависимости от других условий в системе. Если вход не назначен для получения сигнала готовности системы (Logic Input 3 External Ready Enable = 0), то он может быть назначен оператором только для записи бита в регистр. <p>Примечание. Состояние бита System Ready (455.0) не препятствует системе подавать питание на выходы.</p>
I.4	<ul style="list-style-type: none"> 3-проводное управление (с самовозвратом): команда СТОП. Обратите внимание, что данная команда СТОП может быть деактивирована при управлении через входные зажимы с помощью параметра Stop terminal strip disable (Отмена подачи команды СТОП через входные зажимы) в регистре настроек управления. 2-проводное управление (без самовозврата): задается пользователем. Этот вход может быть назначен для передачи информации через сеть на ПЛК по указанному адресу. <p>Примечание. В режиме защиты от перегрузки логический вход I.4 не задействован и его назначение может быть задано пользователем.</p>
I.5	<p>Прием и распознавание по переднему фронту импульса команды Fault Reset (Сброс аварийного состояния).</p> <p>Примечание. Распознавание переднего фронта сигнала сброса возможно, только когда вход не активирован.</p>
I.6	<p>Вход сигнала местного/дистанционного управления выходами контроллера LTM R:</p> <ul style="list-style-type: none"> Активирован: дистанционное управление (может быть связано с любым источником команд управления). Не активирован: местное управление, либо с помощью органов управления, подключенных к зажимам контроллера, либо с помощью терминала оператора, в соответствии с настройкой параметра Control Local Channel Setting (Выбор режима местного управления).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЧЕРЕЗ ТЕРМИНАЛ ОПЕРАТОРА

Если подача команды СТОП через входные зажимы не разрешена, выход аварийной сигнализации (размыкающий контакт 95-96) должен быть последовательно подключен к катушке контактора.

Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Поведение логических выходов

Поведение логических выходов O.1 и O.2 определяется выбранным режимом работы. См. разделы, посвященные десяти предустановленным режимам и поведению логических входов O.1 и O.2.

При потере соединения с сетью или местным терминалом оператора контроллер LTM R переходит в состояние Fallback (Пропадание обмена данными). При получении команды СТОП контроллером, находящимся в состоянии пропадания обмена данными, выходы O.1 и O.2 ведут себя следующим образом:

Тип цепи управления	Реакция логических выходов O.1 и O.2 на команду СТОП
2-проводная (без самовозврата)	Команда СТОП отменяет состояние пропадания обмена данными и размыкает контакты логических выходов O.1 и O.2 на то время, пока она активна. После того как команда СТОП перестает быть активной, выходы O.1 и O.2 возвращаются в запрограммированное состояние пропадания обмена данными.
3-проводная (с самовозвратом)	Команда СТОП отменяет состояние пропадания обмена данными и размыкает контакты логических выходов O.1 и O.2. После сброса команды СТОП выходы остаются в разомкнутом состоянии и не возвращаются в запрограммированное состояние пропадания обмена данными.

Подробнее о настройке параметров пропадания обмена данными см. в разделе «Ошибки обмена данными», стр. 57. (см. стр. 57)

Во всех режимах работы следующие логические выходы ведут себя нижеуказанным образом:

Логический выход	Поведение
O.3	<p>Выход активируется при переходе в предупредительное состояние в результате срабатывания любой действующей защиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> Зажимы 33-34, замыкающий контакт
O.4	<p>Выход активируется при переходе в аварийное состояние в результате срабатывания любой действующей защиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> Зажимы 95-96, размыкающий контакт Зажимы 97-98, замыкающий контакт <p>Примечание. Если напряжение в цепи управления слишком низкое или отсутствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> Размыкающий контакт (зажимы 95-96) разомкнут Замыкающий контакт (зажимы 97-98) замкнут

Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния

Обзор

В режиме защиты от перегрузки контроллер LTM R не меняет состояния логических выходов О.1, О.2 и О.3.

Во всех остальных предустановленных режимах работы (независимом, реверсивном, двухступенчатом и двухскоростном) контроллер LTM R выполняет общие для всех режимов задачи управления пускателями электродвигателей. К ним относятся:

- пуск и останов, а также
- перевод системы в аварийное состояние и сброс аварийного состояния.

Контроллер LTM R может использоваться в специальных применениях, таких как управление пожарными насосами, где требуется, чтобы электродвигатель работал в заведомо аварийных условиях. Это обстоятельство должно учитываться и предустановленной, и пользовательской рабочей программой для того, чтобы цепь катушки контактора разрывалась контроллером только тогда, когда это необходимо.

Логика работы контроллера при поступлении команд ПУСК и СТОП

При получении команд пуска и останова предустановленная рабочая программа действует следующим образом:

- В 3-проводной схеме (с самовозвратом), при условии, что вход I.4 предназначен для приема команды СТОП, контроллер будет обрабатывать команду ПУСК, если обнаружит протекание тока в цепи логического входа I.4.
- Если логический вход I.4 активен и оператор предпринял действие, в результате которого в цепи логического входа I.1 или I.2 появился ток, контроллер LTM R обнаруживает передний фронт сигнала тока и выдает внутреннюю (программную) команду фиксации. В результате замыкается соответствующий выходной контакт и остается в замкнутом положении до отмены команды фиксации.
- При поступлении команды СТОП ток перестает протекать в цепи логического входа I.4, что заставляет контроллер LTM R отменить команду фиксации. В результате выходной контакт размыкается и остается в разомкнутом положении до подачи следующей команды ПУСК.
- Во всех 2-проводных схемах (без самовозврата) контроллер LTM R воспринимает наличие тока через входы I.1 или I.2 в качестве команды ПУСК, а его отсутствие в качестве команды СТОП.

Логика работы контроллера в случае перехода в аварийное состояние и сброса аварийного состояния

В случае перехода в аварийное состояние, а также поступления команды сброса, контроллер действует следующим образом:

- При переходе системы в аварийное состояние выходной контакт О.4 размыкается.
- При поступлении сигнала сброса аварийного состояния выходной контакт О.4 замыкается.

Взаимодействие контроллера и цепи управления при сбросе аварийного состояния

На следующих страницах данной главы и в Приложении приведены схемы подключения контроллера, на которых показано, как осуществляется останов электродвигателя при переходе системы в аварийное состояние:

- В 3-проводной схеме (с самовозвратом) контроллер управляет состоянием логического выхода О.4 в соответствии с наличием или отсутствием тока в цепи логического входа I.4:
 - При переходе системы в аварийное состояние контроллер размыкает выходной контакт О.4.
 - При размыкании выходного контакта О.4 ток перестает протекать через логический вход I.4. Тем самым отменяется внутренняя команда фиксации на выходе О.1.
 - Выходной контакт О.1 размыкается в соответствии с вышеописанной логикой управления, обесточивая катушку контактора электродвигателя.

Чтобы повторно включить электродвигатель, следует сбросить аварийное состояние и снова подать команду ПУСК.

- В 2-проводной схеме (без самовозврата) контроллер управляет логическим выходом О.4 в соответствии с состоянием логического входа I.1 или I.2.
 - При переходе системы в аварийное состояние контроллер размыкает выходной контакт О.4.
 - При размыкании выходного контакта О.4 ток перестает протекать через логический вход I.1 или I.2.
 - Контроллер размыкает выходной контакт О.1 или О.2, отменяя тем самым команду ПУСК.

Чтобы повторно включить электродвигатель, следует сбросить аварийное состояние. Состояние логических входов I.1 или I.2 будет определяться положением кнопки ПУСК/СТОП.

На приведенных ниже схемах не показаны цепи управления, необходимые для работы электродвигателя после перехода системы в аварийное состояние. Контроллер не ставит состояние логического выхода О.4 в соответствие состоянию входных команд. Поэтому контроллер может отображать аварийное состояние и одновременно продолжать оперировать командами ПУСК и СТОП.

Режим защиты от перегрузки

Описание

Режим защиты от перегрузки следует использовать, когда требуется контролировать нагрузку электродвигателя, при этом пуск и останов выполняются не контроллером LTM R, а другим устройством.

Характеристики функции

Режим защиты от перегрузки имеет следующие особенности:

- В режиме защиты от перегрузки контроллер LTM R не управляет логическими выходами О.1, О.2 и О.3. Команды управления логическими выходами О.1 и О.2 доступны в режиме сетевого управления.
- При выявленной неисправности в ходе диагностики выходной контакт О.4 размыкается.

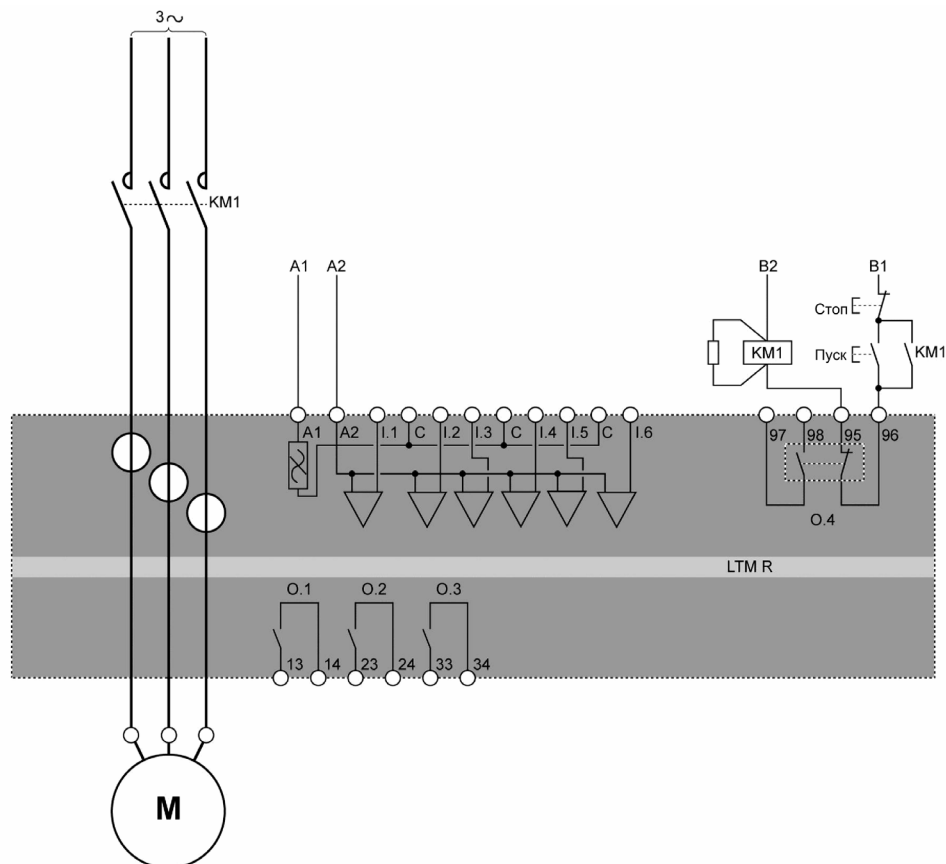
Примечание. В режиме защиты от перегрузки функция выявления ошибок диагностической проверкой по умолчанию выключена. При необходимости эта функция может быть активирована.

- Контроллер LTM R устанавливает бит в слове состояния, если обнаруживает активный сигнал:
 - на логическом входе I.1, I.2, I.3 или I.4, или
 - поступающий от кнопок Aux 1, Aux 2 или Stop (СТОП) на терминале оператора.

Примечание. Установленный бит в слове состояния может быть считан сетевым ПЛК, который может записывать биты в командное слово контроллера LTM R. Когда контроллер LTM R обнаруживает бит в своем командном слове, он может активировать соответствующий выход(ы).

Схема реализации режима защиты от перегрузки

Упрощенная схема реализации режима защиты от перегрузки с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip (с подключением органов управления к зажимам контроллера).



Дополнительные примеры схем реализации режима защиты от перегрузки, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации режима защиты от перегрузки, соответствующими требованиям NEMA.

Назначение входов и выходов

В режиме защиты от перегрузки логические входы используются следующим образом:

Логические входы	Назначение
I.1	Свободное
I.2	Свободное
I.3	Свободное
I.4	Свободное
I.5	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление

В режиме защиты от перегрузки логические выходы используются следующим образом:

Логические выходы	Назначение
O.1 (13 и 14)	Реакция на полученные через сеть команды
O.2 (23 и 24)	Реакция на полученные через сеть команды
O.3 (33 и 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (95, 96, 97 и 98)	Аварийный сигнал

В режиме защиты от перегрузки кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	Назначение
Aux 1	Свободное
Aux 2	Свободное
Stop	Свободное

Параметры

В режиме защиты от перегрузки параметры не задаются.

Независимый режим работы

Описание

Независимый режим используется для управления прямым пуском нереверсивного электродвигателя при полном напряжении.

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

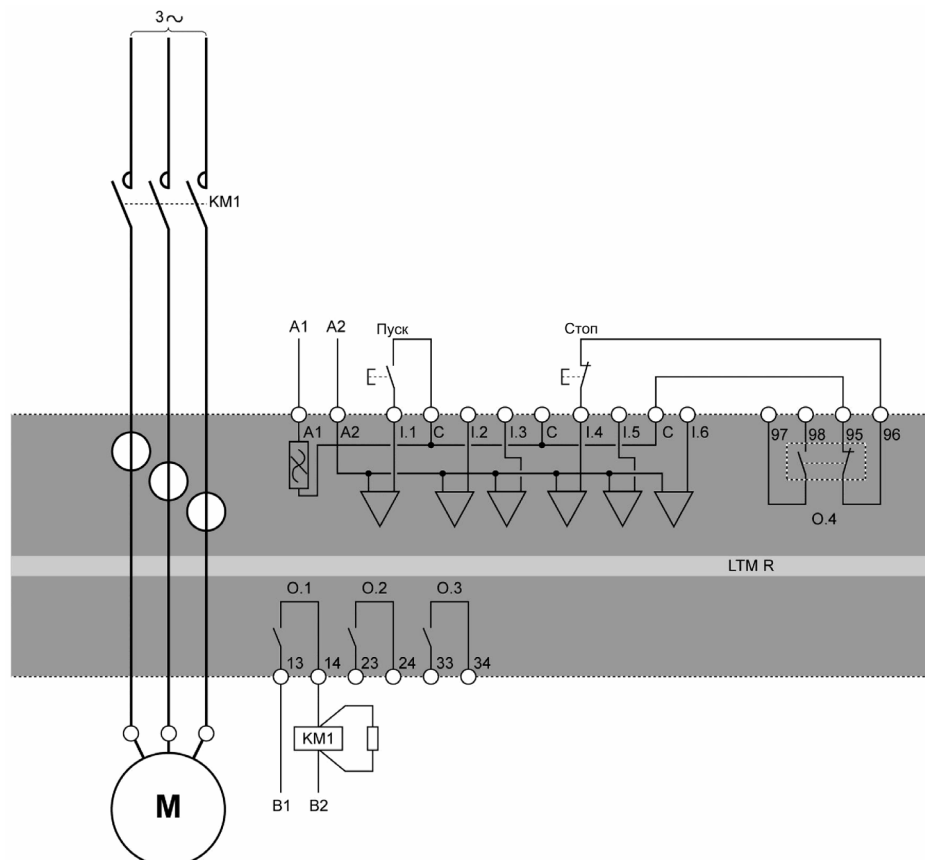
- Доступна в трех режимах управления: Terminal Strip (Режим с подключением органов управления к зажимам контроллера), HMI (Режим управления через терминал оператора), Network (Сетевой режим управления).
- Контроллер LTM R не управляет логическими выходами O.1 и O.2.
- В режиме управления Terminal Strip логический вход I.1 управляет логическим выходом O.1, а логический вход I.2 – логическим выходом O.2.
- В режиме управления Network или HMI параметр Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя вперед) управляет логическим выходом O.1, параметр Logic Output 23 Command (Логический выход 23) управляет логическим выходом O.2.
- Логический вход I.3 в цепи управления не используется, он может быть сконфигурирован для установки бита в памяти.
- Если напряжение в цепи управления становится очень низким, то выходные контакты O.1 и O.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты O.1 и O.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе «Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния» (см. стр. 174) описано взаимодействие между

- контроллером LTM R и
- цепью управления, пример которой приведен ниже.

Схема реализации независимого режима

Упрощенная схема реализации независимого режима с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip (с подключением органов управления к зажимам контроллера).



Дополнительные примеры схем реализации независимого режима, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации независимого режима, соответствующими требованиям NEMA.

Назначение входов и выходов

В независимом режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
I.1	Пуск/останов электродвигателя	Пуск электродвигателя
I.2	Размыкание/замыкание O.2	Замыкание O.2
I.3	Свободное	Свободное
I.4	Свободное	Останов электродвигателя и размыкание O.1 и O.2
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В независимом режиме логические выходы используются следующим образом:

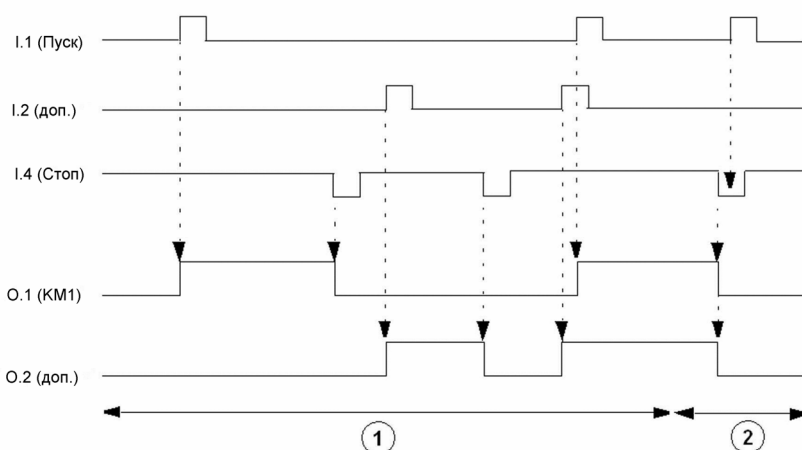
Логические выходы	Назначение
O.1 (13 и 14)	Управление контактором KM1
O.2 (23 и 24)	Управление от I.2
O.3 (33 и 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (95, 96, 97 и 98)	Аварийный сигнал

В независимом режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
Aux 1	Управление двигателем	Пуск электродвигателя
Aux 2	Управление O.2	Замыкание O.2
Stop	Останов электродвигателя и размыкание O.2 пока кнопка находится в нажатом состоянии	Останов электродвигателя и размыкание O.2

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в независимом режиме с 3-проводной схемой (с самовозвратом).



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Команда ПУСК игнорируется: активна команда СТОП

Параметры

В независимом режиме параметры не задаются.

Реверсивный режим работы

Описание

Реверсивный режим используется для управления прямым пуском реверсивного электродвигателя при полном напряжении.

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

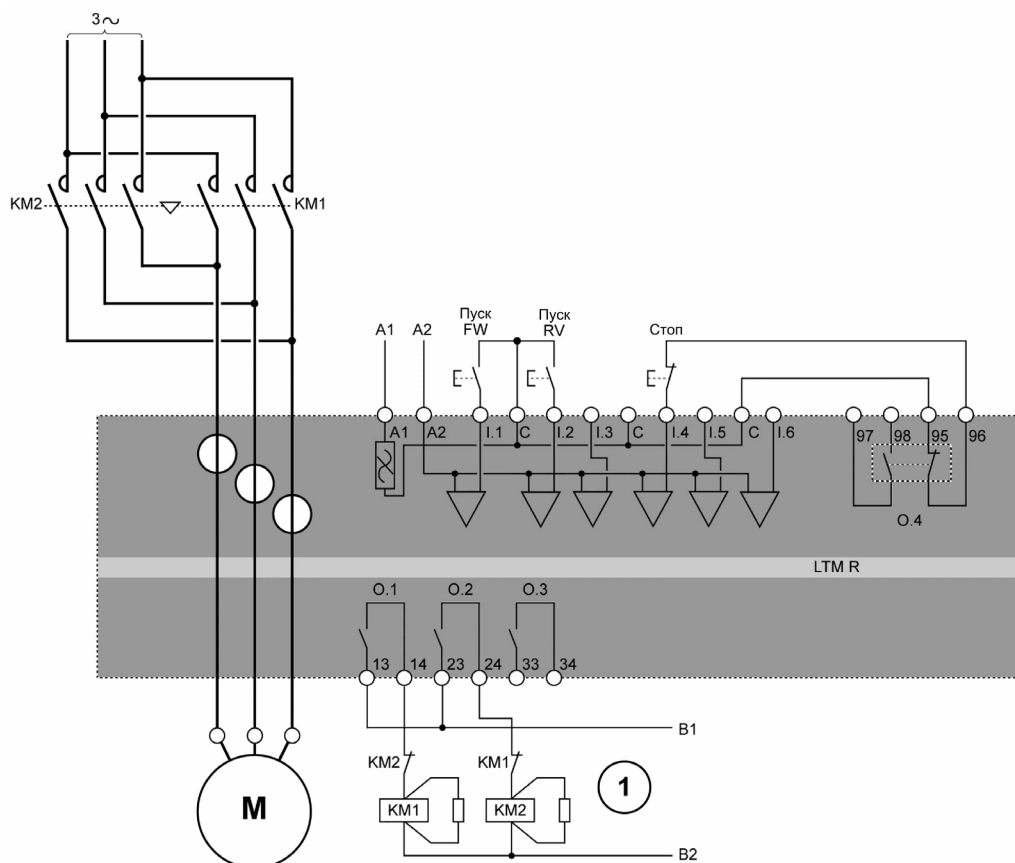
- Доступна в трех режимах управления: Terminal Strip (Режим с подключением органов управления к зажимам контроллера), HMI (Режим управления через терминал оператора), Network (Сетевой режим управления).
- Одновременная активация выхода О.1 (вращение вперед) и О.2 (вращение назад) заблокирована программным способом: при одновременной подаче команд вращения вперед и вращения назад становится активным только логический выход О.1 (вращение вперед).
- Контроллер LTM R может реверсировать электродвигатель, используя один из двух режимов:
 - Standard Transition (Стандартный режим реверсирования): бит Control Direct Transition (Прямое управление переходом) равен 0 (Откл.). В этом режиме необходимо подать команду СТОП, после которой отсчитывается настраиваемая задержка реверсирования (Motor Transition Timeout).
 - Direct Transition mode (Прямой режим реверсирования): бит Control Direct Transition (Прямое управление переходом) равен 1 (Вкл.). В данном режиме реверсирование производится автоматически после отсчета настраиваемой задержки Motor Transition Timeout (задержка реверсирования).
- В режиме управления Terminal Strip логический вход I.1 управляет логическим выходом О.1, а логический вход I.2 – логическим выходом О.2.
- В режиме управления Network или HMI параметр Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя вперед) управляет логическим выходом О.1, параметр Motor Run Reverse Command (Вращение электродвигателя назад) управляет логическим выходом О.2.
- Логический вход I.3 в цепи управления не используется, он может быть сконфигурирован для установки бита в памяти.
- Если напряжение в цепи управления становится очень низким, то выходные контакты О.1 и О.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты О.1, О.2 и О.4 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе «Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния» (*см. стр. 174*) описано взаимодействие между

- контроллером LTM R и
- цепью управления, пример которой приведен ниже.

Схема реализации реверсивного режима

Упрощенная схема реализации реверсивного режима с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip.



ВПЕРЕД Пуск вперед

НАЗАД Пуск назад

1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Дополнительные примеры схем реализации реверсивного режима, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации реверсивного режима, соответствующими требованиям NEMA.

Назначение входов и выходов

В реверсивном режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
I.1	Команда ВПЕРЕД	Команда ВПЕРЕД
I.2	Команда НАЗАД	Команда НАЗАД
I.3	Свободное	Свободное
I.4	Свободное	Команда СТОП
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В реверсивном режиме логические выходы используются следующим образом:

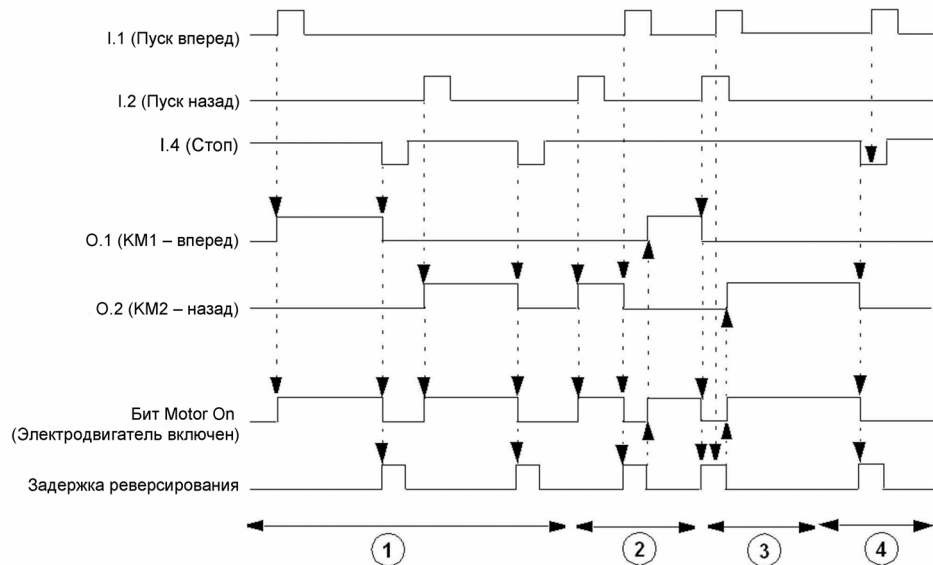
Логические выходы	Назначение
O.1 (13 и 14)	Управление контактором KM1 – ВПЕРЕД
O.2 (23 и 24)	Управление контактором KM2 – НАЗАД
O.3 (33 и 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (95, 96, 97 и 98)	Аварийный сигнал

В реверсивном режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
Aux 1	Команда ВПЕРЕД	Команда ВПЕРЕД
Aux 2	Команда НАЗАД	Команда НАЗАД
Stop	Команда СТОП, пока кнопка находится в нажатом состоянии	СТОП

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в реверсивном режиме с 3-проводной схемой (с самовозвратом), когда бит прямого управления переходом равен 1 (Вкл.).



- 1 Нормальная работа с командой СТОП
- 2 Нормальная работа без команды СТОП
- 3 Команда ВПЕРЕД игнорируется: не истекла задержка реверсирования
- 4 Команда ПУСК игнорируется: активна команда СТОП

Параметры

Реверсивный режим работы имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor transition timeout (Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое)	0...999,9 с	0,1 с
Control direct transition (Прямое управление переходом)	On/Off (Вкл./Откл.)	Off (Откл.)

Двухступенчатый режим работы

Описание

Двухступенчатый режим применяется для пуска электродвигателя при пониженном напряжении одним из следующих способов:

- переключением обмоток со звезды на треугольник;
- включением обмоток на время пуска через резистор;
- включением обмоток на время пуска через автотрансформатор.

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

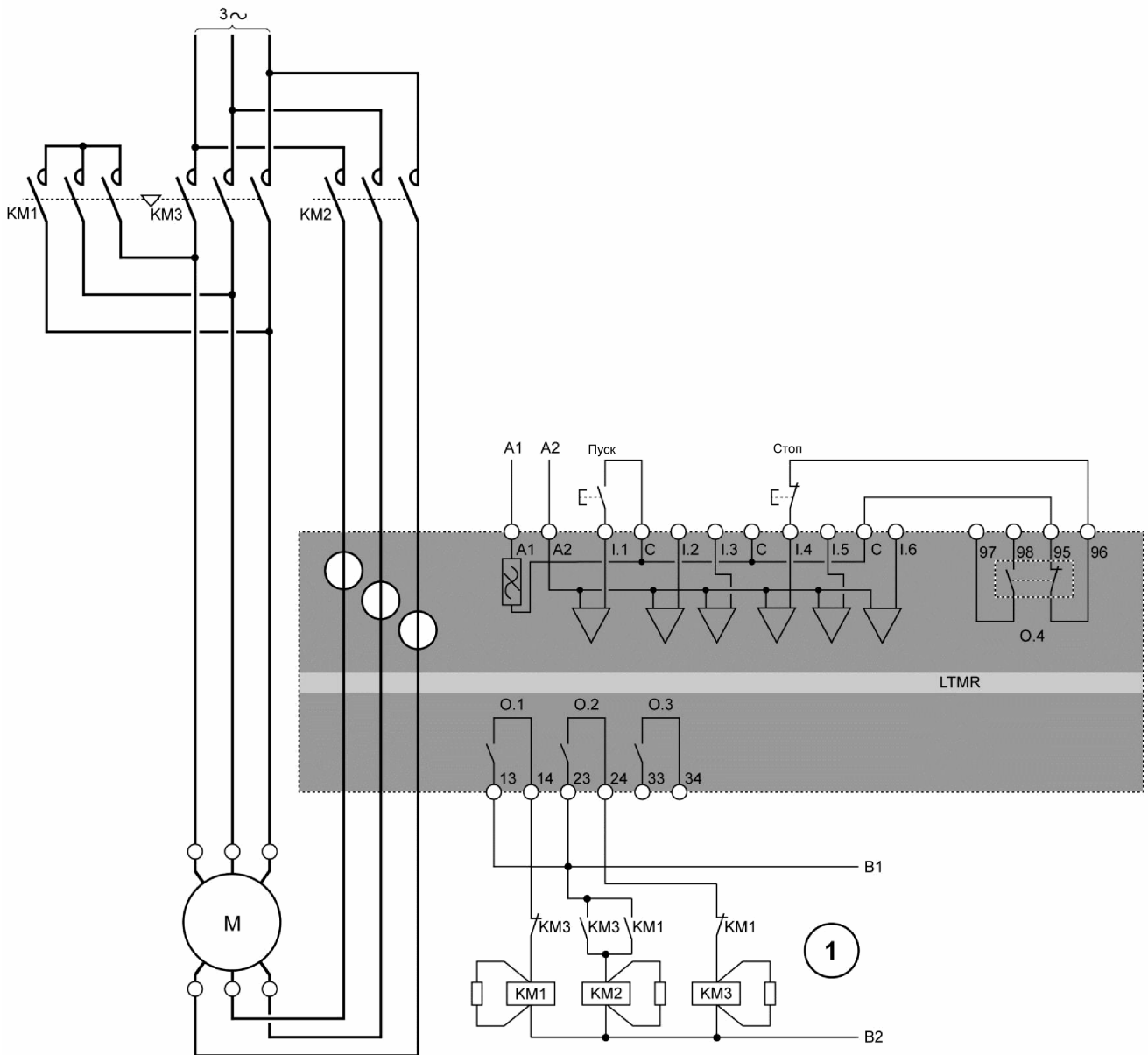
- Доступна в трех режимах управления: Terminal Strip (Режим с подключением органов управления к зажимам контроллера), HMI (Режим управления через терминал оператора), Network (Сетевой режим управления).
- Настройки двухступенчатого режима:
 - Задержка переключения со ступени 1 на ступень 2, которая начинает отсчитываться с момента, когда ток достигнет 10 % от тока при полной нагрузке.
 - Предельное значение для переключения со ступени 1 на ступень 2.
 - Задержка изменения состояния электродвигателя, начинающаяся после следующих событий: окончание задержки переключения со ступени 1 на ступень 2 или снижение тока предельного значения для переключения со ступени 1 на ступень 2.
- Одновременная активация выхода O.1 (ступень 1) и O.2 (ступень 2) заблокирована программным способом.
- В режиме управления Terminal Strip логический вход I.1 управляет релейными выходами O.1 и O.2.
- В режиме управления Network или HMI параметр Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя вперед) управляет логическими выходами O.1 и O.2. Параметр Motor Reverse Command (Вращение электродвигателя назад) игнорируется.
- Если напряжение в цепи управления становится слишком низким, выходные контакты O.1 и O.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты O.1, O.2 и O.4 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе «Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния» (*см. стр. 174*) описано взаимодействие между

- контроллером LTM R и
- цепью управления, пример которой приведен ниже.

Схема реализации двухступенчатого режима пуска переключением обмоток электродвигателя со звезды на треугольник

Упрощенная схема реализации двухступенчатого режима пуска переключением обмоток электродвигателя со звезды на треугольник с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip (с подключением органов управления к зажимам контроллера).



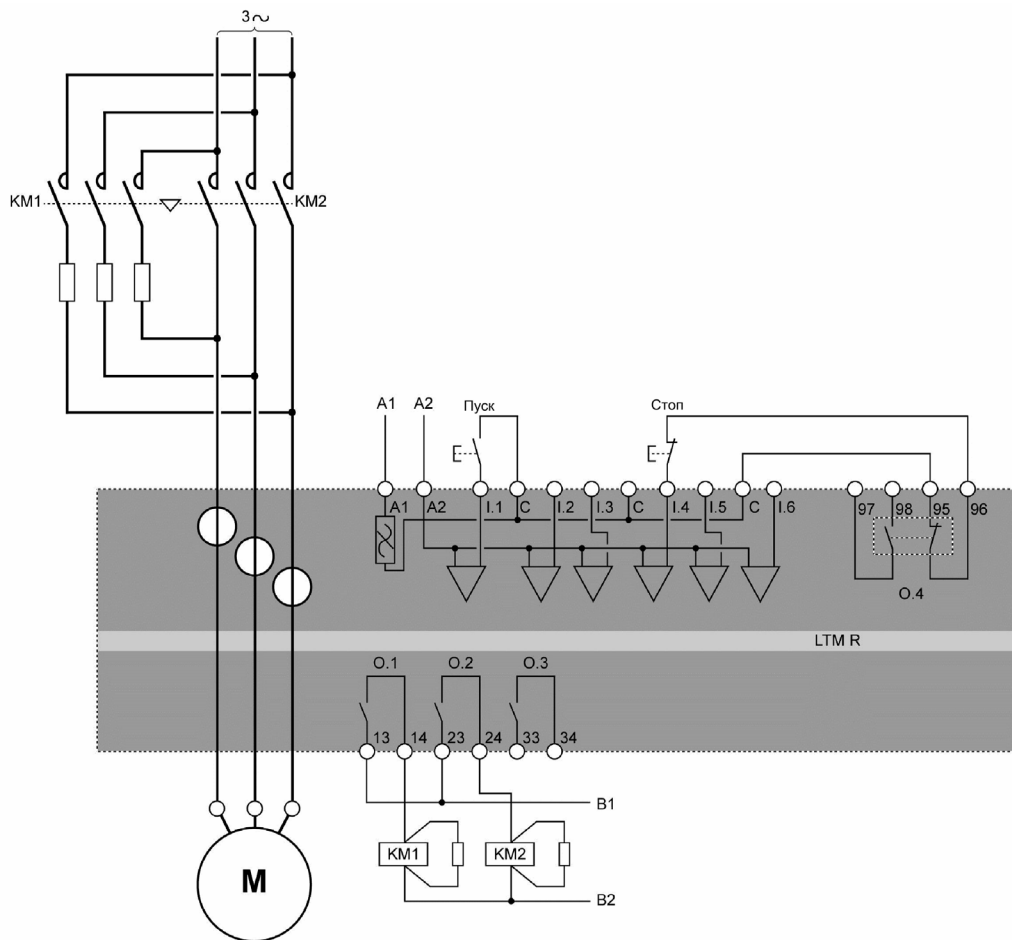
1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM3 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Дополнительные примеры схем реализации двухступенчатого режима пуска переключением обмоток электродвигателя со звезды на треугольник, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации двухступенчатого режима пуска переключением обмоток электродвигателя со звезды на треугольник, соответствующими требованиям NEMA.

Схема реализации двухступенчатого режима включением обмоток на время пуска через резистор

Упрощенная схема реализации двухступенчатого режима пуска включением обмоток на время пуска через резистор с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip (с подключением органов управления к зажимам контроллера).

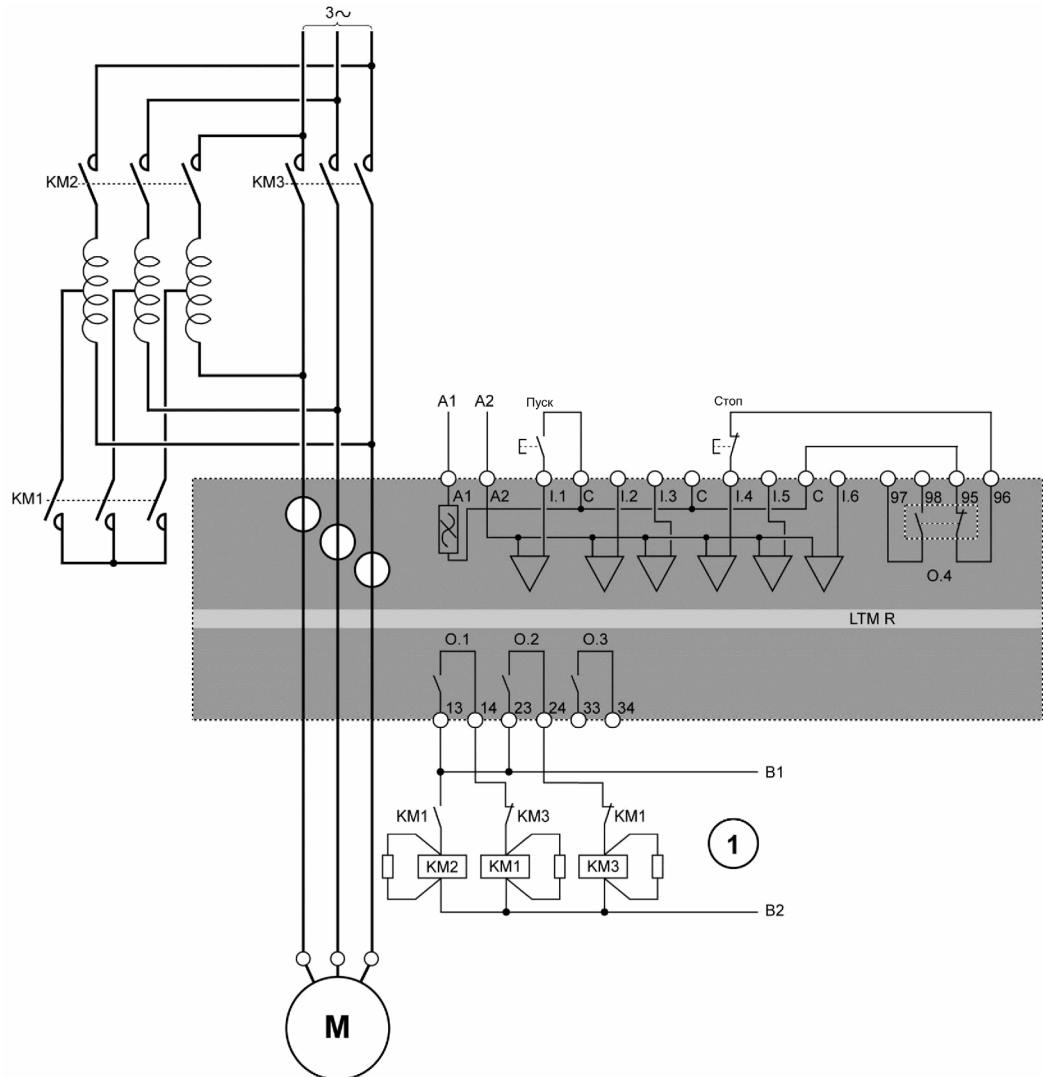


Дополнительные примеры схем реализации двухступенчатого режима пуска включением обмоток на время пуска через резистор, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации двухступенчатого режима пуска включением обмоток на время пуска через резистор, соответствующими требованиям NEMA.

Схема реализации двухступенчатого режима включением обмоток на время пуска через автотрансформатор

Упрощенная схема реализации двухступенчатого режима пуска включением обмоток на время пуска через автотрансформатор с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip (с подключением органов управления к зажимам контроллера).



1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM3 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Дополнительные примеры схем реализации двухступенчатого режима пуска включением обмоток на время пуска через автотрансформатор, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации двухступенчатого режима пуска включением обмоток на время пуска через автотрансформатор, соответствующими требованиям NEMA.

Назначение входов и выходов

В двухступенчатом режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
I.1	Управление электродвигателем	Пуск электродвигателя
I.2	Свободное	Свободное
I.3	Свободное	Свободное
I.4	Свободное	Команда СТОП
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В двухступенчатом режиме логические выходы используются следующим образом:

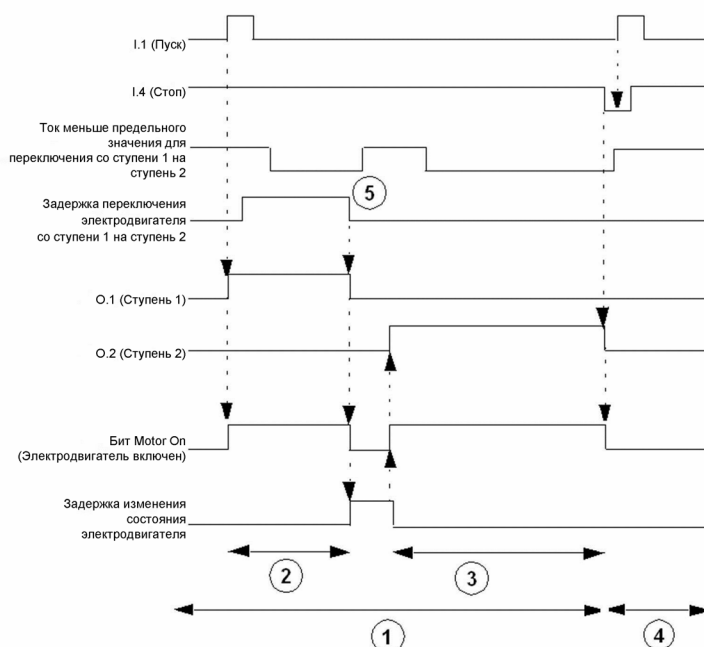
Логические выходы	Назначение
O.1 (13 и 14)	Управление контактором ступени 1
O.2 (23 и 24)	Управление контактором ступени 2
O.3 (33 и 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (95, 96, 97 и 98)	Аварийный сигнал

В двухступенчатом режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
Aux 1	Управление электродвигателем	Пуск электродвигателя
Aux 2	Свободное	Свободное
Stop	Команда СТОП, пока кнопка находится в нажатом состоянии	Команда СТОП

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в двухступенчатом режиме с 3-проводной схемой (с самовозвратом):



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Пуск ступени 1
- 3 Пуск ступени 2
- 4 Команда ПУСК игнорируется: активна команда СТОП
- 5 Снижение тока ниже предельного значения для переключения со ступени 1 на ступень 2 игнорируется: ему предшествовало окончание задержки переключения со ступени 1 на ступень 2.

Параметры

Двухступенчатый режим работы имеет следующие параметры:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Задержка времени для перехода от ступени 1 к ступени 2	0,1...999,9 с	5 с
Motor transition timeout (Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое)	0...999,9 с	100 мс
Motor step 1 to 2 threshold (Предельное значение для переключения со ступени 1 на ступень 2)	20...800 % тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	150 % от тока при полной нагрузке

Двухскоростной режим работы

Описание

Применяется для управления двухскоростными электродвигателями:

- путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;
- путем изменения числа пар полюсов.

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

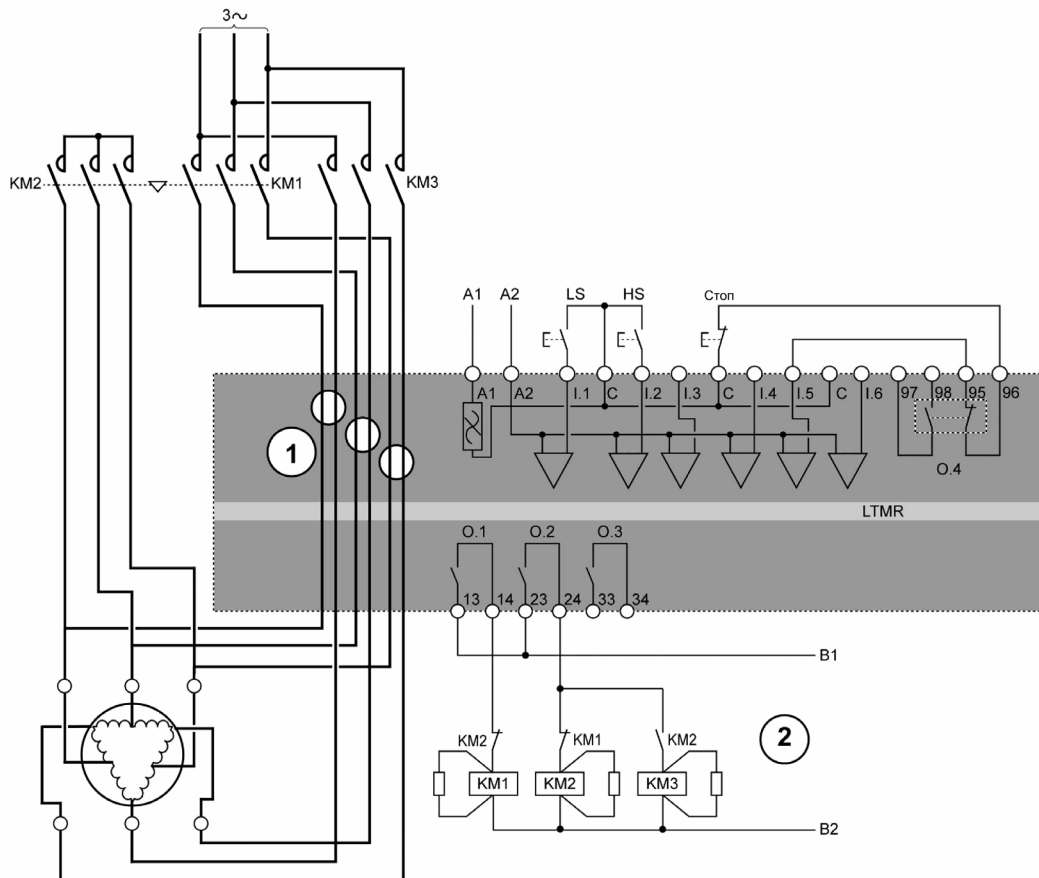
- Доступна в трех режимах управления: Terminal Strip (Режим с подключением органов управления к зажимам контроллера), HMI (Режим управления через терминал оператора), Network (Сетевой режим управления).
- Одновременная активация выхода O.1 (низкая скорость) и O.2 (высокая скорость) заблокирована программным способом.
- Используются два значения тока при полной нагрузке:
 - FLC1 (Motor Full Load Current Ratio) – относительный ток при полной нагрузке на низкой скорости.
 - FLC2 (Motor High Speed Full Load Current Ratio) – относительный ток при полной нагрузке на высокой скорости.
- Контроллер LTM R может изменять скорость по двум сценариям:
 - Бит Control Direct Transition (Прямое управление переходом) равен 0 (Откл.): необходимо подать команду СТОП, после которой отсчитывается задержка изменения скорости (Motor Transition Timeout).
 - Бит Control Direct Transition (Прямое управление переходом) равен 1 (Вкл.): по истечении задаваемой настраиваемой задержки Motor Transition Timeout переход к изменению скорости вращения производится автоматически.
- В режиме управления Terminal Strip логический вход I.1 управляет логическим выходом O.1, а логический вход I.2 – логическим выходом O.2.
- В режиме управления Network или HMI значение параметра Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя вперед) устанавливается равным 1 и:
 - если параметр Low Speed Command (Низкая скорость) равен 1, активируется логический выход O.1;
 - если параметр Low Speed Command (Низкая скорость) равен 0, активируется логический выход O.2.
- Логический вход I.3 в цепи управления не используется, он может быть сконфигурирован для установки бита в памяти.
- Если напряжение в цепи управления становится слишком низким, то выходные контакты O.1 и O.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты O.1, O.2 и O.4 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе «Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния» (см. стр. 174) описано взаимодействие между

- контроллером LTM R и
- цепью управления, пример которой приведен ниже.

Схема реализации двухскоростного режима путем переключения обмоток по схеме Даландера

Упрощенная схема реализации двухскоростного управления путем переключения обмоток по схеме Даландера с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip (с подключением органов управления к зажимам контроллера).



LS Низкая скорость

HS Высокая скорость

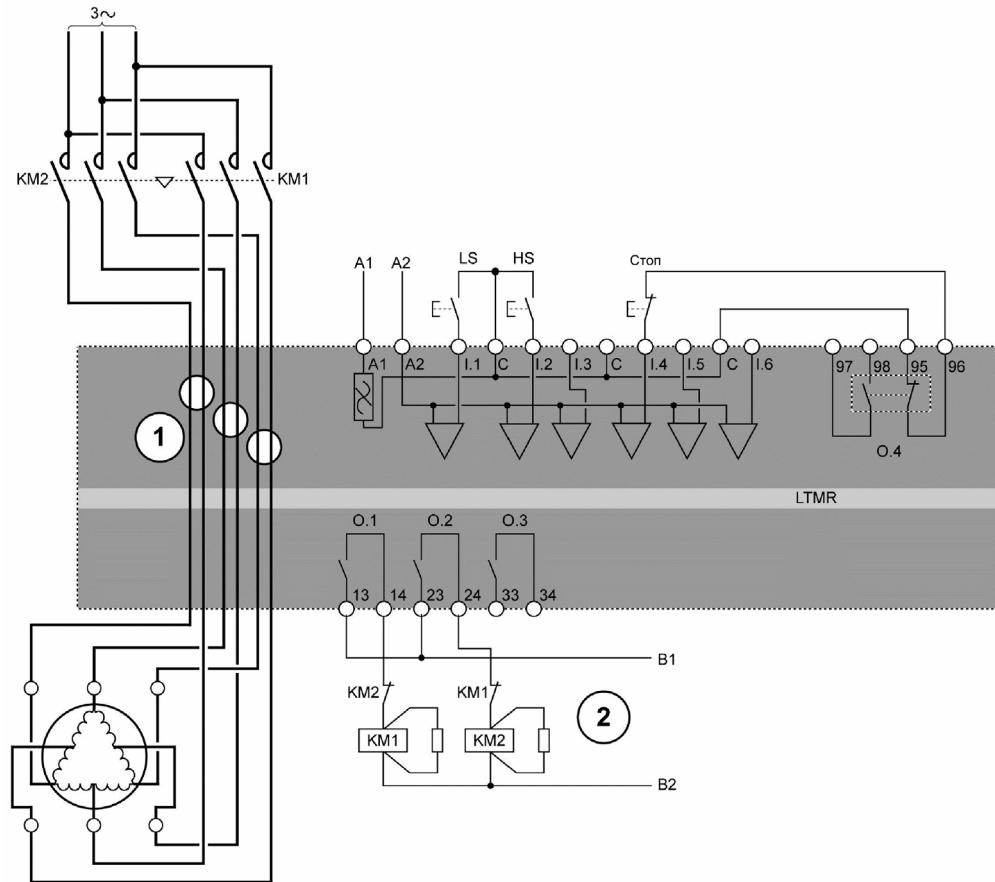
- 1** Схема реализации двухскоростного управления путем переключения обмоток по схеме Даландера требует, чтобы через каждое отверстие трансформаторов тока было пропущено по два проводника, соединенных с обмотками. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае, если электродвигатель с переключением обмоток по схеме Даландера используется в режиме изменяющегося вращающего момента, все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2** Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Дополнительные примеры схем реализации двухскоростного режима путем переключения обмоток по схеме Даландера, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации двухскоростного режима путем переключения обмоток по схеме Даландера, соответствующими требованиям NEMA.

Схема реализации двухскоростного режима путем переключения пар полюсов

Упрощенная схема реализации двухскоростного управления путем переключения пар полюсов с использованием 3-проводной схемы управления (с самовозвратом) в режиме Terminal Strip (с подключением органов управления к зажимам контроллера).



LS Низкая скорость

HS Высокая скорость

- 1 Схема реализации двухскоростного управления путем переключения пар полюсов требует, чтобы через каждое отверстие трансформаторов тока было пропущено по два проводника, соединенных с обмотками. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Дополнительные примеры схем реализации двухскоростного режима путем переключения пар полюсов, соответствующих требованиям МЭК, приведены в *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R*.

В *Руководстве по монтажу контроллера TeSys T LTM R* также можно ознакомиться со схемами реализации двухскоростного режима путем переключения пар полюсов, соответствующими требованиям NEMA.

Назначение входов и выходов

В двухскоростном режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
I.1	Команда НИЗКАЯ СКОРОСТЬ	Пуск на низкой скорости
I.2	Команда ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ	Пуск на высокой скорости
I.3	Свободное	Свободное
I.4	Свободное	Останов
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В двухскоростном режиме логические выходы используются следующим образом:

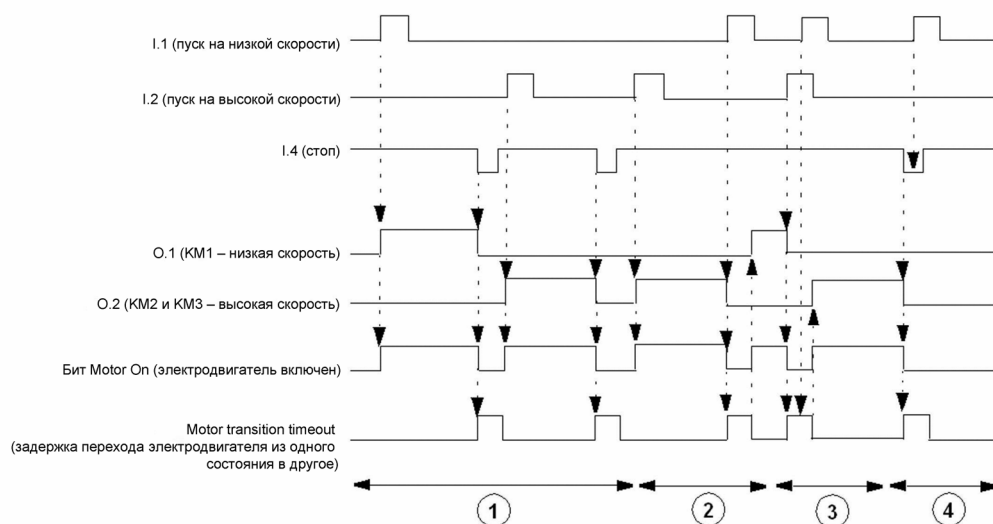
Логические выходы	Назначение
O.1 (13 и 14)	Управление на низкой скорости
O.2 (23 и 24)	Управление на высокой скорости
O.3 (33 и 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (95, 96, 97 и 98)	Аварийный сигнал

В двухскоростном режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	2-проводная схема (без самовозврата)	3-проводная схема (с самовозвратом)
Aux 1	Управление на низкой скорости	Пуск на низкой скорости
Aux 2	Управление на высокой скорости	Пуск на высокой скорости
Stop	Останов электродвигателя	Останов электродвигателя

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в двухскоростном режиме с 3-проводной схемой (с самовозвратом), когда бит прямого управления переходом равен 1 (Вкл.):



- 1 Нормальная работа с командой СТОП
- 2 Нормальная работа без команды СТОП
- 3 Команда пуска на низкой скорости игнорируется: не истекла задержка изменения скорости электродвигателя
- 4 Команда пуска на высокой скорости игнорируется: не истекла задержка изменения скорости электродвигателя

Параметры

В таблице ниже указаны параметры, относящиеся к двухскоростному режиму.

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor transition timeout (Задержка перехода от высокой скорости к низкой)	0...999,9 с	100 мс
Control direct transition (Прямое управление переходом)	On/Off (Вкл./Откл.)	Off (Откл.)

Примечание. Задержка перехода с низкой скорости на высокую является фиксированной и составляет 100 мс.

Пользовательский режим работы

Обзор

С помощью логического редактора, входящего в состав ПО TeSys T DTM, предустановленные функции контроля и управления можно адаптировать к требованиям конкретного применения:

- настроить функции защиты;
- изменить функции контроля и управления;
- изменить используемую по умолчанию логику смены состояния входов и выходов контроллера LTM R.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. К монтажу, настройке и эксплуатации изделия допускаются только квалифицированные специалисты, обладающие соответствующей подготовкой. Строго соблюдайте требования национальных и местных нормативных документов по безопасности.

Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Варианты функций, редактируемых в логическом редакторе

В логическом редакторе можно изменять режим работы электродвигателя так, чтобы:

- Управлять электродвигателем по двум каналам одновременно.
- Включать/отключать функций защиты или изменять уровень защиты.
- Индивидуализировать аварийное состояние внешних устройств, например: отказ автоматического выключателя, неправильное положение выдвижного блока и т.д.
- Создать режим для диагностики или ввода в эксплуатацию и активировать все выходы без потребления тока двигателем.
- Переключать режим местного или дистанционного управления по биту, состояние которого изменяется по сети.
- Ограничить количество пусков электродвигателя в час.
- Использовать TeSys T для электродвигателей с током свыше 1000 А и возвращать правильный результат вычисления мощности.

Программные файлы

Каждая рабочая программа контроллера LTM R состоит из двух файлов:

- Файла конфигурации, содержащего заданные значения параметров
- Исполнительного файла, содержащего последовательность команд, управляющих работой контроллера LTM R:
 - команд пуска и останова электродвигателя;
 - команд перехода электродвигателя на другую ступень пуска, скорость или направление вращения;
 - команды выбора источника сигналов управления;
 - команды выдачи аварийных и предупредительных сигналов с выходов 1 и 2, а также терминала оператора;
 - команд сброса сигналов, поступивших на входные зажимы;
 - команд перехода в состояние потери обмена данными с терминалом оператора и внешним ПЛК;
 - команды защитного отключения нагрузки;
 - команды включения защиты от быстрого повторного пуска;
 - команд пуска и останова диагностики контроллера LTM R.

При выборе предустановленного режима работы контроллер LTM выбирает соответствующий ему исполнительный файл рабочей программы, постоянно хранящийся в его памяти.

При выборе пользовательского режима работы контроллер LTM R выбирает пользовательский исполнительный файл, созданный с помощью редактора пользовательской логики и загруженный в контроллер через TeSys T DTM.

Раздел 4.3

Режимы сброса аварийного состояния и команды сброса

Обзор

В этом разделе описывается порядок, в котором контроллер LTM R сбрасывает состояние неисправности:

- выбор режима сброса аварийного состояния;
- действия контроллера в каждом из режимов сброса аварийного состояния.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Сброс аварийного состояния – Введение	193
Ручной сброс	195
Автоматический сброс	197
Дистанционный сброс	200
Коды предупредительных и аварийных состояний	202
Команды сброса контроллера LTM R	204

Сброс аварийного состояния – Введение

Обзор

При обнаружении аварийного состояния контроллер LTM R выполняет соответствующие ответные действия и фиксирует это состояние. После фиксации аварийного состояния оно может быть отменено только командой сброса, даже если вызвавшие его условия уже устранены.

Порядок, в котором контроллер LTM R сбрасывает аварийное состояние, определяется значением параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния). В данном разделе описаны следующие режимы сброса аварийного состояния:

- Ручной (см. стр. 195) (установлен по умолчанию)
- Автоматический (см. стр. 197)
- Дистанционный (см. стр. 200)

Пока аварийное состояние активно, установленный по умолчанию режим сброса изменить невозможно. Изменение режима возможно после сброса всех аварийных состояний.

Способы сброса аварийных состояний

Команда сброса может быть подана различными способами:

- отключением и повторным включением питания;
- нажатием кнопки сброса на контроллере LTM R;
- нажатием кнопки сброса на терминале оператора;
- подачей команды сброса через порт связи с терминалом оператора;
- через логический вход I.5;
- подачей команды через сеть;
- автоматически.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Если контроллер LTM R используется в 2-проводной схеме (без самовозврата), при подаче команды Сброс и при активной команде ПУСК (Run) произойдет немедленный повторный пуск электродвигателя.

Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Реакция контроллера на аварийное состояние

Реакция контроллера LTM R на аварийное состояние зависит от природы аварийного состояния и от настройки соответствующей функции защиты. Например:

- Аварийные состояния по тепловой перегрузке могут быть сброшены по истечении задержки Fault Reset Timeout (Задержка сброса аварийного состояния) и после того, как количество накопленной электродвигателем теплоты станет меньше предельного состояния для перехода в аварийное состояние.
- Если в настройки защиты входит задержка сброса, то команда сброса может быть выполнена только по истечении этой задержки.
- Сигналы о внутренних ошибках контроллера могут быть сброшены только отключением и повторным включением питания.
- Сигналы неисправностей, выявленных функцией диагностики, а также ошибок электромонтажа, при исчезновении питания не сохраняются. Все остальные сигналы неисправности сохраняются при исчезновении питания.
- Внутренние ошибки, ошибки электромонтажа и неисправности, выявленные при диагностике, автоматически не сбрасываются.
- Все ошибки электромонтажа и неисправности, выявленные функцией диагностики, сбрасываются вручную в местном режиме.
- Неисправности, выявленные функцией диагностики, могут быть сброшены дистанционно только в сетевом режиме управления.
- Сигналы об ошибках электромонтажа не могут быть сброшены через сеть при любом режиме управления.

Категории контроля

Функция контроля контроллера LTM R относится к основным функциям управления и не требует активации после отключения и повторного включения питания. Она позволяет принимать и сбрасывать сигналы, связанные с нарушением обмена данными и ошибками монтажа, а также сигналы, формируемые функциями защиты.

Категория защиты	Контролируемая неисправность	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E	Сохранение при исчезновении питания
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	X	X	–
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	X	X	–
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	X	X	–
	Stop Check Back (Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	X	X	–
Контроль ошибок электромонтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	X	X	–
	CT Reversal (Несогласованное включение ТТ)	X	X	–
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	–	X	–
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	X	X	–
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	–	X	–
	Phase Configuration (Ошибка конфигурации фаз)	X	X	–
Контроль внутренних ошибок	Stack Overflow (Переполнение стека)	X	X	–
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	X	X	–
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	X	X	–
	EEROM (Проверка ЭСППЗУ)	X	X	–
	CPU (Проверка состояния ЦП)	X	X	–
	Internal Temperature (Температура контроллера)	X	X	–
Контроль показаний датчиков температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	X	X	X
	PT100	X	X	X
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	X	X	X
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	X	X	X
Контроль перегрузки	Definite (По току с фиксированной задержкой)	X	X	X
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	X	X	X
Контроль тока	Long Start (Превышение времени пуска)	X	X	X
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	X	X	X
	Current Phase Imbalance (Небаланс линейных токов)	X	X	X
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	X	X	X
	Overcurrent (Максимальный ток)	X	X	X
	Undercurrent (Минимальный ток)	X	X	X
	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный встроенным трансформатором)	X	X	X
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	X	X	X
Контроль напряжения	Overvoltage (Максимальное напряжение)	–	X	X
	Undervoltage (Минимальное напряжение)	–	X	X
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)	–	X	X
Контроль мощности	Underpower (Минимальная мощность)	–	X	X
	Overpower (Максимальная мощность)	–	X	X
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	–	X	X
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	–	X	X
Контроль обмена данными	PLC to LTMR (Ошибка передачи данных от ПЛК к LTM R)	X	X	X
	HMI to LTMR (Ошибка передачи данных от терминала оператора к LTM R)	X	X	X
X Выполняется – Не выполняется				

Ручной сброс

Введение

Если для параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) выбрана настройка **Manual** (Ручной), то сброс выполняется исключительно вручную, отключением и повторным включением питания или:

- сигналом, переданным через входные зажимы (логический вход I.5);
- нажатием кнопки сброса на контроллере LTM R;
- подачей команды сброса с терминала оператора.

Режим ручного сброса дает возможность персоналу на месте эксплуатации проверять оборудование и электрические цепи до выполнения сброса.

Примечание. Режим ручного сброса блокирует все команды сброса, поступающие по сети, даже если был выбран **сетевой режим управления**.

Способы ручного сброса

Контроллер LTM R позволяет осуществить ручной сброс следующими способами:

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режимы управления		
		Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)	HMI (Управление через терминал оператора)	Network (Сетевое управление) ⁽¹⁾
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Stop Check Back (Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
Контроль ошибок электромонтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT Reversal (Несогласованное включение ТТ)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Phase Configuration (Ошибка конфигурации фаз)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
Контроль внутренних ошибок	Stack Overflow (Переполнение стека)	PC	PC	PC
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	PC	PC	PC
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	PC	PC	PC
	EEROM (Проверка ЭСППЗУ)	PC	PC	PC
	CPU (Проверка состояния ЦП)	PC	PC	PC
	Internal Temperature (Температура контроллера)	PC	PC	PC
RB Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R				
(1) Блокируются все команды сброса, которые могут поступить по сети, даже если для контроллера LTM R был выбран сетевой режим управления.				

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режимы управления		
		Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)	HMI (Управление через терминал оператора)	Network (Сетевое управление) ⁽¹⁾
Контроль показаний датчиков температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	PT100	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Контроль перегрузки	Definite (По току с фиксированной задержкой)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Контроль тока	Long Start (Превышение времени пуска)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Current Phase Imbalance (Небаланс линейных токов)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Undercurrent (Минимальный ток)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Overcurrent (Максимальный ток)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный встроенным трансформатором)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Контроль напряжения	Undervoltage (Минимальное напряжение)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Overvoltage (Максимальное напряжение)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Контроль мощности	Underpower (Минимальная мощность)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Overpower (Максимальная мощность)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Контроль обмена данными	PLC to LTMR (Ошибка передачи данных от ПЛК к LTM R)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	LTME to LTMR (Ошибка передачи данных от LTM E к LTM R)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
RB Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R				
(1) Блокируются все команды сброса, которые могут поступить по сети, даже если для контроллера LTM R был выбран сетевой режим управления.				

Автоматический сброс

Введение

Выбор для параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) настройки **Automatic** (Автоматический) позволяет:

- Сконфигурировать контроллер LTM R так, чтобы последний предпринимал попытки выполнять сброса аварийных состояний, возникших вследствие срабатывания функций защиты электродвигателя или вследствие отсутствия обмена данными, без участия оператора или внешнего ПЛК, например:
 - в случае, когда контроллер LTM R не подключен к коммуникационной сети и установлен в отдаленном или труднодоступном месте.
- Объединить сброс аварийных состояний по группам, различающимся по следующим критериям:
 - величина задаваемой задержки;
 - количество разрешенных попыток сброса;
 - запрет/разрешение автоматического сброса.

Выбор возможных способов сброса определяется параметром Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния).

Исходя из характера аварийного состояния, каждое аварийное состояние может быть включено в одну из трех групп для автоматического сброса, как описано ниже. Для каждой из групп задаются два параметра:

- задержка автоматического сброса для группы номер 1, 2, 3 (Auto-Reset Group Timeout), и
- разрешенное число попыток сброса для группы номер 1, 2, 3 (Auto-Reset Attempts Group).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ
Если контроллер LTM R используется с 2-проводной схемой управления (без самовозврата), команда автоматического сброса может вызвать перезапуск электродвигателя.
Работа оборудования должна соответствовать требованиям местных стандартов, норм и правил.
Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Работа контроллера при сбросе

После отключения и повторного включения питания контроллер LTM R обнуляет значения следующих параметров:

- Auto-Reset Group (number 1, 2, or 3) Timeout (Задержка автоматического сброса для группы номер 1, 2 или 3);
- Auto Reset Group (number 1, 2, or 3) Setting (Разрешенное число попыток автоматического сброса для группы номер 1, 2 или 3).

При успешном сбросе сигнала неисправности счетчик попыток сброса обнуляется. Сброс считается успешным, если после него электродвигатель проработает одну минуту без возникновения аварийного состояния, относящегося к указанной группе.

Если было выполнено разрешенное количество попыток сброса и все они были неудачными, производится возвращение к ручному режиму сброса. После повторного пуска электродвигателя параметру автоматического сброса присваивается значение 0.

Аварийный повторный пуск

Для того, чтобы при необходимости обнулить значение параметра Thermal Capacity Level (Предельно допустимое значение теплового состояния электродвигателя) после срабатывания функции защиты с задержкой, обратно зависимой от теплоты, накопленной электродвигателем, используйте команду Clear Thermal Capacity Level (Сбросить предельно допустимое значение теплового состояния электродвигателя). Данная команда разрешает аварийный повторный пуск двигателя до того, как он охладится.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ
При сбросе значения теплового состояния функция защиты от перегрузки игнорируется, что может привести к перегреву и возгоранию электродвигателя. Продолжительная работа с отключенной тепловой защитой допускается только в тех случаях, когда немедленный перезапуск электродвигателя жизненно необходим.
Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.

Число попыток сброса

Для каждой из групп защит можно вручную задать следующее число попыток сброса аварийного состояния: 1, 2, 3, 4 или 5.

Чтобы отключить автоматический сброс, выберите значение «0». В этом случае сброс будет осуществляться только вручную, даже если в параметре Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) был выбран автоматический сброс.

Чтобы попытки сброса выполнялись неограниченное число раз, выберите значение «5». По истечении задержки контроллер LTM R будет непрерывно пытаться сбросить каждое аварийное состояние, входящее в указанную группу.

Группа 1 автоматически сбрасываемых аварийных состояний (AU-G1)

Сброс аварийных состояний группы 1 происходит после того, как значение контролируемого параметра опустится ниже заданного предельного значения и истечет задержка, необходимая для охлаждения электродвигателя. В группу 1 входят аварийные состояния по тепловому состоянию электродвигателя и аварийные состояния по температуре обмоток электродвигателя. Задержка на охлаждение – не настраиваемая. Пользователь может:

- прибавить задержку на охлаждение к значению параметра Auto-Reset Group 1 Timeout (Задержка автоматического сброса для группы 1), если этот параметр не равен 0, или
- отменить автоматический сброс, задав значение параметра Auto-Reset Group 1, равное 0.

Группа 1 автоматически сбрасываемых аварийных состояний имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Auto-Reset Attempts Group 1 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 1)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	5
Auto-Reset Group 1 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 1)	0...65535 с	480 с

Группа 2 автоматически сбрасываемых аварийных состояний (AU-G2)

В группу 2 входят аварийные состояния, которые могут быть автоматически сброшены без задержки на охлаждение, сразу после исчезновения аварийных условий. Многие аварийные состояния группы 2 являются следствием перегрева электродвигателя и переход в эти состояния определяется серьезностью и длительностью имеющих место условий и настройками функции защиты.

При необходимости к не равному 0 параметру Auto-Reset Group 2 Timeout (Задержка автоматического сброса для группы 2) можно прибавить задержку на охлаждение. Можно также ограничить число попыток сброса аварийного состояния и тем самым предотвратить преждевременный износ или выход оборудования из строя.

Группа 2 автоматически сбрасываемых аварийных состояний имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Auto-Reset Attempts Group 2 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 2)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	0
Auto-Reset Group 2 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 2)	0...65535 с	1200 с

Группа 3 автоматически сбрасываемых аварийных состояний (AU-G3)

В группу 3 автоматически входят аварийные состояния, которые часто используются для мониторинга оборудования и обычно не требуют задержки на охлаждение электродвигателя. Эти аварийные состояния можно использовать для обнаружения различных состояний оборудования. Например, аварийное состояние по минимальному току является признаком разрыва приводного ремня, а аварийное состояние по максимальной мощности – признаком увеличения допустимой механической нагрузки электродвигателя смесителя. Условия сброса аварийных состояний группы 3 можно настроить так, чтобы они существенно отличались от сигналов групп 1 и 2. Например, можно установить число попыток автоматического сброса равным 0. В результате сбросить их можно будет только вручную после устранения неисправностей.

Группа 3 автоматически сбрасываемых аварийных состояний имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Auto-Reset Attempts Group 3 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 3)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	0
Auto-Reset Group 3 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 3)	0...65535 с	60 с

Способы автоматического сброса аварийных состояний

Контроллер LTM R позволяет осуществить автоматический сброс аварийных состояний следующими способами:

- RB – кнопкой Test/Reset (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора
- PC – отключением и повторным включением питания контроллера LTM R
- I.5 – через назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R
- NC – командой, подаваемой через сеть
- Автоматически, согласно настроек, заданных для групп сигналов неисправности (где AU-GX = AU-G1, AU-G2 или AU-G3)

Способы автоматического сброса контролируемых неисправностей приведены в таблице ниже:

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режимы управления		
		Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)	HMI (Управление через терминал оператора)	Network (Сетевое управление)
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Stop Check Back (Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
Контроль ошибок электромонтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT Reversal (Несогласованное включение ТТ)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Phase Configuration (Ошибка конфигурации фаз)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
Контроль внутренних ошибок	Stack Overflow (Переполнение стека)	PC	PC	PC
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	PC	PC	PC
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	PC	PC	PC
	EEROM (Проверка ЭСППЗУ)	PC	PC	PC
	CPU (Проверка состояния ЦП)	PC	PC	PC
	Internal Temperature (Температура контроллера)	PC	PC	PC
Контроль показаний датчиков температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	PT100	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
Контроль перегрузки	Definite (По току с фиксированной задержкой)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
Контроль тока	Long Start (Превышение времени пуска)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Current Phase Imbalance (Небаланс линейных токов)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5, NC
	Undercurrent (Минимальный ток)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Overcurrent (Максимальный ток)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Контроль напряжения	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный встроенным трансформатором)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Undervoltage (Минимальное напряжение)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Контроль мощности	Overvoltage (Максимальное напряжение)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Underpower (Минимальная мощность)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
Контроль обмена данными	Overpower (Максимальная мощность)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	PLC to LTMR (Ошибка передачи данных от ПЛК к LTM R)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
Контроль обмена данными	LTME to LTMR (Ошибка передачи данных от LTM E к LTM R)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3

Дистанционный сброс

Введение

Чтобы задать дистанционный сброс аварийных состояний с внешнего ПЛК через сетевой порт, выберите в параметре Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) настройку **Remote** (Дистанционный). Это обеспечит централизованный контроль и управление установкой. Выбор возможных способов сброса определяется параметром Control channel (Режим управления).

Сброс аварийных состояний может быть как ручным, так и дистанционным.

Способы дистанционного сброса аварийных состояний

Контроллер LTM R позволяет осуществить дистанционный сброс следующими способами:

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режимы управления		
		Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)	HMI (Управление через терминал оператора)	Network (Сетевое управление)
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Stop Check Back (Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
Контроль ошибок электромонтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	CT Reversal (Несогласованное включение ТТ)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Phase Configuration (Ошибка конфигурации фаз)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
Контроль внутренних ошибок	Stack Overflow (Переполнение стека)	PC	PC	PC
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	PC	PC	PC
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	PC	PC	PC
	EEROM (Проверка ЭСППЗУ)	PC	PC	PC
	CPU (Проверка состояния ЦП)	PC	PC	PC
	Internal Temperature (Температура контроллера)	PC	PC	PC
Контроль показаний датчиков температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	PT100	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
RB Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R NC Команда, подаваемая через сеть				

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режимы управления		
		Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)	HMI (Управление через терминал оператора)	Network (Сетевое управление)
Контроль перегрузки	Definite (По току с фиксированной задержкой)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Контроль тока	Long Start (Превышение времени пуска)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Current Phase Imbalance (Небаланс линейных токов)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Undercurrent (Минимальный ток)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Overcurrent (Максимальный ток)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный встроенным трансформатором)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Контроль напряжения	Undervoltage (Минимальное напряжение)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Overvoltage (Максимальное напряжение)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Контроль мощности	Underpower (Минимальная мощность)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Overpower (Максимальная мощность)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Контроль обмена данными	PLC to LTMR (Ошибка передачи данных от ПЛК к LTM R)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	LTME to LTMR (Ошибка передачи данных от LTM E к LTM R)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
RB Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R NC Команда, подаваемая через сеть				

Коды предупредительных и аварийных состояний

Коды аварийных состояний

Каждому из этих состояний присвоен свой номер, который и является кодом неисправности.

Код аварийного состояния	Описание
0	Ошибки отсутствуют
3	Ток утечки
4	Тепловая перегрузка
5	Превышение времени пуска
6	Заклинивание ротора электродвигателя
7	Небаланс токов
8	Минимальный ток
10	Тест
11	Ошибка подключения порта терминала оператора
12	Отсутствие обмена данными через порт терминала оператора
13	Внутренняя ошибка сетевого порта
16	Внешняя неисправность
18	Диагностика Вкл.-Откл.
19	Диагностика ошибок электромонтажа
20	Максимальный ток
21	Значительное уменьшение линейного тока
22	Неправильное чередование фаз токов
23	Температура обмоток электродвигателя
24	Небаланс напряжений
25	Значительное уменьшение линейного напряжения
26	Неправильное чередование фаз напряжений
27	Минимальное напряжение
28	Максимальное напряжение
29	Минимальная мощность
30	Максимальная мощность
31	Минимальный коэффициент мощности
32	Максимальный коэффициент мощности
33	Ошибка конфигурации LTM E
34	Короткое замыкание датчика температуры
35	Обрыв цепи датчика температуры
36	Несогласованное включение трансформаторов тока
37	Коэффициент трансформации трансформаторов тока выходит за пределы установленного диапазона
46	Проверка пуска
47	Запуск повторной проверки
48	Останов проверки
49	Останов повторной проверки
51	Температура контроллера не в норме
55	Внутренняя ошибка контроллера (переполнение стека)
56	Внутренняя ошибка контроллера (ошибка ОЗУ)
57	Внутренняя ошибка контроллера (ошибка при проверке контрольной суммы ОЗУ)
58	Внутренняя ошибка контроллера (неисправность сторожевого таймера)
60	Обнаружение тока L2 в однофазном режиме
64	Ошибка энергонезависимой памяти
65	Отсутствие обмена данными с модулем расширения
66	Залипание кнопки сброса
67	Ошибка логической функции программы
100-104	Внутренняя ошибка сетевого порта
109	Ошибка обмена данными через сетевой порт
111	Ошибка замены неисправного устройства

Код аварийного состояния	Описание
555	Ошибка конфигурации сетевого порта

Коды предупредительных состояний

Каждому из этих состояний присвоен свой номер, который и является кодом предупреждения.

Код предупредительного состояния	Описание
0	Предупреждения отсутствуют
3	Ток утечки
4	Тепловая перегрузка
5	Превышение времени пуска
6	Заклинивание ротора электродвигателя
7	Небаланс токов
8	Минимальный ток
10	Отсутствие обмена данными через порт связи с терминалом оператора
11	Температура контроллера LTM R
18	Функции диагностики
19	Ошибка электромонтажа
20	Максимальный ток
21	Значительное уменьшение линейного тока
23	Температура обмоток электродвигателя
24	Небаланс напряжений
25	Значительное уменьшение линейного напряжения
27	Минимальное напряжение
28	Максимальное напряжение
29	Минимальная мощность
30	Максимальная мощность
31	Минимальный коэффициент мощности
32	Максимальный коэффициент мощности
33	Ошибка конфигурации LTM E
46	Проверка пуска
47	Запуск повторной проверки
48	Останов проверки
49	Останов повторной проверки
109	Пропадание обмена данными через сетевой порт
555	Конфигурация сетевого порта

Команды сброса контроллера LTM R

Обзор

Команды сброса предназначены для сброса параметров контроллера LTM R, относящихся к определенным категориям:

- Сброс всех параметров
- Сброс статистических данных
- Сброс значения теплового состояния электродвигателя
- Сброс настроек контроллера
- Сброс настроек сетевого порта

Для подачи команд сброса можно использовать:

- Компьютер с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM
- Терминал оператора
- ПЛК, подключенный через сетевой порт

Команда Clear All (Сбросить все)

Чтобы изменить конфигурацию контроллера LTM R, следует удалить все старые и ввести новые настройки.

Командой Clear All контроллер принудительно переводится в режим изменения конфигурации. Для корректного перехода в этот режим отключите, а затем снова включите питание. После этого контроллер сможет воспринимать новые значения параметров вместо удаленных.

При сбросе значений всех параметров также сбрасываются неизменяемые характеристики. После выполнения команды Clear All не удаленными остаются только следующие параметры:

- Motor LO1 Closings Count (Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.1)
- Motor LO2 Closings Count (Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.2)
- Controller Internal Temperature Max (Максимальная температура контроллера)

Команда Clear statistics (Обнуление статистических данных)

Сброс статистических данных осуществляется без принудительного перевода контроллера LTM R в режим конфигурирования. При этом неизменяемые характеристики сохраняются.

После выполнения команды Clear Statistics не удаленными остаются следующие параметры:

- Motor LO1 Closings Count (Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.1)
- Motor LO2 Closings Count (Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.2)
- Controller Internal Temperature Max (Максимальная температура контроллера)

Команда Clear Thermal Capacity Level (Обнуление значения теплового состояния электродвигателя)

Командой Clear Thermal Capacity Level сбрасываются следующие параметры:

- Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)
- Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска)

Сброс параметров теплового состояния осуществляется без принудительного перевода контроллера в режим конфигурирования. При этом неизменяемые характеристики сохраняются.

Примечание. Данный бит может быть перезаписан в любое время и даже во время работы электродвигателя.

Подробнее о команде Clear Thermal Capacity Level см. в параграфе «Сброс для экстренного перезапуска», стр. 93. (см. стр. 93)

Команда Clear Controller Settings (Сброс настроек контроллера)

По команде Clear Controller Settings настройки защиты контроллера LTM R возвращаются к значениям по умолчанию (задержки и предельные значения).

Указанные ниже настройки не сбрасываются данной командой:

- Характеристики контроллера
- Соединения (тип ТТ, тип датчика температуры, назначение входов/выходов)
- Режим работы

Сброс настроек контроллера осуществляется без принудительного перевода контроллера в режим конфигурирования. При этом неизменяемые характеристики сохраняются.

Команда Clear Network Port Settings (Сброс настроек сетевого порта)

Команда Clear Network Port Settings сбрасывает настройки сетевого порта по умолчанию (адрес и т.д.).

Сброс настроек сетевого порта контроллера осуществляется без принудительного перевода контроллера в режим конфигурирования. При этом неизменяемые характеристики сохраняются. Прекращается только обмен данными через сеть.

Примечание. Для того чтобы применить новые параметры IP-адресации после сброса старых, отключите и вновь включите питание контроллера LTM R.

Глава 5

Применение

Обзор

В данной главе описываются:

- внешние устройства и аппараты, используемые для управления контроллером LTM R;
- порядок задания параметров с помощью каждого из внешних устройств управления;
- порядок выполнения функций управления и контроля, приема и сброса аварийных сообщений с помощью каждого из внешних устройств.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Наименование	Стр.
5.1	Использование контроллера LTM R в автономном режиме	208
5.2	Работа с терминалом оператора LTM CU	222
5.3	Конфигурирование Magelis XBTN410	225
5.4	Использование терминала оператора Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – несколько»	229
5.5	Использование программного обеспечения SoMove с программным модулем TeSys T DTM	257

Раздел 5.1

Использование контроллера LTM R в автономном режиме

Обзор

В данном разделе описывается применение контроллера LTM R с модулем расширения и без него в автономном режиме без внешнего устройства управления.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Конфигурация аппаратных средств	209
Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Ethernet	210
Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Modbus	214
Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Profibus DP	216
Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети CANopen	218
Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети DeviceNet	220

Конфигурация аппаратных средств

Обзор

Контроллер LTM с подключенным модулем расширения или без него может использоваться с внешним устройством управления или без него.

В любой конфигурации контроллер LTM R может быть настроен для выполнения функций контроля параметров и неисправностей, а также управления электродвигателем и его защиты.

Интерфейсы обмена данными

В представленной ниже таблице перечислены внешние устройства управления и их интерфейсы обмена данными:

Внешнее устройство управления	Интерфейс обмена данными
ПК с установленным программным обеспечением SoMove и TeSys T DTM	Порт для подключения терминала оператора – разъем RJ45 на контроллере LTM R или модуле расширения LTM E
ПЛК, подключенный к сети Ethernet	Сетевой порт контроллера LTM R Ethernet: разъем RJ45
ПЛК, подключенный к сети Modbus	Сетевой порт контроллера LTM R Modbus: разъем RJ45 или клеммы
ПЛК, подключенный к сети Profibus DP	Сетевой порт контроллера LTM R Profibus DP: 9-контактный штыревой разъем Sub-D или клеммы
ПЛК, подключенный к сети CANopen	Сетевой порт контроллера LTM R CANopen: 9-контактный штыревой разъем Sub-D или клеммы
ПЛК, подключенный к сети DeviceNet	Сетевой порт контроллера LTM R DeviceNet: клеммы

Примечание. Для подключения контроллера LTM R к коммуникационным сетям Modbus, Profibus DP и CANopen предпочтительнее использовать разъем RJ45 либо 9-контактный штыревой разъем Sub-D, а не клеммы.

Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Ethernet

Обзор

Чтобы контроллер LTM R мог работать в автономном режиме, его параметры должны быть сконфигурированы с терминала оператора.

Примечание. Задать все параметры сетевого обмена данными через Ethernet можно только с помощью ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM.

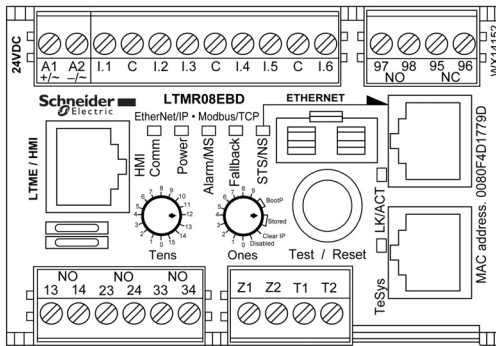
После настройки параметров внешнее устройство можно отключить и управлять контроллером LTM R с помощью следующих органов:

Орган управления	Функция
<ul style="list-style-type: none"> ● Светодиодные индикаторы: <ul style="list-style-type: none"> ○ 7 светодиодов на контроллере LTM R ○ 5 светодиодов на модуле расширения LTM E 	Контроль состояния контроллера LTM R и модуля расширения LTM E
<ul style="list-style-type: none"> ● Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) контроллера LTM R 	Самодиагностика, сброс аварийного состояния, возврат к заводским настройкам
<ul style="list-style-type: none"> ● Программируемые рабочие параметры ● Логические входы: <ul style="list-style-type: none"> ○ 6 входов контроллера LTM R ○ 4 входа модуля расширения LTM E 	Управление: <ul style="list-style-type: none"> ● контроллером LTM R, ● модулем расширения LTM E, ● электродвигателем, ● силовыми цепями и цепями управления, ● всеми подключенными датчиками, включая: <ul style="list-style-type: none"> ○ датчики температуры обмоток электродвигателя, ○ внешние трансформаторы тока утечки
<ul style="list-style-type: none"> ● Программируемые параметры защиты 	Защита: <ul style="list-style-type: none"> ● контроллера LTM R, ● модуля расширения LTM E, ● электродвигателя, ● оборудования

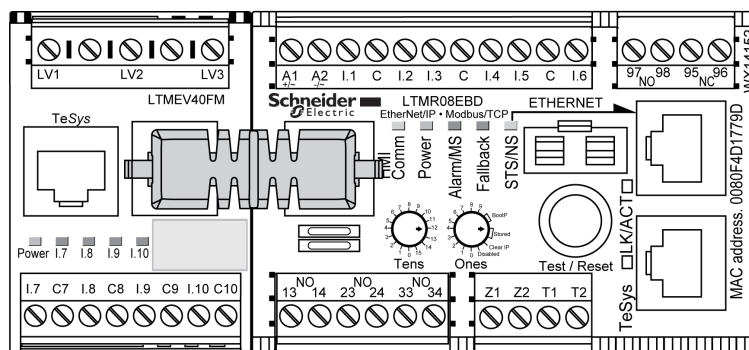
Конфигурации

На представленных ниже рисунках показан внешний вид контроллера LTM R с модулем расширения LTM E и без него:

Контроллер LTM R без модуля расширения



Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E



Светодиодные индикаторы контроллера LTM R (EtherNet/IP)

Для отслеживания состояния контроллера LTM R, производящего обмен данными по протоколу EtherNet/IP, на его передней панели предусмотрено 7 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
HMI Comm	Желтый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и терминалом оператора, ПК или модулем расширения	<ul style="list-style-type: none"> ● Мигает желтым = производится обмен данными ● Не горит = обмен данными не производится
Power	Желтый или зеленый	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки контроллера LTM R	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит желтым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель отключен ● Мигает желтым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель включен ● Быстро мигает желтым и зеленым = включение питания, производится самодиагностика ● Не горит = питание отключено или возникли внутренние ошибки
Alarm/MS	Зеленый или красный	Предупредительный или аварийный сигнал или внутренняя неисправность	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = неисправности отсутствуют (при включенном электропитании) ● Мигает зеленым (1 раз в сек.) = устройство находится в дежурном режиме ● Горит красным = серьезная неисправность устройства (не подлежит устранению) ● Мигает красным (1 раз в сек.) = незначительная неисправность (подлежит устранению) ● Мигает красным (2 раза в сек.) = предупредительное состояние ● Мигает красным (5 раз в сек.) = срабатывание защиты от быстрого повторного пуска или защитное отключение нагрузки ● Быстро мигает зеленым и красным = тестирование при включении питания, производится самодиагностика ● Не горит = отсутствуют неисправности, предупреждения, защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска (при включенном электропитании)
Fallback	Красный	Индикация ошибки обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = ошибка обмена данными ● Не горит = нет ошибки обмена данными (отсутствует электропитание)
STS/NS	Зеленый или красный	Индикация состояния сети	<ul style="list-style-type: none"> ● Мигает зеленым = возникла неисправность при подключении к сети ● Горит зеленым = соединение по CIP-протоколу установлено и время ожидания выполнения соединения не истекло ● Мигает зеленым (1 раз в сек.) = соединение по CIP-протоколу не установлено ● Горит красным = повторный IP-адрес ● Мигает красным (1 раз в сек.) = время ожидания выполнения соединения истекло ● Быстро мигает зеленым и красным = тестирование при включении питания, производится самодиагностика, выполняется проверка обнаружения веб-страниц ● Не горит = IP-адрес не задан (при включенном электропитании)
LK/ACT	Зеленый или желтый	Индикация состояния Ethernet-соединения Индикация передачи данных по сети Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> ● Быстро мигает зеленым = скорость передачи 100 Мбит/с ● Быстро мигает желтым = скорость передачи 10 Мбит/с ● Не горит = соединение не установлено

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Примечание. Цвет светодиодных индикаторов LK/ACT может отличаться, если аппаратной частью EtherNet/IP используется сетевое микропрограммное обеспечение версии 2.2.000 или ниже.

Примечание. Описание поведения светодиодного индикатора STS/NS в процессе пуска см. в «Руководстве по обмену данными по сети Ethernet для контроллера TeSys T LTM R».

Светодиодные индикаторы контроллера LTM R (протокол Modbus/TCP)

Для отслеживания состояния контроллера LTM R, производящего обмен данными по протоколу Modbus/TCP, на его передней панели предусмотрено 7 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
HMI Comm	Желтый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и дополнительным модулем LTM E	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = производится обмен данными ● Не горит = обмен данными не производится
Power	Зеленый или желтый	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки контроллера LTM R	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель отключен ● Мигает зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель включен ● Быстро мигает желтым и зеленым = включение питания, производится самодиагностика ● Не горит = питание отключено или возникли внутренние ошибки
Alarm/MS	Красный или зеленый	Предупредительный или аварийный сигнал или внутренняя неисправность	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = внутренняя неисправность или аварийный сигнал ● Мигает красным (2 раза в сек.) = предупредительное состояние ● Мигает красным (5 раз в сек.) = срабатывание защиты от быстрого повторного пуска или защитное отключение нагрузки ● Быстро мигает красным и зеленым = включение питания, производится самодиагностика ● Не горит = отсутствуют неисправности, предупреждения, защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска (при включенном электропитании)
Fallback	Красный	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = ошибка обмена данными ● Не горит = нет ошибки обмена данными (отсутствует электропитание)
STS/NS	Зеленый или красный	Индикация состояния Ethernet-соединения Индикация передачи данных по сети Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = производится обмен данными ● Не горит = обмен данными не производится ● Быстро мигает зеленым (2 раза) = не задан MAC-адрес ● Быстро мигает зеленым (3 раза) = соединение не установлено ● Быстро мигает зеленым (4 раза) = повторный IP-адрес ● Быстро мигает зеленым (5 раз) = ожидание IP-адреса от сервера ● Быстро мигает зеленым (6 раз) = использование IP-адреса по умолчанию ● Быстро мигает зеленым (7 раз) = производится обновление микропрограммного обеспечения ● Быстро мигает зеленым (8 раз) = критическая ошибка ● Быстро мигает зеленым (10 раз) = FDR сервер не доступен ● Быстро мигает зеленым или красным = включение питания, производится самодиагностика, выполняется проверка обнаружения веб-страниц
LK/ACT	Зеленый или желтый	Индикация скорости соединения	<ul style="list-style-type: none"> ● Быстро мигает зеленым = скорость передачи 100 Мбит/с ● Быстро мигает желтым = скорость передачи 10 Мбит/с ● Не горит = соединение не установлено
<p>Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла. Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.</p>			

Примечание. Цвет светодиодных индикаторов LK/ACT может отличаться, если аппаратной частью EtherNet/IP используется сетевое микропрограммное обеспечение версии 2.2.000 или ниже.

Примечание. Описание поведения светодиодного индикатора STS/NS в процессе пуска см. в «Руководстве по обмену данными по сети Ethernet для контроллера TeSys T LTM R».

Светодиодные индикаторы модуля расширения LTM E

Для отслеживания рабочего состояния и состояния обмена данными модуля расширения LTM E на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
Power	Зеленый или красный	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки модуля	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют ● Горит красным = питание включено, имеются внутренние ошибки ● Не горит = питание отсутствует
Логические входы I.7, I.8, I.9 и I.10	Желтый	Индикация состояния входа	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = вход активен ● Не горит = вход неактивен
<p>Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла. Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.</p>			

Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс)

Кнопка Test/Reset контроллера LTM R используется для выполнения следующих функций:

Функция	Описание	Процедура
Сброс аварийного состояния	Сброс всех аварийных состояний, которые можно сбросить. Подробнее см. в разделе «Режимы сброса аварийного состояния – введение» на <i>(см. стр. 193)</i>	Нажмите кнопку и удерживайте ее в течение 3 с
Самотестирование	Самотестирование выполняется при условии, что: <ul style="list-style-type: none"> ● неисправности отсутствуют; ● функция самотестирования разрешена 	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 3 с и не более 15 с
Возврат к заводским настройкам при местном управлении	Возврат к заводским настройкам возможен, если контроллер LTM R находится в следующих состояниях: готовность, неготовность или конфигурирование. Если контроллер находится в состоянии пуска или работы, команда возврата к заводским настройкам игнорируется. Если кнопка сброса удерживается более 15 с, светодиод Alarm (Авария) начинает мигать с частотой 2 Гц. Если в этот момент отпустить кнопку сброса, то произойдет возврат к заводским настройкам	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 15 с и не более 20 с
Индикация ошибки	Перевод контроллера LTM R в состояние наличия внутренней неисправности	Нажмите кнопку и удерживайте ее более 20 с

Поведение светодиодных индикаторов при включении питания

В таблице ниже представлена последовательность срабатывания светодиодных индикаторов контроллера LTM R, производящего обмен данными по протоколу EtherNet/IP, при включении питания.

Последовательность срабатывания светодиодов	Описание срабатывания
	Все светодиодные индикаторы не горят
Alarm/MS	Индикатор MS загорается зеленым на 0,25 с
Alarm/MS	Индикатор MS изменяет цвет на красный и горит в течение 0,25 с
Alarm/MS	Светодиод MS продолжает гореть зеленым
STS/NS	Светодиод NS загорается зеленым на 0,25 с
STS/NS	Светодиод NS изменяет цвет на красный и горит в течение 0,25 с
STS/NS	Светодиод NS гаснет
HMI Comm	Светодиод HMI загорается желтым на 0,5 с
HMI Comm	Светодиод HMI гаснет
Power	Светодиод Power загорается зеленым на 0,25 с
Power	Светодиод Power изменяет цвет на желтый и горит в течение 0,25 с
Power	Светодиод Power гаснет
Fallback	Светодиод Fallback загорается красным на 0,25 с
Fallback	Светодиод Fallback гаснет

Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Modbus

Обзор

Чтобы контроллер LTM R мог работать в автономном режиме, его параметры должны быть сконфигурированы через терминал оператора или с помощью ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM.

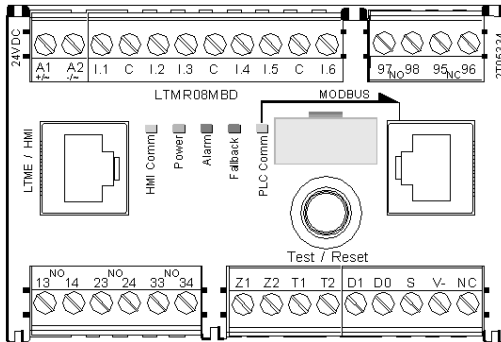
После настройки параметров внешнее устройство можно отключить и управлять контроллером LTM R с помощью следующих органов:

Орган управления	Функция
<ul style="list-style-type: none"> Светодиодные индикаторы: <ul style="list-style-type: none"> 7 светодиодов на контроллере LTM R, 5 светодиодов на модуле расширения LTM E 	Контроль состояния контроллера LTM R и модуля расширения LTM E
<ul style="list-style-type: none"> Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) контроллера LTM R 	Самодиагностика, сброс аварийного состояния, возврат к заводским настройкам
<ul style="list-style-type: none"> Программируемые рабочие параметры Логические входы: <ul style="list-style-type: none"> 6 входов контроллера LTM R, 4 входа модуля расширения LTM E 	Управление: <ul style="list-style-type: none"> контроллером LTM R, модулем расширения LTM E, электродвигателем, силовыми цепями и цепями управления, всеми подключенными датчиками, включая: <ul style="list-style-type: none"> датчики температуры обмоток электродвигателя, внешние трансформаторы тока утечки
<ul style="list-style-type: none"> Программируемые параметры защиты 	Защита: <ul style="list-style-type: none"> контроллера LTM R, модуля расширения LTM E, электродвигателя, оборудования

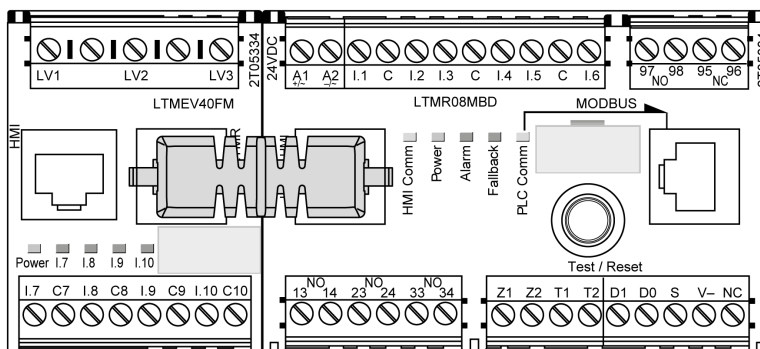
Конфигурации

На представленных ниже рисунках показан внешний вид контроллера LTM R с модулем расширения LTM E и без него:

Контроллер LTM R без модуля расширения



Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E



Светодиодные индикаторы контроллера LTM R

Для отслеживания состояния контроллера LTM R на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
HMI Comm	Желтый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и дополнительным модулем LTM E	<ul style="list-style-type: none"> ● Мигает желтым = производится обмен данными ● Не горит = обмен данными не производится
Power	Зеленый	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки контроллера LTM R	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель отключен ● Мигает зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель включен ● Не горит = питание отключено или возникли внутренние ошибки
Alarm/MS	Красный	Предупредительный или аварийный сигнал или внутренняя неисправность	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = внутренняя неисправность или аварийный сигнал ● Мигает красным (2 раза в сек.) = предупредительное состояние ● Мигает красным (5 раз в сек.) = срабатывание защиты от быстрого повторного пуска или защитное отключение нагрузки ● Не горит = отсутствуют неисправности, предупреждения, защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска (при включенном электропитании)
Fallback	Красный	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = ошибка обмена данными ● Не горит = нет ошибки обмена данными (отсутствует электропитание)
PLC Comm	Желтый	Индикация обмена данными по сетевой шине	<ul style="list-style-type: none"> ● Мигает желтым (0,2 с горит, 1,0 не горит) = производится обмен данными по сетевой шине ● Не горит = обмен данными по сетевой шине не производится

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Светодиодные индикаторы модуля расширения LTM E

Для отслеживания рабочего состояния и состояния обмена данными модуля расширения LTM E на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
Power	Зеленый или красный	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки модуля	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют ● Горит красным = питание включено, имеются внутренние ошибки ● Не горит = питание отсутствует
Логические входы I.7, I.8, I.9 и I.10	Желтый	Индикация состояния входа	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = вход активен ● Не горит = вход неактивен

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс)

Кнопка Test/Reset контроллера LTM R используется для выполнения следующих функций:

Функция	Описание	Процедура
Сброс аварийного состояния	Сброс всех аварийных состояний, которые можно сбросить. Подробнее см. в разделе «Режимы сброса аварийного состояния – введение» на (см. стр. 193)	Нажмите кнопку и удерживайте ее в течение 3 с
Самотестирование	Самотестирование выполняется при условии, что: <ul style="list-style-type: none"> ● неисправности отсутствуют; ● функция самотестирования разрешена 	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 3 с и не более 15 с
Возврат к заводским настройкам при местном управлении	Возврат к заводским настройкам возможен, если контроллер LTM R находится в следующих состояниях: готовность, неготовность или конфигурирование. Если контроллер находится в состоянии пуска или работы, команда возврата к заводским настройкам игнорируется. Если кнопка сброса удерживается более 15 с, светодиод Alarm (Авария) начинает мигать с частотой 2 Гц. Если в этот момент отпустить кнопку сброса, то произойдет возврат к заводским настройкам	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 15 с и не более 20 с
Индикация ошибки	Перевод контроллера LTM R в состояние наличия внутренней неисправности	Нажмите кнопку и удерживайте ее более 20 с

Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети Profibus DP

Обзор

Чтобы контроллер LTM R мог работать в автономном режиме, его параметры должны быть сконфигурированы через терминал оператора или с помощью ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM.

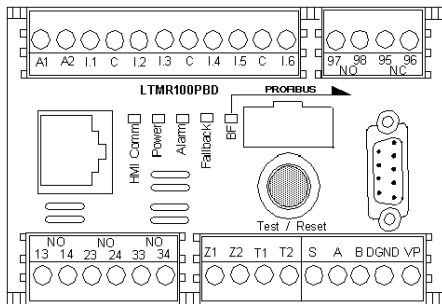
После настройки параметров внешнее устройство можно отключить и управлять контроллером LTM R с помощью следующих органов:

Орган управления	Функция
<ul style="list-style-type: none"> Светодиодные индикаторы: <ul style="list-style-type: none"> 7 светодиодов на контроллере LTM R, 5 светодиодов на модуле расширения LTM E 	Контроль состояния контроллера LTM R и модуля расширения LTM E
<ul style="list-style-type: none"> Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) контроллера LTM R 	Самодиагностика, сброс аварийного состояния, возврат к заводским настройкам
<ul style="list-style-type: none"> Программируемые рабочие параметры Логические входы: <ul style="list-style-type: none"> 6 входов контроллера LTM R, 4 входа модуля расширения LTM E 	Управление: <ul style="list-style-type: none"> контроллером LTM R, модулем расширения LTM E, электродвигателем, силовыми цепями и цепями управления, всеми подключенными датчиками, включая: <ul style="list-style-type: none"> датчики температуры обмоток электродвигателя, внешние трансформаторы тока утечки
<ul style="list-style-type: none"> Программируемые параметры защиты 	Защита: <ul style="list-style-type: none"> контроллера LTM R, модуля расширения LTM E, электродвигателя, оборудования

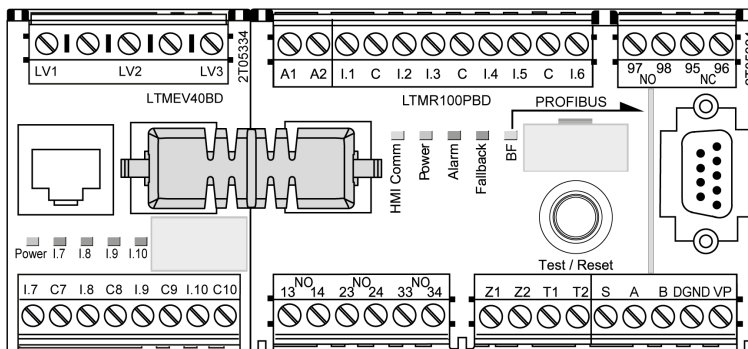
Конфигурации

На представленных ниже рисунках показан внешний вид контроллера LTM R с модулем расширения LTM E и без него:

Контроллер LTM R без модуля расширения



Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E



Светодиодные индикаторы контроллера LTM R

Для отслеживания состояния контроллера LTM R на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
HMI Comm	Желтый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и модулем расширения LTM E	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = производится обмен данными ● Не горит = обмен данными не производится
Power	Зеленый	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки контроллера LTM R	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель отключен ● Мигает зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель включен ● Не горит = питание отключено или возникли внутренние ошибки
Alarm/MS	Красный	Предупредительный или аварийный сигнал или внутренняя неисправность	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = внутренняя неисправность или аварийный сигнал ● Мигает красным (2 раза в сек.) = предупредительное состояние ● Мигает красным (5 раз в сек.) = срабатывание защиты от быстрого повторного пуска или защитное отключение нагрузки ● Не горит = отсутствуют неисправности, предупреждения, защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска (при включенном электропитании)
Fallback	Красный	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = ошибка обмена данными ● Не горит = нет ошибки обмена данными (отсутствует электропитание)
BF	Красный	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Не горит = производится обмен данными ● Горит = обмен данными не производится

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Светодиодные индикаторы модуля расширения LTM E

Для отслеживания рабочего состояния и состояния обмена данными модуля расширения LTM E на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
Power	Зеленый или красный	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки модуля	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют ● Горит красным = питание включено, имеются внутренние ошибки ● Не горит = питание отсутствует
Логические входы I.7, I.8, I.9 и I.10	Желтый	Индикация состояния входа	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = вход активен ● Не горит = вход неактивен

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс)

Кнопка Test/Reset контроллера LTM R используется для выполнения следующих функций:

Функция	Описание	Процедура
Сброс аварийного состояния	Сброс всех аварийных состояний, которые можно сбросить. Подробнее см. в разделе «Режимы сброса аварийного состояния – введение» на <i>(см. стр. 193)</i>	Нажмите кнопку и удерживайте ее в течение 3 с
Самотестирование	Самотестирование выполняется при условии, что: <ul style="list-style-type: none"> ● неисправности отсутствуют; ● функция самотестирования разрешена 	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 3 с и не более 15 с
Возврат к заводским настройкам при местном управлении	Возврат к заводским настройкам возможен, если контроллер LTM R находится в следующих состояниях: готовность, неготовность или конфигурирование. Если контроллер находится в состоянии пуска или работы, команда возврата к заводским настройкам игнорируется. Если кнопка сброса удерживается более 15 с, светодиод Alarm (Авария) начинает мигать с частотой 2 Гц. Если в этот момент отпустить кнопку сброса, то произойдет возврат к заводским настройкам	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 15 с и не более 20 с
Индикация ошибки	Перевод контроллера LTM R в состояние наличия внутренней неисправности	Нажмите кнопку и удерживайте ее более 20 с

Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети CANopen

Обзор

Чтобы контроллер LTM R мог работать в автономном режиме, его параметры должны быть сконфигурированы через терминал оператора Magelis XBТN410 или с помощью ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTМ.

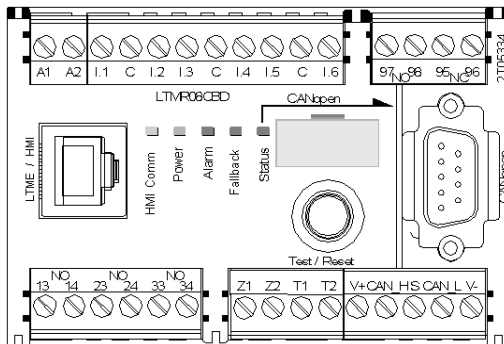
После настройки параметров внешнее устройство можно отключить и управлять контроллером LTM R с помощью следующих органов:

Орган управления	Функция
<ul style="list-style-type: none"> Светодиодные индикаторы: <ul style="list-style-type: none"> 7 светодиодов на контроллере LTM R, 5 светодиодов на модуле расширения LTM E 	Контроль состояния контроллера LTM R и модуля расширения LTM E
<ul style="list-style-type: none"> Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) контроллера LTM R 	Самодиагностика, сброс аварийного состояния, возврат к заводским настройкам
<ul style="list-style-type: none"> Программируемые рабочие параметры Логические входы: <ul style="list-style-type: none"> 6 входов контроллера LTM R, 4 входа модуля расширения LTM E 	Управление: <ul style="list-style-type: none"> контроллером LTM R, модулем расширения LTM E, электродвигателем, силовыми цепями и цепями управления, всеми подключенными датчиками, включая: <ul style="list-style-type: none"> датчики температуры обмоток электродвигателя, внешние трансформаторы тока утечки
<ul style="list-style-type: none"> Программируемые параметры защиты 	Защита: <ul style="list-style-type: none"> контроллера LTM R, модуля расширения LTM E, электродвигателя, оборудования

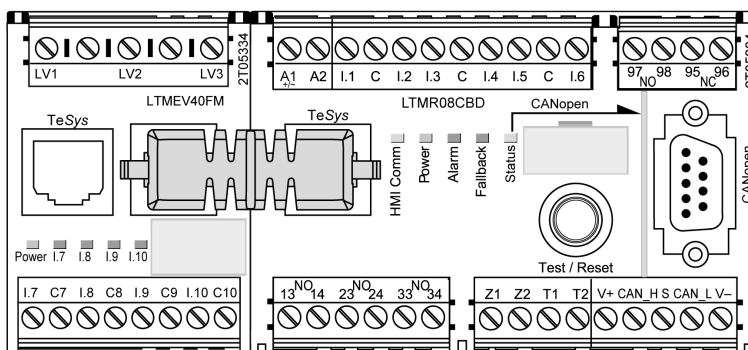
Конфигурации

На представленных ниже рисунках показан внешний вид контроллера LTM R с модулем расширения LTM E и без него:

Контроллер LTM R без модуля расширения



Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E



Светодиодные индикаторы контроллера LTM R

Для отслеживания состояния контроллера LTM R на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
HMI Comm	Желтый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и модулем расширения LTM E	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = производится обмен данными ● Не горит = обмен данными не производится
Power	Зеленый	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки контроллера LTM R	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель отключен ● Мигает зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель включен ● Не горит = питание отключено или возникли внутренние ошибки
Alarm/MS	Красный	Предупредительный или аварийный сигнал или внутренняя неисправность	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = внутренняя неисправность или аварийный сигнал ● Мигает красным (2 раза в сек.) = предупредительное состояние ● Мигает красным (5 раз в сек.) = срабатывание защиты от быстрого повторного пуска или защитное отключение нагрузки ● Не горит = отсутствуют неисправности, предупреждения, защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска (при включенном электропитании)
Fallback	Красный	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = ошибка обмена данными ● Не горит = нет ошибки обмена данными (отсутствует электропитание)
Status	Красный/зеленый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = производится обмен данными ● Горит красным = обмен данными не производится

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Светодиодные индикаторы модуля расширения LTM E

Для отслеживания рабочего состояния и состояния обмена данными модуля расширения LTM E на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
Power	Зеленый или красный	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки модуля	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют ● Горит красным = питание включено, имеются внутренние ошибки ● Не горит = питание отсутствует
Логические входы I.7, I.8, I.9 и I.10	Желтый	Индикация состояния входа	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = вход активен ● Не горит = вход неактивен

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс)

Кнопка Test/Reset контроллера LTM R используется для выполнения следующих функций:

Функция	Описание	Процедура
Сброс аварийного состояния	Сброс всех аварийных состояний, которые можно сбросить. Подробнее см. в разделе «Режимы сброса аварийного состояния – введение» на <i>(см. стр. 193)</i>	Нажмите кнопку и удерживайте ее в течение 3 с
Самотестирование	Самотестирование выполняется при условии, что: <ul style="list-style-type: none"> ● неисправности отсутствуют; ● функция самотестирования разрешена 	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 3 с и не более 15 с
Возврат к заводским настройкам при местном управлении	Возврат к заводским настройкам возможен, если контроллер LTM R находится в следующих состояниях: готовность, неготовность или конфигурирование. Если контроллер находится в состоянии пуска или работы, команда возврата к заводским настройкам игнорируется. Если кнопка сброса удерживается более 15 с, светодиод Alarm (Авария) начинает мигать с частотой 2 Гц. Если в этот момент отпустить кнопку сброса, то произойдет возврат к заводским настройкам	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 15 с и не более 20 с
Индикация ошибки	Перевод контроллера LTM R в состояние наличия внутренней неисправности	Нажмите кнопку и удерживайте ее более 20 с

Автономная конфигурация контроллера LTM R с обменом данными по сети DeviceNet

Обзор

Чтобы контроллер LTM R мог работать в автономном режиме, его параметры должны быть сконфигурированы через терминал оператора Magelis XBТN410 или с помощью ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DТM.

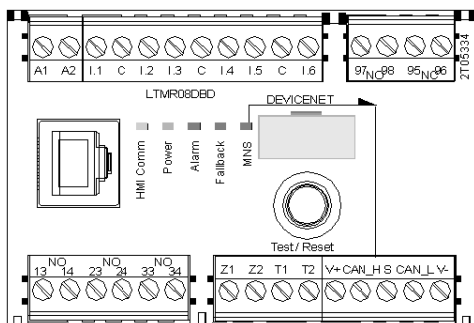
После настройки параметров внешнее устройство можно отключить и управлять контроллером LTM R с помощью следующих органов:

Орган управления	Функция
<ul style="list-style-type: none"> ● Светодиодные индикаторы: <ul style="list-style-type: none"> ○ 7 светодиодов на контроллере LTM R, ○ 5 светодиодов на модуле расширения LTM E 	Контроль состояния контроллера LTM R и модуля расширения LTM E
<ul style="list-style-type: none"> ● Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс) контроллера LTM R 	Самодиагностика, сброс аварийного состояния, возврат к заводским настройкам
<ul style="list-style-type: none"> ● Программируемые рабочие параметры ● Логические входы: <ul style="list-style-type: none"> ○ 6 входов контроллера LTM R, ○ 4 входа модуля расширения LTM E 	Управление: <ul style="list-style-type: none"> ● контроллером LTM R, ● модулем расширения LTM E, ● электродвигателем, ● силовыми цепями и цепями управления, ● всеми подключенными датчиками, включая: <ul style="list-style-type: none"> ○ датчики температуры обмоток электродвигателя, ○ внешние трансформаторы тока утечки
<ul style="list-style-type: none"> ● Программируемые параметры защиты 	Защита: <ul style="list-style-type: none"> ● контроллера LTM R ● модуля расширения LTM E ● электродвигателя, ● оборудования

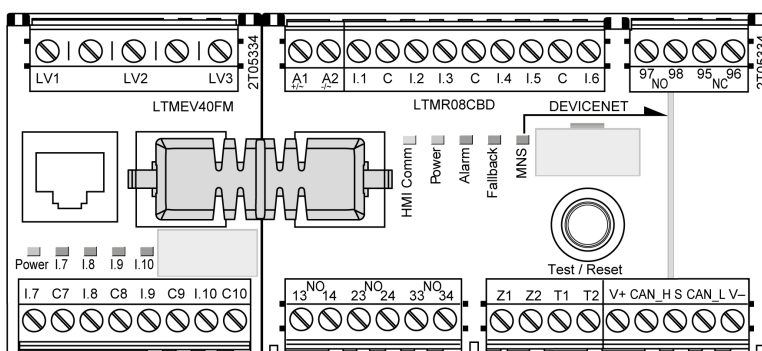
Конфигурации

На представленных ниже рисунках показан внешний вид контроллера LTM R с модулем расширения LTM E и без него:

Контроллер LTM R без модуля расширения



Контроллер LTM R с модулем расширения LTM E



Светодиодные индикаторы контроллера LTM R

Для отслеживания состояния контроллера LTM R на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
HMI Comm	Желтый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и модулем расширения LTM E	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = производится обмен данными ● Не горит = обмен данными не производится
Power	Зеленый	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки контроллера LTM R	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель отключен ● Мигает зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель включен ● Не горит = питание отключено или возникли внутренние ошибки
Alarm/MS	Красный	Предупредительный или аварийный сигнал или внутренняя неисправность	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит красным = внутренняя неисправность или аварийный сигнал ● Мигает красным (2 раза в сек.) = предупредительное состояние ● Мигает красным (5 раз в сек.) = срабатывание защиты от быстрого повторного пуска или защитное отключение нагрузки ● Не горит = отсутствуют неисправности, предупреждения, защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска (при включенном электропитании)
Fallback	Красный	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = ошибка обмена данными ● Не горит = нет ошибки обмена данными (отсутствует электропитание)
MNS	Красный/зеленый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = производится обмен данными ● Горит красным = обмен данными не производится

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Светодиодные индикаторы модуля расширения LTM E

Для отслеживания рабочего состояния и состояния обмена данными модуля расширения LTM E на его передней панели предусмотрено 5 светодиодов:

Светодиодный индикатор	Цвет	Назначение	Индикация
Power	Зеленый или красный	Индикация электропитания или состояния внутренней ошибки модуля	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит зеленым = питание включено, внутренние ошибки отсутствуют ● Горит красным = питание включено, имеются внутренние ошибки ● Не горит = питание отсутствует
Логические входы I.7, I.8, I.9 и I.10	Желтый	Индикация состояния входа	<ul style="list-style-type: none"> ● Горит = вход активен ● Не горит = вход неактивен

Мигание: светодиод загорается на 250 мс вне зависимости от времени цикла.
Быстрое мигание: светодиод загорается на половину времени цикла.

Кнопка Test/Reset (Тест/Сброс)

Кнопка Test/Reset контроллера LTM R используется для выполнения следующих функций:

Функция	Описание	Процедура
Сброс аварийного состояния	Сброс всех аварийных состояний, которые можно сбросить. Подробнее см. в разделе «Режимы сброса аварийного состояния – введение» на стр. 193	Нажмите кнопку и удерживайте ее в течение 3 с
Самотестирование	Самотестирование выполняется при условии, что: <ul style="list-style-type: none"> ● неисправности отсутствуют; ● функция самотестирования разрешена 	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 3 с и не более 15 с
Возврат к заводским настройкам при местном управлении	Возврат к заводским настройкам возможен, если контроллер LTM R находится в следующих состояниях: готовность, неготовность или конфигурирование. Если контроллер находится в состоянии пуска или работы, команда возврата к заводским настройкам игнорируется. Если кнопка сброса удерживается более 15 с, светодиод Alarm (Авария) начинает мигать с частотой 2 Гц. Если в этот момент отпустить кнопку сброса, то произойдет возврат к заводским настройкам	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 15 с и не более 20 с
Индикация ошибки	Перевод контроллера LTM R в состояние наличия внутренней неисправности.	Нажмите кнопку и удерживайте ее более 20 с

Раздел 5.2

Работа с терминалом оператора LTM CU

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

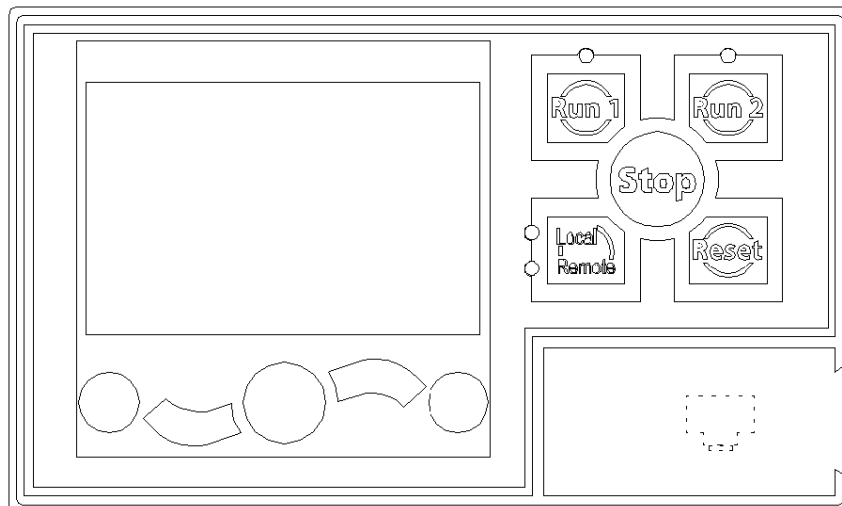
Наименование	Стр.
Общие сведения о терминале оператора LTM CU	223
Настройки порта связи с терминалом оператора	224

Общие сведения о терминале оператора LTM CU

Назначение устройства

LTM CU представляет собой дистанционный терминал оператора, позволяющий конфигурировать, контролировать и управлять контроллером LTM R, и входит в состав системы управления электродвигателем TeSys T. Устройство LTM CU было специально разработано для использования в качестве терминала оператора контроллера LTM R. Питание на LTM CU подается с контроллера по внутренним цепям.

На рисунке ниже представлена передняя панель LTM CU:



Функции терминала оператора LTM CU

Посредством терминала оператора LTM CU можно:

- конфигурировать параметры контроллера LTM R;
- отображать информацию о текущей конфигурации и функционировании контроллера LTM R;
- отслеживать аварийные и предупредительные состояния контроллера;
- осуществлять местное управление электродвигателем с помощью кнопочной панели.

Функции терминала оператора LTM CUF

Терминал оператора LTM CUF отличается от LTM CU только наличием сервиса FDR (быстрая замена устройства) и позволяет:

- сохранять резервную копию и восстанавливать конфигурацию и пользовательскую рабочую программу контроллера LTM R;
- заменять контроллер без использования компьютера, когда требуется поддерживать высокую бесперебойность рабочего процесса.

Дополнительная информация

Дополнительные сведения см. в «Руководстве по эксплуатации терминала оператора TeSys T LTM CU».

Настройки порта связи с терминалом оператора

HMI Port (Порт связи с терминалом оператора)

Порт связи с терминалом оператора представляет собой разъем RJ45 контроллера LTM R или модуля расширения LTM E, используемый для подключения контроллера LTM R к терминалу оператора, например Magelis XBT или TeSys T LTM CU, или к ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM.

Параметры обмена данными

С помощью программного модуля TeSys T DTM или терминала оператора можно настроить следующие параметры обмена данными порта связи с терминалом оператора:

- HMI Port Address Setting (Адрес порта связи с терминалом оператора);
- HMI Port Baud Rate Setting (Скорость передачи данных через порт связи терминала оператора);
- HMI Port Parity Setting (Проверка на четность для порта связи с терминалом оператора);
- HMI Port Endian Setting (Порядок байтов порта связи с терминалом оператора).

HMI Port Address Setting (Адрес порта связи с терминалом оператора)

Адрес порта связи терминалом оператора можно задать в диапазоне от 1 до 247.

Адрес порта по умолчанию – 1.

HMI Port Baud Rate Setting (Скорость передачи данных через порт связи терминала оператора)

Возможная скорость передачи данных:

- 4800 бод
- 9600 бод
- 19 200 бод (по умолчанию)

HMI Port Parity Setting (Проверка на четность для порта связи с терминалом оператора)

Можно выбрать следующие параметры контроля по четности:

- Even (Есть) (по умолчанию)
- None (Нет)

Бит четности и стоповый бит взаимосвязаны:

Параметр контроля по четности	Число стоповых битов
Even (Есть)	1
None (Нет)	2

HMI Port Endian Setting (Порядок байтов порта связи с терминалом оператора)

Настройка порядка байтов порта связи с терминалом оператора позволяет поменять местами 2 слова в одном словосочетании.

- 0 = младший значащий байт – первый (прямой порядок байтов)
- 1 = старший значащий байт – первый (обратный порядок байтов, по умолчанию)

HMI Port Fallback Setting (Настройка поведения контроллера при пропадании обмена данными через порт связи с терминалом оператора)

Настройка поведения контроллера при неисправности порта связи с терминалом оператора (см. стр. 57) позволяет задать режим неисправности при пропадании обмена данными с ПЛК.

Раздел 5.3

Конфигурирование Magelis XBTN410

Обзор

Терминал оператора Magelis XBTN410 может использоваться для управления несколькими (до восьми) контроллерами LTM R в конфигурации «1 – несколько».

Терминал оператора представляет собой уникальный пользовательский интерфейс, состоящий из ЖК-дисплея и клавиатуры, для которого требуется:

- файл рабочей программы,
- комплект маркировки кнопок.

В данном разделе описывается порядок установки рабочей программы в Magelis XBTN410 для конфигурации «1 – несколько».

Порядок выбора и нанесения на кнопки маркировки в соответствии с выбранной конфигурацией описан в инструкции, поставляемой вместе с терминалом оператора Magelis XBTN410.

После подсоединения порта связи с терминалом оператора см. инструкции по настройке порта связи с терминалом оператора (*см. стр. 224*).

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Установка программного обеспечения Magelis XBTL1000	226
Скачивание файлов рабочих программ для конфигурации «1 – несколько»	227
Загрузка файлов рабочей программы в терминал оператора Magelis XBTN410	228

Установка программного обеспечения Magelis XBTL1000

Обзор

В комплект поставки контроллера LTM R входит диск с ПО Magelis XBTL1000. Вам необходимо:

- установить ПО Magelis XBTL1000 на свой ПК;
- загрузить с его помощью рабочую программу конфигурации «1 – несколько» в терминал оператора Magelis XBTN410.

Примечание. ПО Magelis XBTL1000 является высокоэффективным средством программирования. В данном документе описывается только утилита, позволяющая открывать и передавать рабочие программы в терминал оператора Magelis XBTN410. Более подробная информация о ПО Magelis XBTL1000 приведена в его справочном файле и печатной документации.

Указания по скачиванию рабочих программ для конфигураций «1 – несколько» приведены в разделе «Скачивание файлов рабочих программ для конфигурации "1 – несколько"» на [\(см. стр. 227\)](#).

Указания по передаче рабочих программ для конфигураций «1 – несколько» с ПК на терминал Magelis XBTN410 приведены в разделе «Загрузка файлов рабочей программы в терминал оператора Magelis XBTN410» на [\(см. стр. 228\)](#).

Установка на ПК

Порядок установки ПО Magelis XBTL1000 на ПК:

№ шага	Действие
1	Поместите установочный диск в дисковод компьютера. Программа установки должна запуститься автоматически
2	Если установка программы не началась, через Проводник Microsoft Windows® найдите и запустите файл Setup.exe
3	Для пропуска экранов, при появлении которых не требуется совершать никаких действий, нажимайте Next (Далее)
4	На экране выбора языка выберите требуемый язык и нажмите OK
5	На экране выбора имени и эксплуатирующей организации укажите соответствующие данные или оставьте информацию по умолчанию и нажмите Next
6	При появлении экрана с предупреждением о том, что имеющиеся протоколы будут удалены с компьютера, нажмите Yes (Да), чтобы продолжить установку
7	На экране Protocols Choices (Выбор протоколов) убедитесь, что выбран протокол Modbus , и нажмите Next
8	На экране Select Components (Выбор компонентов) ничего не выбирайте и нажмите Next
9	На экране Choose Destination Location (Выбор места назначения) выберите путь по умолчанию или другой, нажав кнопку Browse (Обзор), затем нажмите Next
10	На экране Start Copying Files (Начать копирование файлов) проверьте ваш вариант выбора, а затем нажмите: <ul style="list-style-type: none"> ● Back (Назад) для возврата к предыдущим экранам и внесения изменений; ● Next для перехода к заключительному экрану
11	На заключительном экране нажмите Finish (Закончить). ПО Magelis XBTL1000 установлено

Скачивание файлов рабочих программ для конфигурации «1 – несколько»

Обзор

Рабочую программу для терминала оператора Magelis XBTN410 в соответствии с вашим применением следует скачать на сайте www.schneider-electric.com.

На сайте компании Schneider Electric выложены бесплатные файлы рабочих программ LTM_1T8_(language)_(version).dop.

Порядок установки ПО Magelis XBT XBTL1000 приведен в разделе «Установка программного обеспечения Magelis XBTL1000» на [\(см. стр. 226\)](#).

Порядок использования ПО Magelis XBT XBTL1000 для загрузки рабочей программы с ПК в терминал оператора Magelis XBTN410 приведен в разделе «Загрузка файлов рабочей программы в терминал оператора Magelis XBTN410» на [\(см. стр. 228\)](#).

Загрузка файлов рабочей программы в терминал оператора Magelis XBTN410

Обзор

Перед тем как загружать рабочую программу в терминал оператора Magelis XBTN410, необходимо скачать необходимый файл рабочей программы для конфигурации «1 – несколько», а на ПК установить ПО Magelis XBT L1000.

Порядок скачивания файлов рабочей программы приведен в разделе «Скачивание файлов рабочих программ для конфигурации "1 – несколько"» на [\(см. стр. 227\)](#).

Загрузка рабочей программы

Загрузка рабочей программы с ПК в терминал оператора Magelis XBTN410 под управлением ПО Magelis XBT L1000 производится следующим образом:

№ шага	Действие
1	Включите питание терминала оператора Magelis XBTN410
2	Соедините 9-контактный порт Com1 ПК с 25-контактным портом терминала оператора посредством кабеля для программирования XBT Z915. На ЖК дисплее терминала отобразится сообщение: «FIRMWARE VX.X WAITING FOR TRANSFER» (Ожидание передачи ПО версии VX.X)
3	Запустите ПО Magelis XBT_L1000
4	Закройте все дочерние окна этого ПО
5	В меню File (Файл) выберите команду Open (Открыть). Откроется диалоговое окно Open
6	Найдите в этом окне файл рабочей программы для конфигурации «1 – несколько» (с расширением .dor) и нажмите Open . Будет отображен выбранный файл
7	В меню Transfers (Передать) выберите команду Export (Экспорт)
8	Когда на экране появится предупреждение, что предыдущая рабочая программа будет удалена, нажмите OK , чтобы продолжить экспорт. На ЖК дисплее терминала отобразится сообщение: «DOWNLOAD IN PROGRESS» (Идет загрузка), а затем «DOWNLOAD COMPLETED» (Загрузка завершена)
9	После отображения сообщения «Transfer accomplished successfully» (Загрузка успешно завершена) нажмите OK

Раздел 5.4

Использование терминала оператора Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – несколько»

Обзор

В данном разделе описан порядок использования терминала оператора Magelis XBTN410 для управления несколькими контроллерами LTM R (до восьми) в конфигурации «1 – несколько».

Конфигурация «1 – несколько» имеет собственные:

- интерфейс оператора (ЖК дисплей и клавиатура);
- структуру меню.

Примечание. Терминал оператора Magelis XBTN410 может управлять несколькими (до 8) предварительно введенными в эксплуатацию контроллерами LTM R. Отдельный контроллер LTM R вводится в эксплуатацию с помощью:

- терминала оператора LTM CU, или
- ПК с установленным ПО SoMove с TeSys T DTM.

Содержание раздела

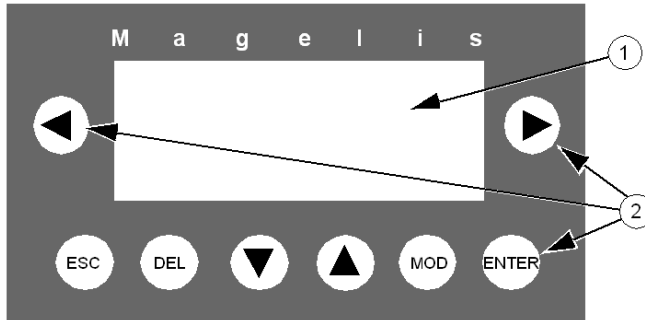
Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Общее описание (конфигурация «1 – несколько»)	230
Строки команд (конфигурация «1 – несколько»)	233
Перемещение между меню (конфигурация «1 – несколько»)	234
Изменение значений (конфигурация «1 – несколько»)	235
Выполнение команд записи значений (конфигурация «1 – несколько»)	238
Структура меню (конфигурация «1 – несколько»)	239
Главная страница (конфигурация «1 – несколько»)	240
Страница со сведениями обо всех контроллерах LTM R и терминалах оператора (конфигурация «1 – несколько»)	241
Страница Controller (конфигурация «1 – несколько»)	243
Страница Settings (конфигурация «1 – несколько»)	244
Статистические данные (конфигурация «1 – несколько»)	251
Идентификационные данные (конфигурация «1 – несколько»)	253
Контроль параметров (конфигурация «1 – несколько»)	254
Сброс аварийных состояний (конфигурация «1 – несколько»)	255
Служебные команды (конфигурация «1 – несколько»)	256

Общее описание (конфигурация «1 – несколько»)

Интерфейс оператора для конфигурации «1 – несколько»

Внешний вид терминала оператора Magelis XBTN410 для конфигурации «1 – несколько»:







- 1 ЖК дисплей
- 2 Восемикнопочная клавиатура

Кнопки управления в конфигурации «1 – несколько»

В конфигурации «1 – несколько» необходимо промаркировать кнопки управления специальными наклейками. Маркировочные надписи следует нанести на чистые ярлычки, а затем закрепить их на шести кнопках, расположенных под дисплеем. Указания по выбору, нанесению и установке маркировки на кнопки приведены в инструкции, прилагаемой к терминалу оператора Magelis XBTN410.

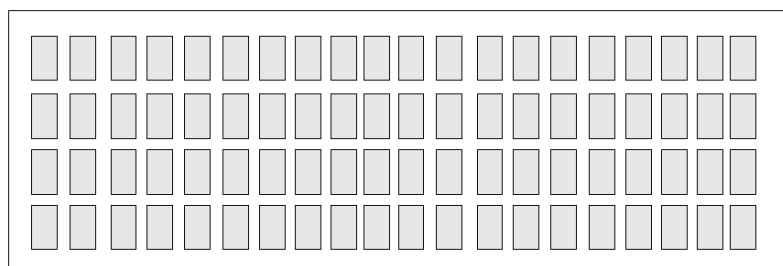
В конфигурации «1 – несколько» кнопки выполняют следующие функции:

Кнопка	Назначение
	<ul style="list-style-type: none"> ● Вход в меню выбранного контроллера LTM R с адресом 1-4 ● Перемещение курсора на одну позицию влево в численном значении ● Дистанционный сброс команд для выбранного контроллера LTM R с адресом 1-4 ● Обнуление статистических данных выбранного контроллера LTM R ● Отображение на дисплее другого аварийного сообщения, если ЖК дисплей находится в режиме отображения аварийных сообщений
	<ul style="list-style-type: none"> ● Вход в меню выбранного контроллера LTM R с адресом 5-8 ● Переход на один уровень вниз в структуре меню контроллера LTM R ● Перемещение курсора на одну позицию вправо в численном значении ● Выбор одного из двух значений булевого параметра ● Дистанционный сброс команд для выбранного контроллера LTM R с адресом 5-8 ● Загрузка настроек по умолчанию для выбранного контроллера LTM R ● Отображение на дисплее другого аварийного сообщения, если ЖК дисплей находится в режиме отображения аварийных сообщений
	<ul style="list-style-type: none"> ● Перемещение по странице вниз ● Уменьшение выбранной цифры или настройки на единицу
	<ul style="list-style-type: none"> ● Перемещение по странице вверх ● Увеличение выбранной цифры или настройки на единицу
	<ul style="list-style-type: none"> ● Выбор параметра для изменения его значения <p>Примечание. После выбора параметра можно увеличить или уменьшить:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ значение параметра полностью, - или - ○ выбранную цифру в значении параметра
	<ul style="list-style-type: none"> ● Выход из текущего меню в структуре терминала оператора и переход на один уровень вверх ● Выход из меню настройки значения параметра без сохранения изменений

Кнопка	Назначение
	<ul style="list-style-type: none"> Выход из меню настройки значения параметра с сохранением изменений
	<ul style="list-style-type: none"> Удаление значения выбранного параметра Примечание. После удаления значения параметра можно: <ul style="list-style-type: none"> используя кнопки со стрелками, ввести новое значение и сохранить его, нажав кнопку , - или - восстановить удаленное значение, нажав кнопку 

Вид ЖК дисплея в конфигурации «1 – несколько»

В конфигурации «1 – несколько» на ЖК дисплее терминала оператора Magelis XBTN410 для отображения информации используется 4 ряда по 20 символов:



В некоторых случаях на ЖК дисплее отображается только 3 текстовых строки, поскольку строка заголовка страницы или аварийного сообщения имеет удвоенную высоту.

Страницы




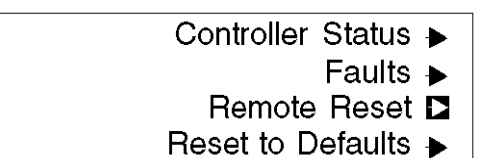
На ЖК дисплее отображаются текстовые страницы двух типов:

Тип страницы	Содержание	Отображение
Страница меню	<ul style="list-style-type: none"> Заголовок страницы, состоящий из символов удвоенной высоты Ссылки для перехода на другие страницы Значения параметров, доступные только для чтения Значения параметров, доступные для редактирования Функциональные команды 	Путем перехода к требуемой странице в структуре меню терминала оператора
Страница аварийного сообщения	<ul style="list-style-type: none"> Мигающее аварийное сообщение Количество активных аварийных сообщений 	<ul style="list-style-type: none"> Автоматически при возникновении аварийного состояния Через меню Faults (Аварийные сообщения) на главной странице



Часто страницы содержат более четырех текстовых строк. Порядок перемещения внутри страниц и между ними указан в параграфе «Перемещение между меню (конфигурация «1 – несколько»)» на [\(см. стр. 234\)](#).

Примеры страниц

Главная страница:



Четыре верхние строки главной страницы	
Нажмите кнопку  для перемещения вниз по странице. Примечание. Чтобы перейти к выделенной мигающим курсором странице, нажмите на кнопку 	



Страницы аварийных сообщений:



<p>При появлении аварийного сообщения страница выглядит следующим образом. Примечание. Наименование неисправности («THERMAL OVERLOAD») и адрес контроллера LTM R («Controller 1») будут мигать.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>1 / 2</p> <p>THERMAL OVERLOAD</p> <p>Controller 1</p> </div>
<p>Нажмите кнопку  для перехода к следующей странице этого аварийного сообщения</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>2 / 2</p> <p>GROUND CURRENT</p> <p>Controller 2</p> </div>
<p>Чтобы просмотреть нижние строки аварийного сообщения «Ground Current», нажмите кнопку </p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Controller 2</p> <p>CORRECT ORIGIN OF THE GROUND FAULT BEFORE RESET</p> </div>

Строки команд (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Выполнить команды в виде текстовой строки можно с помощью кнопок  и  на клавиатуре терминала оператора. Строка команды распознается по символу:

-  в правом конце текстовой строки, или
-  в левом конце текстовой строки.

Команда выполняется, только если курсор расположен на соответствующей текстовой строке. При этом символ  или  с каждой стороны текстовой строки, а также любые другие дополнительные символы должны мигать.






Строки команд

В меню конфигурации «1 – несколько» встречаются строки команд четырех типов, различающихся наличием (или отсутствием) дополнительных символов рядом со стрелками строки команд:

Символы строки команды		Описание
Слева	Справа	
		Ссылка для перехода на другую страницу. Если за мигающей стрелкой нет никакого дополнительного символа, нажмите: <ul style="list-style-type: none"> •  кнопку для перехода к странице, обозначенной стрелкой «влево»; •  кнопку для перехода к странице, обозначенной стрелкой «вправо»
Нет	0  - или - 1 	Команда выбора значения бита. Если за мигающей стрелкой указан символ «0» или «1», нажмите кнопку  на клавиатуре, чтобы присвоить биту значение 0 или 1
 v	v 	Команды записи значения. Если за мигающей стрелкой указан символ «v», нажмите: <ul style="list-style-type: none"> •  кнопку для выполнения команды, обозначенной стрелкой «влево»; •  кнопку для выполнения команды, обозначенной стрелкой «вправо». Например: <ul style="list-style-type: none"> • Reset to Defaults (Возврат к значениям по умолчанию): Statistics (Статистические данные) • Reset to Defaults (Возврат к значениям по умолчанию): Settings (Настройки) • Self-Test (Самодиагностика)
 ?	? 	Команда невыполнима. Отсутствие соединения между терминалом оператора и указанным контроллером LTM R

Перемещение между меню (конфигурация «1 – несколько»)

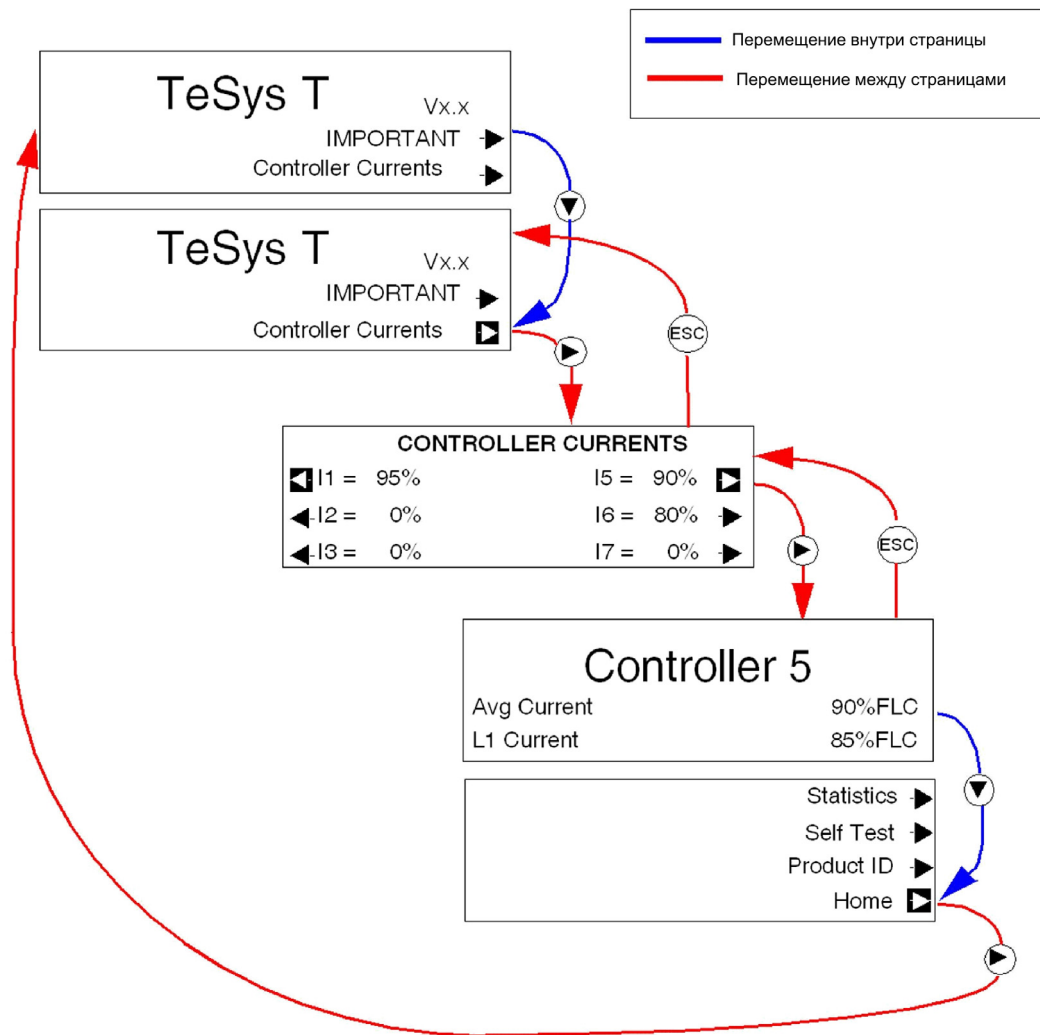
Обзор

Кнопки , , ,  и  на клавиатуре терминала оператора позволяют:

- перемещаться в пределах страницы;
- переходить на страницу, расположенную на один уровень ниже в структуре меню;
- возвращаться на страницу, расположенную на один уровень выше в структуре меню;
- возвращаться на главную страницу.







Пример

Ниже приведен пример последовательности отображения окон главной страницы и непосредственно связанных с ней страниц.



Изменение значений (конфигурация «1 – несколько»)


Обзор

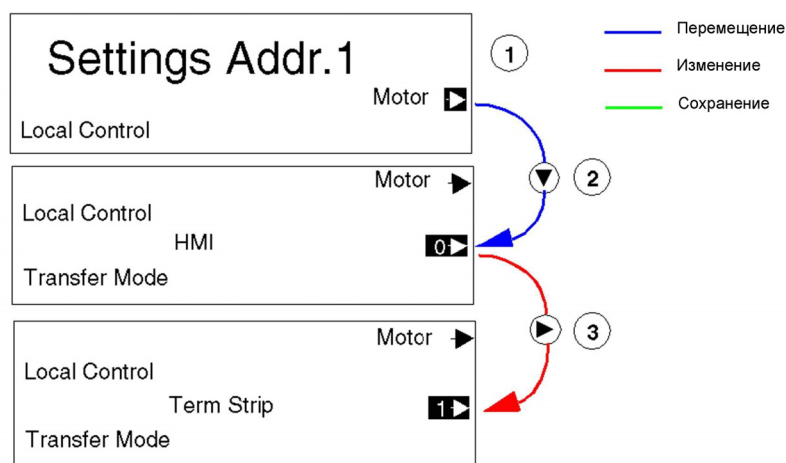
Кнопки , , , ,  и  на клавиатуре терминала оператора позволяют выбирать и изменять значения трех типов:

- булевые;
- числовые;
- значения из списка.

Изменять можно только те параметры, которые отображаются на ЖК дисплее. Чтобы отобразить настройку, необходимо перейти на ее страницу. После открытия требуемой страницы может потребоваться прокрутить ее вниз, чтобы найти необходимую настройку.

Настройка булевых значений

Булевы значения обозначаются цифрами 0 или 1 возле символа  в правом конце текстовой строки. Пример изменения булева значения приведен ниже:



- 1 Открыта страница Settings (Настройки) с курсором на верхней строке.
- 2 Нажмите кнопку **ВНИЗ**, чтобы перейти к настройке Local Control (HMI) (Местное управление/терминал оператора). Булево значение (0) и стрелка строки команды мигают, указывая, что они выделены курсором.
- 3 Нажмите кнопку **ВПРАВО**, чтобы изменить настройку Local Control на Term Strip (Зажимы контроллера), а булево значение – на 1.

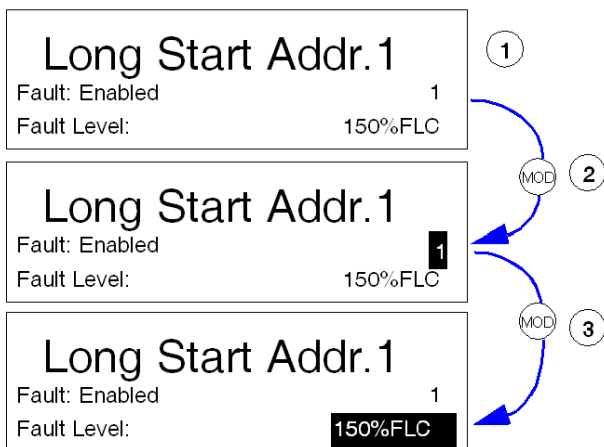
Примечание. Булево значение сохраняется в момент изменения.

Настройка численных значений

Численные значения параметров можно увеличивать и уменьшать двумя способами:

- выбрать значение параметра и изменить его;
- поочередно изменять разряды численного параметра.

Чтобы перейти к изменению выбранного значения, нажмите кнопку **MOD** :



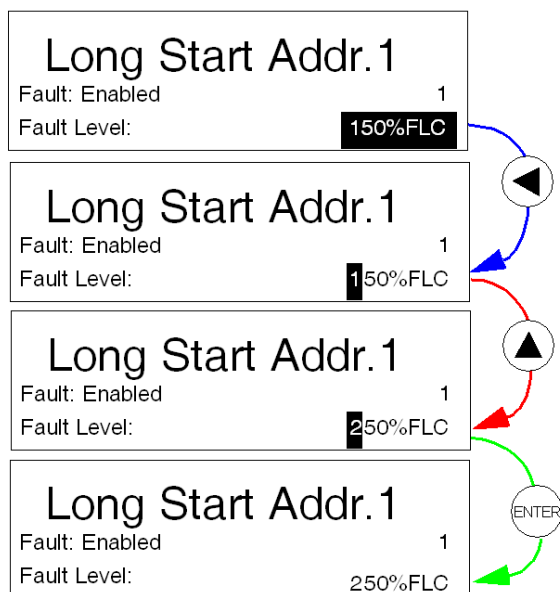
- 1 Открыта страница Long Start (Превышение времени пуска). Ни один из параметров не выбран для изменения.
- 2 Нажмите кнопку **MOD** один раз, чтобы перейти к изменению первого из отображенных цифровых полей.
- 3 Нажмите кнопку **MOD** второй раз, чтобы перейти к изменению второго из отображенных цифровых полей.

После выбора параметра для изменения увеличьте или уменьшите его значение кнопками **▲** и **▼** , а затем

нажмите кнопку **ENTER** для сохранения изменений:

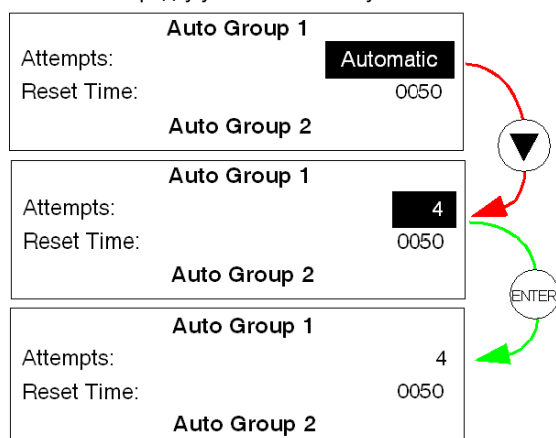


Существует и другой способ. Откройте требуемое цифровое поле и кнопками ◀ и ▶ выберите один из разрядов. Измените его, как показано ниже:



Выбор настройки из списка

Для некоторых параметров имеется список значений. Порядок выбора определенного значения из списка аналогичен порядку увеличения или уменьшения численных значений, как показано ниже:



Выполнение команд записи значений (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

В конфигурации «1 – несколько» терминал оператора Magelis XBTN410 обеспечивает выполнение команд записи значений. Каждая команда записи значений немедленно выполняет определенную задачу. Команды записи значений обозначаются:

- ◀ символами v (в левом конце строки команды), или
- символами v ▶ (в правом конце строки команды).

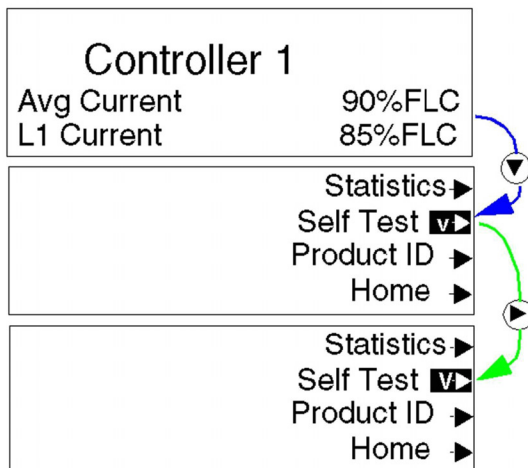
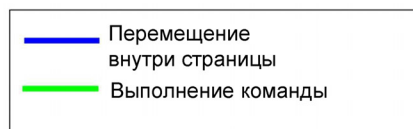
Если команда записи значений не выполняется, на дисплее отображается сообщение об ошибке.

Команды записи значений включают:

Команда записи значения	Задача	Местонахождение
Clear Settings (Сбросить настройки)	Сброс настроек и возврат к значениям по умолчанию	Возврат на страницу Defaults (Значения по умолчанию)
Clear Statistics (Обнуление статистических данных)	Обнуление всех счетчиков и возврат к значениям по умолчанию	
Self Test (Самодиагностика)	Проведение самодиагностики	Страница Controller (Контроллер)
Reset-Manual (Ручной сброс)	Разрешение ручного сброса аварийного состояния	Страница Reset (Сброс)
Reset-Remote (Дистанционный сброс)	Разрешение дистанционного сброса аварийного состояния	
Reset-Automatic (Автоматический сброс)	Разрешение автоматического сброса аварийного состояния	

Пример

Для выполнения команд записи значений используются кнопки ◀ и ▶. Во время выполнения команды записи значений строчная буква «v» рядом со стрелкой на короткое время становится прописной «V», как показано ниже. После выполнения команды она снова становится строчной «v»:



Структура меню (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Иерархическая структура экранных меню терминала оператора Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – несколько» состоит из шести уровней отдельных страниц. Верхние уровни меню содержат сведения и команды для самого терминала оператора и всех подключенных к нему контроллеров LTM R. Нижние уровни меню содержат настройки, статистические сведения и команды для выбранного контроллера LTM R.

Общая структура меню

В таблице ниже перечислены уровни и страницы меню терминала оператора Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – несколько»:

Уровень	Страницы	Описание
1	Главная страница	Это исходная страница, откуда можно перейти на все остальные страницы. Если отсутствуют активные аварийные или предупредительные сообщения, то при включении терминала оператора она по умолчанию открывается первой
2	Controller currents (Токи контроллера)	<ul style="list-style-type: none"> ● Отображает средний ток в процентах от тока при полной нагрузке для каждого контроллера LTM R ● Обеспечивает переход в меню каждого контроллера LTM R
	Controller status (Состояние контроллера)	<ul style="list-style-type: none"> ● Отображает рабочее состояние – On (Вкл.), Off (Откл.), Fault (Авария) для каждого контроллера LTM R ● Обеспечивает переход в меню каждого контроллера LTM R
	Страницы аварийных состояний	Последовательность страниц, на каждой из которых отображается по одному активному аварийному состоянию. Открывается автоматически при возникновении аварийного состояния
	Remote reset (Дистанционный сброс)	Исполняемые команды дистанционного сброса для каждого контроллера LTM R
	Reset to defaults (Возврат к значениям по умолчанию)	Исполняемые команды сброса статистических данных или настроек для каждого контроллера LTM R
	XBTN reference (Сведения о терминале оператора)	Содержит настройки обмена данными, наименование файла рабочей программы, версию программного и микропрограммного обеспечения терминала оператора
3	Страница Controller (Контроллер)	Для выбранного контроллера LTM R: <ul style="list-style-type: none"> ● отображает значения рабочих параметров; ● содержит команду самодиагностики; ● обеспечивает переход к страницам настроек, статистических и идентификационных данных
4, 5, 6	Settings page and sub-pages (Страница и экраны настроек)	Содержит конфигурируемые значения параметров для выбранного контроллера LTM R
	Statistics page and sub-pages (Страница и экраны статистических данных)	Содержит статистические данные по выбранному контроллеру LTM R, включая сведения об аварийных состояниях n-0 и n-1
	Product ID (Идентификационные данные)	Идентификационные данные контроллера LTM R и модуля расширения LTM E, версия микропрограммного обеспечения

Главная страница (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Главная страница открывается по умолчанию первой при включении терминала оператора Magelis XBTN410, соединенного с одним или несколькими контроллерами LTM R (при отсутствии активных аварийных или предупредительных сообщений).

На первом уровне структуры меню Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – несколько» данная страница является единственной. С нее можно перейти на любую страницу и на любой уровень в структуре меню.

Главная страница

Меню главной страницы состоит из следующих пунктов:

Пункт меню	Описание
TeSys T _{vx.x}	Заголовок страницы с версией микропрограммного обеспечения контроллера LTM R
IMPORTANT →	Переход на страницу, содержащую следующее ПРЕДУПРЕЖДАЮЩЕЕ сообщение: «Для правильного отображения всех значений в параметре порядка следования байтов порта связи с терминалом оператора укажите прямой порядок байтов»
Controller currents →	Переход на страницу, показывающую средний ток, и связанную со страницами с данными и командами для каждого контроллера LTM R.
Controller status →	Переход на страницу, показывающую состояние (Вкл., Откл., Авария) и связанную со страницами с данными и командами для каждого контроллера LTM R
Faults →	Последовательное отображение аварийных сообщений
Remote Reset →	Переход на страницу, показывающую состояние каждого контроллера LTM R и содержащую команду сброса для каждого контроллера LTM R
Reset to defaults →	Переход на страницу с командами возврата к заводским настройкам и сброса статистических данных для каждого контроллера LTM R
XBTN Reference →	Переход на страницу, содержащую сведения о скорости передачи данных, проверке на четность, версии рабочего ПО и микропрограммного обеспечения контроллера LTM R

Страницы со сведениями обо всех контроллерах LTM R и терминалах оператора (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Страницы, находящиеся на втором уровне меню, содержат:

- информацию и команды для всех подключенных контроллеров LTM R (до 8), или
- сведения о неисправностях, касающихся всех контроллеров LTM R, или
- сведения о терминале оператора Magelis XBTN410.

Все страницы второго уровня доступны из главной страницы.

Страница Controller currents (Токи контроллера)

На этой странице отображается средний относительный ток, зафиксированный каждым из подключенных контроллеров LTM R. С нее можно перейти на другие страницы:

Уровень 2	Описание
Controller Currents	–
← I1=XXXX% I5=XXXX% →	Переход на страницу Controller для выбранного контроллера LTM R (1-8)
← I2=XXXX% I6=XXXX% →	
← I3=XXXX% I7=XXXX% →	
← I4=XXXX% I8=XXXX% →	
Controller status	→ Переход на страницу Controller Status (Состояние контроллера)
Remote reset	→ Переход на страницу Remote Reset (Дистанционный сброс)
Home	→ Возврат на главную страницу

Страница Controller status (Состояние контроллера)

На данной странице отображается состояние System On (Система включена) и System Fault (Авария системы) для каждого из подключенных контроллеров LTM R. С нее можно перейти на другие страницы:

Уровень 2	Описание
Controller status	–
← 1:Off 5:OffFLT →	Переход на страницу Controller для выбранного контроллера (1-8)
← 2:Off 6:On →	
← 3:On FLT 7:Off →	
← 4:Off 8:Off →	
Controller currents	→ Переход на страницу Controller Currents (Токи контроллера)
Remote reset	→ Переход на страницу Remote Reset (Дистанционный сброс)
Home	→ Возврат на главную страницу

Отображение аварийных состояний

Дисплей терминала оператора Magelis XBTN410 последовательно отображает активные аварийные сообщения (по одному на страницу), если:

- возникло аварийное состояние и активное аварийное сообщение отображается автоматически;
- на главной странице выбран пункт Faults (Аварийные состояния) и экран активных аварийных сообщений открыт вручную.

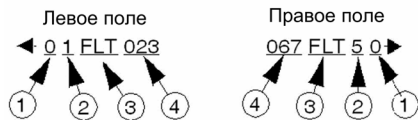
В разделе «Сброс аварийных состояний (конфигурация «1 – несколько»)» на стр. 255 приведено описание страниц аварийных сообщений и указан порядок их сброса.

Страница Remote reset (Дистанционный сброс)

Данная страница позволяет выполнять команду дистанционного сброса аварийного состояния для контроллеров LTM R (у которых для параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) была выбрана настройка Remote (Дистанционный)) и переходить на другие страницы:

Уровень 2	Описание
Remote Reset	–
← 01FLT023 067FLT50 →	Выполнение команды дистанционного сброса аварийного состояния для выбранного контроллера LTM R (1-8), если данная функция была для него разрешена
← 02FLT034 078FLT60 →	
← 03FLT045 089FLT70 →	
← 04FLT056 090FLT80 →	
Controller currents	→ Переход на страницу Controller Currents (Токи контроллера)
Controller status	→ Переход на страницу Controller Status (Состояние контроллера)
Home	→ Возврат на главную страницу

В каждой из четырех первых строк этой страницы содержится следующая информация о сбросе аварийного состояния:



- 1 Бит сброса аварийного состояния (незначачий)
- 2 Номер контроллера LTM R (1-8)
- 3 Состояние: ON, OFF, FLT (Вкл., Откл., Авария)
- 4 Время до сброса (в секундах)

Страница Reset to defaults (Возврат к значениям по умолчанию)

Страница Reset to Defaults (Возврат к значениям по умолчанию) обеспечивает выполнение команд Clear Statistics Command (Обнуление статистических данных) и Clear Controller Settings (Сброс настроек контроллера), как показано ниже:

Уровень 2	Описание
Reset to defaults	–
← Stats 1 Settings →	Обнуление всех счетчиков (стрелка «влево») или настроек (стрелка «вправо») и возврат к заводским настройкам для выбранного контроллера LTM R (1-8)
← Stats 2 Settings →	
← Stats 3 Settings →	
← Stats 4 Settings →	
← Stats 5 Settings →	
← Stats 6 Settings →	
← Stats 7 Settings →	
← Stats 8 Settings →	

Страница XBTN reference (Сведения о терминале оператора)

На странице XBTN Reference (Сведения о терминале оператора) представлена информация о терминале оператора. Ниже приведен пример такой информации:

Уровень 2	Наименование параметра/настройки
XBTN Reference	–
MB Speed= 19200	HMI Port Baud Rate Setting (Скорость передачи данных через порт связи терминала оператора)
MB Parity= Even	HMI Port Parity Setting (Проверка на четность для порта связи с терминалом оператора)
LTM_1T8_E_Vx.xx.DOP	Имя файла рабочей программы
XX/XX/200X xx:xx:xx	Дата файла рабочей программы
XBT-L1000= V 4.42	Версия ПО XBT 1000
Firmware= V 3.1	Версия микропрограммного обеспечения терминала оператора

Страница Controller (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

На данной странице содержится информация и команды для контроллера LTM R, который был выбран на странице Controller Currents (Токи контроллера) или на странице Controller Status (Состояние контроллера). Более подробная информация приведена в параграфе «Страница Controller Currents» на [\(см. стр. 241\)](#).

Страница Controller – единственная страница на третьем уровне структуры меню.

Данная страница позволяет:

- контролировать рабочие значения тока, напряжения и мощности для одного выбранного контроллера LTM R;
- переходить к страницам настройки параметров контроллера LTM R;
- переходить к доступным только для чтения статистическим и идентификационным данным контроллера LTM R;
- проводить самодиагностику контроллера LTM R.

Страница Controller (Контроллер)

На данной странице отображаются следующие рабочие значения параметров и строки команд:

Уровень 3	Наименование параметра/настройки
Controller 1-8	Заголовок страницы с указанием адреса контроллера (1-8)
Avg Current= xxxx%FLC	Average Current Ratio (Средний относительный ток)
L1 Current= xxxx%FLC	L1 Current Ratio (Относительный линейный ток L1)
L2 Current= xxxx%FLC	L2 Current Ratio (Относительный линейный ток L2)
L3 Current= xxxx%FLC	L3 Current Ratio (Относительный линейный ток L3)
GRCurr= xxxx.x%FLCmin	Ground Current Ratio (Относительный ток утечки)
Curr Ph Imb= xxx%Imb	Current Phase Imbalance (Небаланс линейных токов)
Th Capacity= xxxxx%	Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)
Time To Trip= xxxSec	Time To Trip (Время до срабатывания защиты)
Avg Voltage= xxxx%FLCmin	Average Voltage (Среднее напряжение)
L1-L2 Volts= xxxxxV	L1-L2 Voltage (Линейное напряжение L1-L2)
L2-L3 Volts= xxxxxV	L2-L3 Voltage (Линейное напряжение L2-L3)
L3-L1 Volts= xxxxxV	L3-L1 Voltage (Линейное напряжение L3-L1)
Volt Ph Imb= xxx%Imb	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)
Power Factor= xx.xx	Power Factor (Коэффициент мощности)
Active Pwr= xxxx.xkW	Active Power (Активная мощность)
React Pwr= xxxx.xkVAR	Reactive Power (Реактивная мощность)
Temp Sensor= xxxx.xΩ	Motor Temp Sensor (Показания датчика температуры электродвигателя)
Settings	➔ Переход к странице изменения настроек контроллера LTM R
Statistics	➔ Переход к доступным только для чтения статистическим данным
Self Test v	➔ Выполнение команды самодиагностики
Product ID	➔ Переход к странице с идентификационными данными контроллера LTM R и модуля расширения
Home	➔ Возврат на главную страницу

Страница Settings (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Терминал оператора Magelis XBTN410 отображает ряд страниц, предназначенных для изменения значений параметров и расположенных на уровнях 4, 5 и 6. Страница Settings (Настройки) является стартовой и служит для перехода к указанным ниже настройкам:

- Motor (Параметры электродвигателя);
- Local Control (Местное управление);
- Transfer mode (Режим перехода из одного состояния электродвигателя в другое);
- Reset (Сброс аварийного состояния);
- Current (Ток);
- Voltage (Напряжение);
- Power (Мощность);
- Load shed (Защитное отключение нагрузки);
- Rapid cycle lockouts (Защита от быстрого повторного пуска);
- Communication loss (Действия при ошибке обмена данными).

Страница настроек находится на четвертом уровне структуры меню. Перейти на эту страницу можно следующими способами:

Уровень	Откуда	Пункт меню
1	Главная страница	Controller currents (Токи контроллера) или Controller status (Состояние контроллера)
2	Страницы Controller Currents (Токи контроллера) или Controller Status (Состояние контроллера)	LTMR controller number (Номер контроллера LTM R)
3	Страница Controller (Контроллер)	Settings (Настройка)

Настройки параметров электродвигателя, местного управления и режима перехода

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к следующим настройкам электродвигателя, местного управления и режима перехода:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Settings Addr. (Настройки контроллера) 1-8		–
Motor (Электродвигатель)	Nom Voltage (Номинальное напряжение)	Motor Nominal Voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)
	Nom Power (kW) (Номинальная мощность, кВт)	Motor Nominal Power (expressed in kW) (Номинальная мощность электродвигателя в кВт)
	Nom Power (hp) (Номинальная мощность, л.с.)	Motor Nominal Power (expressed in hp) (Номинальная мощность электродвигателя в лошадиных силах)
	DirTrans (Управление переходом)	Control Direct Transition (Прямое управление переходом)
	TransTime (Задержка перехода)	Motor Transition Timeout (Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое)
	2-step Level (Предельное значение для второй ступени)	Motor Step 1 to 2 Threshold (Предельное значение для переключения электродвигателя со ступени 1 на ступень 2)
	2-step Time (Задержка переключения на вторую ступень)	Motor Step 1 to 2 Timeout (Задержка переключения электродвигателя со ступени 1 на ступень 2)
	Aux Fan (Дополнительный вентилятор)	Motor Auxiliary Fan Cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)
	TEMP SENSOR (Датчик температуры)	–
	Fault (Аварийное состояние)	Motor Temp Sensor Fault Enable (Включение защиты от перегрузки, определяемой по температуре обмоток электродвигателя)
	Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Motor Temp Sensor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
	Warn (Предупредительное состояние)	Motor Temp Sensor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по температуре обмоток электродвигателя)
Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Motor Temp Sensor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)	
Local Control (Местное управление)		Control Local Channel Setting (Выбор режима местного управления)
Transfer mode (Режим перехода)		Control Transfer Mode (Смена режима управления)

Настройки сброса аварийного состояния

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к следующим настройкам сброса аварийного состояния:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Settings Addr. (Настройки контроллера) 1-8		–
Reset (Сброс)	Manual (Ручной)	Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния)
	Remote (Дистанционный)	
	Automatic (Автоматический)	
	Net Port (Сетевой порт)	Network Port Endian Setting (Порядок байтов для сетевого порта)
	AUTO GROUP 1 (Группа 1 автоматического сброса)	–
	Attempts (Число попыток)	Auto-Reset Attempts Group 1 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 1)
	Reset Time (Задержка сброса)	Auto-Reset Group 1 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 1)
	AUTO GROUP 2 (Группа 2 автоматического сброса)	–
	Attempts (Число попыток)	Auto-Reset Attempts Group 2 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 2)
	Reset Time (Задержка сброса)	Auto-Reset Group 2 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 2)
	AUTO GROUP 3 (Группа 3 автоматического сброса)	–
	Attempts (Число попыток)	Auto-Reset Attempts Group 3 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 3)
	Reset Time (Задержка сброса)	Auto-Reset Group 3 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 3)

Настройки тока

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к следующим настройкам тока:

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра
Settings Addr. (Настройки контроллера) 1 - 8			–
Current (Ток)	Th Overload (Перегрузка, определяемая по тепловому состоянию электродвигателя)	Fault (Аварийное состояние)	Thermal Overload Fault Enable (Включение защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)
		FLC1-OC1	Motor Full Load Current Ratio (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке)
		FLC2-OC2	Motor High Speed Full Load Current Ratio (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)
		Trip Class (Класс расцепления)	Motor Trip Class (Класс расцепления)
		Reset Level (Предельное значение для сброса)	Thermal Overload Fault Reset Threshold (Предельное значение для сброса аварийного состояния по тепловой перегрузке)
		Def O-Time (Фиксированная задержка)	Thermal Overload Fault Definite Timeout (O-Time) (Фиксированная задержка перехода в аварийное состояние вследствие перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)
		Def D-Time (Фиксированная задержка)	Long Start Fault Timeout (D-Time) (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска)
		Warn (Предупредительное состояние)	Thermal Overload Warning Enable (Включение сигнализации предупредительного состояния о перегрузке по тепловому состоянию электродвигателя)
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Thermal Overload Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние о перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
	Phase Imb/Loss/Rev (Небаланс линейных токов/Значительное уменьшение линейного тока/Неправильное чередование фаз токов)	CURR PH IMB (Небаланс линейных токов)	–
		Fault (Аварийное состояние)	Current Phase Imbalance Fault Enable (Включение защиты от неправильного чередования фаз токов)
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Current Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов)
		FltTimeStrt (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)	Current Phase Imbalance Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов при пуске)
		FltTimeRun (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)	Current Phase Imbalance Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов в состоянии работы)
		Warn (Предупредительное состояние)	Current Phase Imbalance Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по небалансу линейных токов)
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Current Phase Imbalance Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по небалансу линейных токов)
		CURR PH LOSS (Значительное уменьшение линейного тока)	–
		Fault (Аварийное состояние)	Current Phase Loss Fault Enable (Включение защиты по значительному уменьшению линейного тока)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Current Phase Loss Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
		Warn (Предупредительное состояние)	Current Phase Loss Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по значительному уменьшению линейного тока)
		CURR PH REV (Неправильное чередование фаз токов)	–
		Fault (Аварийное состояние)	Current Phase Reversal Fault Enable (Включение защиты от неправильного чередования фаз токов)
	Long Start (Превышение времени пуска)	Fault (Аварийное состояние)	Long Start Fault Enable (Включение защиты по превышению времени пуска)
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению продолжительности пуска)
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	Fault (Аварийное состояние)	Jam Fault Enable (Включение защиты от заклинивания ротора электродвигателя)
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Jam Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Jam Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
		Warn (Предупредительное состояние)	Jam Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Jam Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра	
Settings Addr. (Настройки контроллера) 1 - 8			–	
Current (продолжение)	Under/Over Curr (Мин./макс. ток)	UNDER CURR (Минимальный ток)	–	
		Fault (Аварийное состояние)	Undercurrent Fault Enable (Включение защиты по минимальному току)	
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Undercurrent Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному току)	
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Undercurrent Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному току)	
		Warn (Предупредительное состояние)	Undercurrent Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по минимальному току)	
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Undercurrent Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному току)	
		OVER CURR (Максимальный ток)	–	
		Fault (Аварийное состояние)	Overcurrent Fault Enable (Включение защиты по максимальному току)	
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Overcurrent Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному току)	
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Overcurrent Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному току)	
		Warn (Предупредительное состояние)	Overcurrent Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по максимальному току)	
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Overcurrent Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному току)	
		Ground Current (Ток утечки)	Fault (Аварийное состояние)	Ground current mode (Трансформатор, используемый для измерения тока утечки)
			IntFitLvl	Internal Ground Current Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока)
	IntFitTime		Internal Ground Current Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)	
	ExtFitLvl		External Ground Current Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока)	
	ExtFitTime		External Ground Current Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним ТТ)	
	Warn (Предупредительное состояние)		Ground Current Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по току утечки)	
	IntWarnLvl	Internal Ground Current Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)		
	ExtWarnLvl	External Ground Current Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному внешним ТТ)		

Настройки напряжения

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к следующим настройкам напряжения:

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра
Settings Addr. (Настройки контроллера) 1-8			–
Voltage (Напряжение)	Phase Imb/Loss/Rev (Небаланс линейных напряжений/Значительное уменьшение линейного напряжения/Неправильное чередование фаз напряжений)	VOLT PH IMB (Небаланс линейных напряжений)	–
		Fault (Аварийное состояние)	Voltage Phase Imbalance Fault Enable (Предельное состояние для перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Voltage Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
		FitTimeStart (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)	Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений при пуске)
		FitTimeRun (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)	Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений во время работы)
		Warn (Предупредительное состояние)	Voltage Phase Imbalance Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации о небалансе линейных напряжений)
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Voltage Phase Imbalance Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
		VOLT PH LOSS (Значительное уменьшение линейного напряжения)	–
		Fault (Аварийное состояние)	Voltage Phase Loss Fault Enable (Включение защиты от значительного уменьшения линейного напряжения)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Voltage Phase Loss Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
		Warn (Предупредительное состояние)	Voltage Phase Loss Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации значительного уменьшения линейного напряжения)
		VOLT PH REV (Неправильное чередование фаз напряжений)	–
		Fault (Аварийное состояние)	Voltage Phase Reversal Fault Enable (Включение защиты от неправильного чередования фаз напряжений)
		Under/Over Voltage (Мин./макс. напряжение)	UNDER VOLT (Минимальное напряжение)
	Fault (Аварийное состояние)		Undervoltage Fault Enable (Включение защиты по минимальному напряжению)
	Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)		Undervoltage Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)		Undervoltage Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)
	Warn (Предупредительное состояние)		Undervoltage Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимального напряжения)
	Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)		Undervoltage Warning Threshold (Пороговое значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному напряжению)
	OVER VOLT (Максимальное напряжение)		–
	Fault (Аварийное состояние)		Overvoltage Fault Enable (Включение защиты по максимальному напряжению)
	Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)		Overvoltage Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)		Overvoltage Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
	Warn (Предупредительное состояние)	Overvoltage Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимального напряжения)	
Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Overvoltage Warning Threshold (Пороговое значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному напряжению)		

Настройки мощности

Со страницы Settings можно перейти к следующим настройкам мощности:

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра	
Settings Addr. (Настройки контроллера) 1-8			–	
Power (Мощность)	Under/Over Curr (Мин./макс. мощность)	UNDER POWER (Минимальная мощность)	–	
		Fault (Аварийное состояние)	Underpower Fault Enable (Включение защиты по минимальной мощности)	
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Underpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)	
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Underpower Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальной мощности при пуске)	
		Warn (Предупредительное состояние)	Underpower Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимальной мощности)	
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Underpower Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальной мощности)	
		OVER POWER (Максимальная мощность)	–	
		Fault (Аварийное состояние)	Overpower Fault Enable (Включение защиты по максимальной мощности)	
		Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Overpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)	
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Overpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)	
		Warn (Предупредительное состояние)	Overpower Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимальной мощности)	
		Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)	Overpower Fault Enable (Включение защиты по максимальной мощности)	
		Under/Over PowFact (Мин./макс. коэффициент мощности)	UNDER POW FACTOR (Минимальный коэффициент мощности)	–
			Fault (Аварийное состояние)	Under Power Factor Fault Enable (Включение защиты по минимальному коэффициенту мощности)
	Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)		Under Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)		Under Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	
	Warn (Предупредительное состояние)		Under Power Factor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимального коэффициента мощности)	
	Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)		Under Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	
	OVER POW FACTOR (Максимальный коэффициент мощности)		–	
	Fault (Аварийное состояние)		Over Power Factor Fault Enable (Включение защиты по максимальному коэффициенту мощности)	
	Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)		Over Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)		Over Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	
	Warn (Предупредительное состояние)		Over Power Factor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимального коэффициента мощности)	
	Warn Level (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)		Over Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	

Настройки защитного отключения нагрузки, диагностики, защиты от быстрого повторного пуска и действий при ошибке обмена данными

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к настройкам защитного отключения нагрузки, защиты от быстрого повторного пуска и действий при ошибке обмена данными:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Settings Addr. (Настройки контроллера) 1-8		–
Load Shed (Защитное отключение нагрузки)	Fault (Аварийное состояние)	Load Shedding (Защитное отключение нагрузки)
	Fault Level (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	Voltage Dip Threshold (Предельное значение для срабатывания защиты от провалов напряжения)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Load Shedding Timeout (Задержка защитного отключения нагрузки)
	RestartLvl (Предельное значение для включения нагрузки)	Voltage Dip Restart Threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)
	RestartTime (Задержка повторного включения)	Voltage Dip Restart Timeout (Задержка включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)
Diagnostic (Функции диагностики)	DIAG FAULT (Аварийное состояние по результату диагностической проверки)	
	Fault (Аварийное состояние)	Diagnostic Fault Enable (Включение перехода в аварийное состояние по результату диагностической проверки)
	Warn (Предупредительное состояние)	Diagnostic Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по результату диагностической проверки)
	WIRING CT REVERSAL (Несогласованное включение трансформаторов тока)	
	Fault (Аварийное состояние)	Wiring Fault Enable (Включение диагностики ошибок электромонтажа)
Rapid Cycle Lockout Time (Задержка быстрого повторного пуска)		Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска)
Comm Ports (Порты обмена данными)	Net Port (Сетевой порт)	Network Port Endian Setting (Порядок байтов для сетевого порта)
	Настройки терминала оператора	HMI Port Endian Setting (Порядок байтов порта связи с терминалом оператора)
	NET PORT COMM LOSS (Пропадание обмена данными через сетевой порт)	–
	Fault (Аварийное состояние)	Network Port Fault Enable (Включение контроля неисправностей сетевого порта)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Network Port Comm Loss Timeout (Задержка реакции контроллера на пропадание обмена данными через сетевой порт)
	Warn (Предупредительное состояние)	Network Port Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации неисправности сетевого порта)
	HMI PORT COMM LOSS (Пропадание обмена данными через порт связи с терминалом оператора)	–
	Fault (Аварийное состояние)	HMI Port Fault Enable (Включение контроля неисправности порта связи с терминалом оператора)
	Warn (Предупредительное состояние)	HMI Port Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации неисправностей порта связи с терминалом оператора)

Статистические данные (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Терминал оператора Magelis XBTN410 отображает доступные только для чтения статистические данные выбранного контроллера LTM R. Они находятся на четвертом и пятом уровнях структуры меню.

Перейти на страницу статистических данных можно следующими способами:

Уровень	Откуда	Пункт меню
1	Главная страница	Controller currents (Токи контроллера) или Controller status (Состояние контроллера)
2	Страницы Controller Currents (Токи контроллера) или Controller Status (Состояние контроллера)	LTM controller number (Номер контроллера LTM R)
3	Страница Controller (Контроллер)	Statistics (Статистические данные)

Statistics (Статистические данные)

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к отображению следующих статистических данных:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Statistics Addr. (Статистические данные контроллера) 1-8		–
CntrlTempMax (Макс. температура контроллера)		Controller Internal Temperature Max (Максимальная температура контроллера)
OperTime (Время работы)		Operating Time (Время работы электродвигателя)
MtrStarts (Пуски электродвигателя)		Motor Starts Count (Количество пусков электродвигателя)
LastStartDur (Продолжительность последнего пуска)		Motor Last Start Duration (Продолжительность последнего пуска электродвигателя)
LastStart (Последний пусковой ток)		Motor Last Start Current (Значение тока во время последнего пуска электродвигателя)
All Faults (Все аварийные состояния)		Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние)
Th Ovd Flt (Аварийные состояния по перегрузке)		Thermal Overload Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
Th Ovd Warn (Предупредительные состояния по перегрузке)		Thermal Overload Warnings Count (Счетчик переходов в предупредительное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
Curr Imb Flt (Аварийные состояния по небалансу токов)		Current Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу линейных токов)
LongStart Flt (Аварийные состояния по превышению времени пуска)		Long Start Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие превышения времени пуска)
UnderCurr Flt (Аварийные состояния по минимальному току)		Undercurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному току)
Ground Faults (Аварийные состояния по току утечки)		Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по току утечки)
VoltPhImb Flt (Аварийные состояния по небалансу линейных напряжений)		Voltage Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу напряжений)
Under Volt Flt (Аварийные состояния по минимальному напряжению)		Undervoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному напряжению)
Over Volt Flt (Аварийные состояния по максимальному напряжению)		Overvoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному напряжению)
HMI Loss Flt (Ошибки порта терминала оператора)		HMI Port Faults Count (Счетчик ошибок обмена данными через порт связи с терминалом оператора)
Ntwk Int Flt (Внутренние ошибки сетевого порта)		Network Port Internal Faults Count (Счетчик внутренних ошибок обмена данными через сетевой порт)
Ntwk Cnfg Flt (Ошибки конфигурации сети)		Network Port Config Faults Count (Счетчик ошибок конфигурации сетевого порта)
Ntwk Port Flt (Ошибки сетевого порта)		Network Port Faults Count (Счетчик ошибок обмена данными через сетевой порт)
Cntrl Int Flt (Внутренние ошибки контроллера)		Controller Internal Faults Count (Счетчик внутренних ошибок контроллера)
InterPort Flt (Ошибки встроенного порта)		Internal Port Faults Count (Счетчик ошибок обмена данными через внутренний порт обмена данными)

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра	
Statistics Addr. (Статистические данные контроллера) 1-8		–	
Fault n-0 (Аварийное состояние n-0)	Fault Code (Код аварийного состояния)	Fault Code n-0 (Код аварийного состояния n-0)	
	Date (Дата, ММ/ДД/ГГГГ)	Date And Time n-0 (Дата и время аварийного состояния n-0)	
	Time (Время, ЧЧ/ММ/СС)	Date And Time n-0 (Дата и время аварийного состояния n-0)	
	FLC Ratio (Относительный ток при полной нагрузке)	Motor Full Load Current Ratio n-0 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-0)	
	FLC Max (Макс. ток при полной нагрузке)	Motor Full Load Current Max n-0 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-1)	
	Avg Current (Среднее значение тока)	Average Current n-0 (Средний ток во время аварийного состояния n-0)	
	L1 Current (Ток L1)	L1 Current Ratio n-0 (Относительный линейный ток L1 в аварийном состоянии n-0)	
	L2 Current (Ток L2)	L2 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-0)	
	L3 Current (Ток L3)	L3 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-0)	
	GRCurr (Ток утечки)	Ground Current Ratio n-0 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-0)	
	Curr Ph Imb (Небаланс линейных токов)	Current phase imbalance n-0 (Небаланс линейных токов в аварийном состоянии n-0)	
	Th Capacity (Значение теплового состояния)	Thermal Capacity Level n-0 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-0)	
	Avg Volts (Среднее напряжение)	Average Voltage n-0 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-0)	
	L1-L2 Voltage (Напряжение L1-L2)	L1-L2 Voltage n-0 (Линейное напряжение L1-L2 во время аварийного состояния n-0)	
	L2-L3 Voltage (Напряжение L2-L3)	L2-L3 Voltage n-0 (Линейное напряжение L2-L3 во время аварийного состояния n-0)	
	L3-L1 Voltage (Напряжение L3-L1)	L3-L1 Voltage n-0 (Линейное напряжение L3-L1 во время аварийного состояния n-0)	
	Volt Ph Imb (Небаланс линейных напряжений)	Voltage phase imbalance n-0 (Небаланс линейных напряжений в аварийном состоянии n-0)	
	Frequency (Частота)	Frequency n-0 (Частота тока во время аварийного состояния n-0)	
	Active Pwr (Активная мощность)	Active Power n-0 (Активная мощность во время аварийного состояния n-0)	
	Power Factor (Коэффициент мощности)	Power Factor n-0 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-0)	
	Temp Sensor (Датчик температуры)	Motor Temp Sensor n-0 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-1)	
	Fault n-1 (Аварийное состояние n-1)	Fault Code (Код аварийного состояния)	Fault Code n-1 (Код аварийного состояния n-1)
		Date (Дата, ММ/ДД/ГГГГ)	Date And Time n-1 (Дата и время аварийного состояния n-1)
		Time (Время, ЧЧ/ММ/СС)	Date And Time n-1 (Дата и время аварийного состояния n-1)
FLC Ratio (Относительный ток при полной нагрузке)		Motor Full Load Current Ratio n-1 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-1)	
FLC Max (Макс. ток при полной нагрузке)		Motor Full Load Current Max n-1 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-1)	
Avg Current (Среднее значение тока)		Average Current n-1 (Средний ток во время аварийного состояния n-1)	
L1 Current (Ток L1)		L1 Current Ratio n-1 (Относительный линейный ток L1 в аварийном состоянии n-1)	
L2 Current (Ток L2)		L2 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-1)	
L3 Current (Ток L3)		L3 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-1)	
GRCurr (Ток утечки)		Ground Current Ratio n-1 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-1)	
Curr Ph Imb (Небаланс линейных токов)		Current phase imbalance n-1 (Небаланс линейных токов в аварийном состоянии n-1)	
Th Capacity (Значение теплового состояния)		Thermal Capacity Level n-1 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-1)	
Avg Volts (Среднее напряжение)		Average Voltage n-1 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-1)	
L1-L2 Voltage (Напряжение L1-L2)		L1-L2 Voltage n-1 (Линейное напряжение L1-L2 во время аварийного состояния n-1)	
L2-L3 Voltage (Напряжение L2-L3)		L2-L3 Voltage n-1 (Линейное напряжение L2-L3 во время аварийного состояния n-1)	
L3-L1 Voltage (Напряжение L3-L1)		L3-L1 Voltage n-1 (Линейное напряжение L3-L1 во время аварийного состояния n-1)	
Volt Ph Imb (Небаланс линейных напряжений)		Voltage phase imbalance n-1 (Небаланс линейных напряжений в аварийном состоянии n-1)	
Frequency (Частота)		Frequency n-1 (Частота тока во время аварийного состояния n-1)	
Active Pwr (Активная мощность)		Active Power n-1 (Активная мощность во время аварийного состояния n-1)	
Power Factor (Коэффициент мощности)		Power Factor n-1 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-1)	
Temp Sensor (Датчик температуры)		Motor Temp Sensor n-1 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-1)	

Идентификационные данные (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Терминал оператора Magelis XBTN410 отображает каталожный номер и версии микропрограммного обеспечения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.

Перейти на страницу идентификационных данных можно следующими способами:

Уровень	Откуда	Пункт меню
1	Главная страница	Controller currents (Токи контроллера) или Controller status (Состояние контроллера)
2	Страницы Controller Currents (Токи контроллера) или Controller Status (Состояние контроллера)	LTMR controller number (Номер контроллера LTM R)
3	Страница Controller (Контроллер)	Product ID (Идентификационные данные изделия)

Product ID (Идентификационные данные изделия)

На странице Product ID отображается только для чтения следующая информация о контроллере LTM R и модуле расширения LTM E:

Уровень 4	Наименование параметра/настройки
Product ID Addr. (Идентификационные данные контроллера) 1-8	–
Controller Catalog Ref	Каталожный номер контроллера
Controller Firmware	Controller Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения контроллера)
Exp Module Catalog Ref	Expansion Commercial Reference (product number) (Каталожный номер модуля расширения)
Exp Module Firmware	Expansion Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения модуля расширения)
Network Type	Network Port ID Code (Идентификационный код сетевого порта)
Network Firmware	Network Port Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения сетевого порта)

Контроль параметров (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

В конфигурации «1 – несколько» терминал оператора Magelis XBТN410 позволяет контролировать:

- рабочее состояние и средний ток для всех подключенных контроллеров LТM R, или
- ток, напряжение и мощность, измеренные одним контроллером LТM R.

Отображение параметров нескольких контроллеров LТM R

Ниже перечислены страницы, на которых одновременно отображаются параметры всех контроллеров LТM R:

Страница	Значение
Controller currents (Токи контроллера)	Average current ratio (Средний относительный ток)
Controller status (Состояние контроллера)	Operating status (On, Off, Fault) (Рабочее состояние (Вкл., Откл., Авария))

Более подробная информация приведена в параграфе «Страница Controller Currents» на [\(см. стр. 241\)](#).

Отображение параметров одного контроллера LТM R

Со страницы Controller (Контроллер) можно просмотреть рабочие значения следующих параметров выбранного контроллера LТM R:

- Current (Ток):
 - Average Current Ratio (Средний относительный ток);
 - L1 Current Ratio (Относительный линейный ток L1);
 - L2 Current Ratio (Относительный линейный ток L2);
 - L3 Current Ratio (Относительный линейный ток L3);
 - Ground Current Ratio (Относительный ток утечки);
 - Current Phase Imbalance (Небаланс линейных токов).
- Thermal (Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)
 - Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя);
 - Time To Trip (Время до срабатывания защиты);
 - Motor Temp Sensor (Показания датчика температуры электродвигателя).
- Voltage (Напряжение)
 - Average Voltage (Среднее напряжение);
 - L1-L2 Voltage (Напряжение L1-L2);
 - L2-L3 Voltage (Напряжение L2-L3);
 - L3-L1 Voltage (Напряжение L3-L1);
 - Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений).
- Power (Мощность)
 - Power Factor (Коэффициент мощности);
 - Active Power (Активная мощность);
 - Reactive Power (Реактивная мощность).

Подробнее о странице Controller (Страница со сведениями о выбранном контроллере) см. на [\(см. стр. 243\)](#).

Сброс аварийных состояний (конфигурация «1 – несколько»)

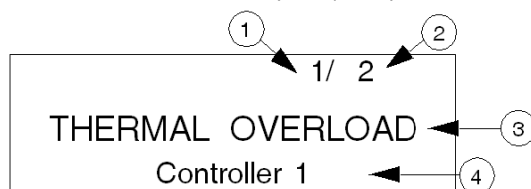
Обзор

При возникновении аварийного состояния терминал оператора Magelis XBTN410 автоматически отображает аварийное сообщение (по одному на странице на каждое аварийное состояние). На каждой странице отображаются:

- наименование аварийного состояния;
- адрес контроллера LTM R, обнаружившего аварийное состояние;
- общее число активных аварийных состояний.

Страницы аварийных состояний

Ниже показана типичная страница аварийного сообщения:



- 1 Номер страницы аварийного сообщения.
- 2 Общее число активных аварийных состояний.
- 3 Наименование аварийного состояния (мигает).
- 4 Адрес контроллера LTM R, обнаружившего аварийное состояние (мигает).

При наличии нескольких активных аварийных состояний перемещаться между страницами аварийных сообщений можно с помощью кнопок и .

Поскольку некоторые аварийные сообщения могут содержать более 4 строк текста, перемещаться по странице вниз и вверх для просмотра всего аварийного сообщения следует с помощью кнопок и .

Открытие/закрывание страницы аварийного сообщения

В конфигурации «1 – несколько» аварийное состояние автоматически отображается на дисплее терминала оператора при обнаружении аварийного состояния. После устранения причины возникновения и выполнения команды сброса аварийного состояния его отображение прекращается.

Закрывать экран аварийного сообщения можно, нажав кнопку . При этом условия возникновения аварийного состояния не устраняются и само аварийное состояние не сбрасывается. Открыть экран аварийного сообщения снова можно в любое время из главной страницы, перейдя к строке команды Faults и нажав кнопку .

Если открыть экран аварийных сообщений при отсутствии активных аварийных состояний, то на дисплее терминала оператора появится надпись «**No Faults Present**» (Аварийные состояния отсутствуют).

Отсутствие соединения с терминалом оператора Magelis XBT

Если нажать какую-либо кнопку на терминале оператора Magelis XBT, когда соединение с контроллером отсутствует, то соответствующая ей команда выполнена не будет. После восстановления соединения с LTM R на дисплее отобразится следующее сообщение: «**#203 Cannot connect to controller**». Нажмите любую кнопку терминала оператора или выключите и заново включите питание контроллера.

Служебные команды (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

В конфигурации «1 – несколько» терминал оператора Magelis XBTN410 обеспечивает выполнение следующих служебных команд:

Команда	Описание	Местонахождение/ссылка
Self Test (Самодиагностика)	Самодиагностика контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	Уровень 3, страница Controller. См. (см. стр. 243)
Reset to Defaults (Возврат к значениям по умолчанию): Statistics (Статистические данные)	Обнуление статистических данных выбранного контроллера LTM R	Уровень 2, страница Reset to Defaults. См. (см. стр. 242)
Reset to Defaults (Возврат к значениям по умолчанию): Settings (Настройки)	Возвращение настроек выбранного контроллера LTM R к значениям по умолчанию	Уровень 2, страница Reset to Defaults. См. (см. стр. 242)
Remote Reset (Дистанционный сброс)	Дистанционный сброс аварийного состояния для выбранного контроллера LTM R	Уровень 2, страница Remote Reset. См. (см. стр. 242)

Раздел 5.5

Использование программного обеспечения SoMove с программным модулем TeSys T DTM

Обзор

В данном разделе описывается порядок использования контроллера LTM R, подключенного к компьютеру с установленным программным обеспечением SoMove с программным модулем TeSys T DTM.

Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Страница
Описание программного обеспечения SoMove с программным модулем TeSys T DTM	258
Установка программного обеспечения SoMove и библиотеки TeSys DTM	259

Описание программного обеспечения SoMove с программным модулем TeSys T DTM

Назначение программного обеспечения

ПО SoMove – прикладная программа, работающая в операционной системе Microsoft Windows с использованием технологии FDT/DTM.

В программном обеспечении SoMove содержатся программные модули DTM (Device Type Manager – диспетчер типа устройств, программа управления устройствами) для различных устройств. TeSys T DTM представляет собой специальный программный модуль DTM, предназначенный для конфигурирования, контроля, управления и настройки функций управления работой контроллера LTM R в составе системы управления двигателем TeSys T.

Функции

Программный модуль TeSys T DTM служит для:

- конфигурирования параметров контроллера LTM R;
- отображения информации о текущей конфигурации и функционировании контроллера LTM R;
- отображения обнаруженных контроллером LTM R неисправностей и предупреждений;
- управления электродвигателем;
- настройки режимов работы в соответствии с потребностями пользователя.

Дополнительная информация

Для получения дополнительной информации о TeSys T DTM используйте *сетевую справочную систему*, встроенную в ПО DTM.

Установка программного обеспечения SoMove и библиотеки TeSys DTM

Обзор

В ходе установки ПО SoMove выполняется установка ряда программных модулей DTM, например библиотеки TeSys DTM.

Библиотека TeSys DTM включает:

- TeSys T DTM,
- TeSys U DTM.

Данные DTM-библиотеки автоматически устанавливаются во время установки ПО SoMove.

Загрузка ПО SoMove

Программное обеспечение SoMove можно загрузить с сайта компании Schneider Electric (www.schneider-electric.com), введя SoMove Lite в поле **Поиск**.

Установка ПО SoMove

№ шага	Действие
1	Разархивируйте загруженный файл: файл SoMove распаковывается в папку с именем <i>SoMove_Lite - V.X.X.X.X</i> (где X.X.X.X – номер версии). Откройте эту папку и дважды щелкните файл setup.exe
2	В диалоговом окне Choose Setup Language выберите язык установки
3	Нажмите OK
4	В диалоговом окне Welcome to the Installation Wizard for SoMove Lite нажмите кнопку Next (Далее)
5	Если появится диалоговое окно Install Shield Wizard с сообщением о необходимости установить драйвер протокола Modbus, нажмите кнопку Install (Установить). Результат: Драйвер протокола Modbus установится автоматически
6	В диалоговом окне Readme and Release Notes нажмите кнопку Next (Далее)
7	В диалоговом окне Readme нажмите кнопку Next (Далее).
8	В диалоговом окне License Agreement : <ul style="list-style-type: none"> ● Внимательно прочтите лицензионное соглашение. ● Выберите пункт I accept the terms (Я принимаю условия) в диалоговом окне лицензионного соглашения. ● Нажмите на кнопку Next (Далее)
9	В диалоговом окне Customer Information (Информация о пользователе): <ul style="list-style-type: none"> ● Введите следующие данные в соответствующие поля: <ul style="list-style-type: none"> ○ Имя ○ Фамилия ○ Название компании ● Выберите вариант установки: <ul style="list-style-type: none"> ○ пункт Anyone who uses this computer, если ПО SoMove Lite используется всеми пользователями данного компьютера, или ○ пункт Only for me, если ПО SoMove Lite используется только вами. ● Нажмите на кнопку Next (Далее)
10	В диалоговом окне Destination Folder : <ul style="list-style-type: none"> ● При необходимости измените путь установки ПО SoMove Lite, нажав кнопку Change (Изменить). ● Нажмите на кнопку Next (Далее)
11	В диалоговом окне Shortcuts : <ul style="list-style-type: none"> ● Если вы хотите создать ярлык на рабочем столе и/или в панели быстрого запуска, отметьте соответствующий пункт. ● Нажмите на кнопку Next (Далее)
12	В диалоговом окне Ready to Install the Program нажмите на кнопку Install (Установить). Результат: компоненты ПО SoMove Lite установятся автоматически: <ul style="list-style-type: none"> ● Библиотека Modbus communication DTM, в которой содержится протокол передачи данных. ● Библиотеки DTM, в которых содержатся различные каталоги драйверов. ● Само программное обеспечение SoMove Lite
13	В диалоговом окне Installation Wizard Completed нажмите на кнопку Finish (Готово). Результат: ПО SoMove Lite установлено на ваш компьютер



Приложение А

Технические данные

Обзор

В данной главе приведены технические характеристики контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Технические данные контроллера LTM R	264
Технические данные модуля расширения LTM E	266
Характеристики функций контроля и измерения	268
Рекомендуемые контакторы	269

Технические данные контроллера LTM R

Технические данные

Контроллер LTM R имеет следующие технические данные:

Соответствие сертификатам ⁽¹⁾	UL, CSA, IEC, CTIC'K, CCC, NOM, EAC, IACS E10 (BV, DNV-GL, RINA, ABS), ATEX		
Соответствие требованиям стандартов	МЭК/EN 60947-4-1, UL 60947-4-1, CSA C22.2 № 60947-4-1, IACS E10		
Соответствие требованиям европейских директив	Маркировка CE, удостоверяющая соответствие аппаратов основным требованиям директив по электробезопасности и электромагнитной совместимости.		
Номинальное напряжение изоляции (Ui)	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	Категория по стойкости изоляции к импульсным перенапряжениям: III, степень загрязнения 3	690 В
	В соответствии с 60947-4-1, CSA C22.2 № 60947-4-1		600 В
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (Uimp)	В соответствии с МЭК 60947-1 8.3.3.4.1, параграф 2	Цепи питания, входные и выходные цепи 220 В	4,8 кВ
		Цепи питания, входные и выходные цепи 24 В	0,91 кВ
		Цепи обмена данными	0,91 кВ
		Цепи датчиков температуры и GF	0,91 кВ
Выдерживаемый ток к.з.	В соответствии с МЭК 60947-4-1		100 кА
Степень защиты	В соответствии с МЭК 60947-1 (защита от прикосновения к токоведущим частям)		IP20
Защитное исполнение	МЭК/EN 60068		"ТН"
	МЭК/EN 60068-2-30	Циклический режим испытания на воздействие влажности воздуха	12 циклов
	МЭК/EN 60068-2-11	Испытание на воздействие соляного тумана	48 ч
Температура окружающего воздуха	При хранении		-40 ... +80 °С
	При эксплуатации		-20 ... +60 °С
Максимальная рабочая высота над уровнем моря	С возможностью снижения номинальных значений		4500 м
	Без снижения номинальных значений		2000 м
Огнестойкость	В соответствии с UL 94		V2
	В соответствии с МЭК 60695-2-1	(компоненты, соприкасающиеся с токоведущими частями)	960 °С
		(остальные компоненты)	650 °С
Стойкость к механическим толчкам и ударам, имеющим форму полусинусоиды, длительностью 11 мс	В соответствии с МЭК 60068-2-27 ⁽²⁾		15 gn
Вибростойкость	В соответствии с МЭК 60068-2-6 ⁽²⁾	При креплении на панели	4 gn
		При креплении на монтажной рейке	1 gn
Невосприимчивость к воздействию электростатических разрядов	В соответствии с EN61000-4-2	Через воздух	8 кВ, уровень 3
		Через проводник	6 кВ, уровень 3
Невосприимчивость к излучаемым помехам	В соответствии с EN61000-4-3		10 В/м, уровень 3
Невосприимчивость к коммутационным помехам	В соответствии с EN61000-4-4	В силовых цепях и цепях релейных выходов	4 кВ, уровень 4
		В остальных цепях	2 кВ, уровень 3
Невосприимчивость к помехам, наведенным радиочастотными полями	В соответствии с EN610-4-6 ⁽³⁾		10 В действ., уровень 3
Невосприимчивость к импульсным помехам	В соответствии с МЭК/EN 61000-4-5	Общий режим	Дифференциальный режим
	В силовых цепях и цепях релейных выходов	4 кВ (12 Ом/9 Ф)	2 кВ (2 Ом/18 Ф)
	В цепях питания и входных цепях 24 В пост. тока	1 кВ (12 Ом/9 Ф)	0,5 кВ (2 Ом/18 Ф)
	В цепях питания и входных цепях 100 ... 240 В перем. тока	2 кВ (12 Ом/9 Ф)	1 кВ (2 Ом/18 Ф)
	В цепях обмена данными	2 кВ (12 Ом/18 Ф)	–
	В цепях датчиков температуры (IT1/IT2)	1 кВ (42 Ом/0,5 Ф)	0,5 кВ (42 Ом/0,5 Ф)
<p>(1). Сертификация на соответствие некоторым стандартам в стадии выполнения. (2). Без изменения состояния контактов в наименее благоприятном направлении. (3). ПРИМЕЧАНИЕ. Данное устройство предназначено для работы в окружающей среде А. При работе устройства в окружающей среде В могут возникнуть нежелательные электромагнитные помехи, что потребует адекватных действий по их подавлению.</p>			

Характеристики цепи управления

Напряжение цепи управления		24 В пост. тока	100 ... 240 В перем. тока
Потребляемый ток	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	56 ... 127 мА	8 ... 62,8 мА
Диапазон напряжения цепи управления	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	20,4 ... 26,4 В пост. тока	93,5 ... 264 В перем. тока
Защита от сверхтока		Предохранитель 24 В, 0,5 А gG	Предохранитель 100 ... 240 В, 0,5 А gG
Допустимая длительность исчезновения питания		3 мс	3 мс
Допустимый провал напряжения	В соответствии с МЭК/EN 61000-4-11	70 % от UC мин. в течение 500 мс	70 % от UC мин. в течение 500 мс

Характеристики логических входов

Номинальные значения на входах		Напряжение	24 В пост. тока	100 ... 240 В перем. тока
		Ток	7 мА	<ul style="list-style-type: none"> ● 3,1 мА при 100 В перем. тока ● 7,5 мА при 240 В перем. тока
Пределные значения на входах	Для логической единицы	Напряжение	15 В мин.	79 ... 264 В
		Ток	2 ... 15 мА	От 2 мА мин. при 110 В перем. тока до 3 мА мин. при 220 В перем. тока
	Для логического нуля	Напряжение	5 В макс.	0 ... 40 В
		Ток	15 мА макс.	15 мА макс.
Время отклика	При переходе в состояние логической единицы	15 мс		25 мс
	При переходе в состояние логического нуля	5 мс		25 мс
Совместимость в соответствии с МЭК 61131-1		Тип 1		Тип 1
Тип входа		Резистивный		Емкостной

Характеристики логических выходов

Номинальное напряжение изоляции	300 В
Номинальная активная нагрузка в цепи переменного тока	250 В перем. тока/5 А
Номинальная активная нагрузка в цепи постоянного тока	30 В пост. тока/5 А
Номинальные характеристики для категории применения AC15	480 ВА, 500 000 циклов коммутации, I _e макс. = 2 А
Номинальные характеристики для категории применения DC13	30 Вт, 500 000 циклов коммутации, I _e макс. = 1,25 А
Защита от сверхтока	Предохранитель gG, 4 А
Максимальная частота коммутаций	1800 циклов/ч
Максимальная частота	2 Гц (2 цикла/с)
Задержка при замыкании контакта	< 10 мс
Задержка при размыкании контакта	< 10 мс
Мощность, коммутируемая контактом	В300

Снижение номинальных значений характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря

В представленной ниже таблице приведены понижающие коэффициенты для значений технических характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря.

Понижающий коэффициент в зависимости от высоты над уровнем моря	2000 м	3000 м	3500 м	4000 м	4500 м
Электрическая прочность изоляции U _i	1	0,93	0,87	0,8	0,7
Макс. рабочая температура	1	0,93	0,92	0,9	0,88

Технические данные модуля расширения LTM E

Технические данные

Модуль расширения LTM E имеет следующие технические характеристики:

Соответствие сертификатам ⁽¹⁾	UL, CSA, IEC, CTIC'K, CCC, NOM, EAC, IACS E10 (BV, DNV-GL, RINA, ABS), ATEX		
Соответствие требованиям стандартов	МЭК/EN 60947-4-1, UL 60947-4-1, CSA C22.2 № 60947-4-1, IACS E10		
Соответствие требованиям европейских директив	Маркировка CE, удостоверяющая соответствие аппаратов основным требованиям директив по электробезопасности и электромагнитной совместимости.		
Номинальное напряжение изоляции (Ui)	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	Категория по стойкости изоляции к импульсным перенапряжениям: III, степень загрязнения 3	690 В на входах напряжения
	В соответствии с UL 60947-4-1, CSA C22.2 № 60947-4-1		600 В на входах напряжения
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (Uimp)	В соответствии с МЭК 60947-1 8.3.3.4.1, параграф 2	Входные цепи 220 В	4,8 кВ
		Входные цепи 24 В	0,91 кВ
		Цепи обмена данными	0,91 кВ
		Входные цепи напряжения	7,3 кВ
Степень защиты	В соответствии с МЭК 60947-1 (защита от прикосновения к токоведущим частям)		IP20
Защитное исполнение	МЭК/EN 60068		"ТН"
	МЭК/EN 60068-2-30	Циклический режим испытания на воздействие влажности воздуха	12 циклов
	МЭК/EN 60068-2-11	Испытание на воздействие соляного тумана	48 ч
Температура окружающего воздуха	При хранении		-40 ... +80 °С
	При эксплуатации ⁽²⁾	При зазоре более 40 мм	-20 ... +60 °С
		При зазоре менее 40 мм, но более 9 мм	-20 ... +55 °С
		При зазоре менее 9 мм	-20 ... +45 °С
Максимальная рабочая высота над уровнем моря	С возможностью снижения номинальных значений		4500 м
	Без снижения номинальных значений		2000 м
Огнестойкость	В соответствии с UL 94		V2
	В соответствии с МЭК 60695-2-1	(компоненты, соприкасающиеся с токоведущими частями)	960 °С
		(остальные компоненты)	650 °С
Стойкость к механическим толчкам и ударам, имеющим форму полусинусоиды, длительностью 11 мс	В соответствии с МЭК 60068-2-27 ⁽³⁾		Выдерживает удары с ускорением 30 g в обоих направлениях каждой из трех взаимно перпендикулярных осей
Вибростойкость	В соответствии с МЭК 60068-2-6 ⁽³⁾		5 gn
Невосприимчивость к воздействию электростатических разрядов	В соответствии с EN61000-4-2	Через воздух	8 кВ, уровень 3
		Через проводник	6 кВ, уровень 3
Невосприимчивость к излучаемым помехам	В соответствии с EN61000-4-3		10 В/м, уровень 3
Невосприимчивость к коммутационным помехам	В соответствии с EN61000-4-4	Во всех цепях	4 кВ, уровень 4 2 кВ во всех остальных цепях
Невосприимчивость к помехам, наведенным радиочастотными полями	В соответствии с EN61000-4-6 ⁽⁴⁾		10 В действ., уровень 3
Невосприимчивость к импульсным помехам	В соответствии с МЭК/EN 61000-4-5	Общий режим	Дифференциальный режим
	Входы 100 ... 240 В перем. тока	4 кВ (12 Ом)	2 кВ (2 Ом)
	Входы 24 В пост. тока	1 кВ (12 Ом)	0,5 кВ (2 Ом)
	В цепях обмена данными	1 кВ (12 Ом)	–
<p>(1). Сертификация на соответствие некоторым стандартам в стадии выполнения. (2). Максимальная номинальная температура окружающего воздуха для модуля расширения зависит от ширины зазора между модулем расширения и контроллером LTM R. (3). Без изменения состояния контактов в наименее благоприятном направлении. (4). ПРИМЕЧАНИЕ. Данное устройство предназначено для работы в окружающей среде А. При работе устройства в окружающей среде В могут возникнуть нежелательные электромагнитные помехи, что потребует адекватных действий по их подавлению.</p>			

Характеристики логических входов

Напряжение цепи управления		24 В пост. тока	115 ... 230 В перем. тока
Номинальные значения на входах		Напряжение	24 В пост. тока
		Ток	7 мА
Пределные значения на входах	Для логической единицы	Напряжение	15 В макс.
		Ток	2 ... 15 мА
	Для логического нуля	Напряжение	5 В макс.
		Ток	15 мА макс.
Время отклика	При переходе в состояние логической единицы	15 мс (только на входе)	25 мс (только на входе)
	При переходе в состояние логического нуля	5 мс (только на входе)	25 мс (только на входе)
Совместимость в соответствии с МЭК 61131-1		Тип 1	Тип 1
Тип входа		Резистивный	Емкостной

Снижение номинальных значений характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря

В представленной ниже таблице приведены понижающие коэффициенты для значений технических характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря.

Понижающий коэффициент в зависимости от высоты над уровнем моря	2000 м	3000 м	3500 м	4000 м	4500 м
Электрическая прочность изоляции U_i	1	0,93	0,87	0,8	0,7
Макс. рабочая температура	1	0,93	0,92	0,9	0,88

Характеристики функций контроля и измерения

Измерение

Параметр	Точность ⁽¹⁾	Сохранение данных при исчезновении питания
Ток L1 (А) Ток L2 (А) Ток L3 (А) Относительный ток L1 (% от тока при полной нагрузке) Относительный ток L2 (% от тока при полной нагрузке) Относительный ток L3 (% от тока при полной нагрузке)	<ul style="list-style-type: none"> ● +/-1 % в моделях на 8 А и 27 А ● +/-2 % в моделях на 100 А 	Нет
Относительный ток утечки (% от мин. тока при полной нагрузке)	<ul style="list-style-type: none"> ● Ток утечки, измеренный встроенным трансформатором: +/-10 ... 20 % для тока утечки более чем: <ul style="list-style-type: none"> ○ 0,1 А в моделях на 8 А ○ 0,2 А в моделях на 27 А ○ 0,3 А в моделях на 100 А ● Ток утечки, измеренный внешним трансформатором: более +/-5 % или +/-0,01 А 	Нет
Средний ток (А) Относительный средний ток (% от мин. тока при полной нагрузке)	<ul style="list-style-type: none"> ● +/-1 % в моделях на 8 А и 27 А ● +/-2 % в моделях на 100 А 	Нет
Небаланс линейных токов (%)	<ul style="list-style-type: none"> ● +/-1,5 % в моделях на 8 А и 27 А ● +/-3 % в моделях на 100 А 	Нет
Значение теплового состояния (% от уставки срабатывания)	+/-1 %	Нет
Время до срабатывания защиты (с)	+/-10 %	Нет
Мин. время, оставшееся до перезапуска электродвигателя (с)	+/-1 %	Нет
Показания датчика температуры обмоток электродвигателя (Ом)	+/-2 %	Нет
Внутренняя температура контроллера (°C)	+/-4 %	Нет
Частота (Гц)	+/-2 %	Нет
Напряжение L1 – L2 (В) Напряжение L2 – L3 (В) Напряжение L3 – L1 (В)	+/-1 %	Нет
Небаланс линейных напряжений (%)	+/-1,5 %	Нет
Среднее напряжение (В)	+/-1 %	Нет
Коэффициент мощности (cos φ)	+/-10 %	Нет
Активная мощность (кВт)	+/-15 %	Нет
Реактивная мощность (квар)	+/-15 %	Нет
Потребляемая активная энергия (кВт•ч)	+/-15 %	Нет
Потребляемая реактивная энергия (квар•ч)	+/-15 %	Нет
(1). Примечание. Указанная в данной таблице точность является средним типовым значением. Фактическая точность может быть выше или ниже указанного значения.		

Статистические данные электродвигателя

Параметр	Точность	Сохранение данных при исчезновении питания
Количество пусков электродвигателя Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода LO1 Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода LO2	+/-1	Да
Количество пусков электродвигателя в час	+0/-5 мн	Да
Количество защитных отключений нагрузки	+/-1	Да
Относительный ток при последнем пуске электродвигателя (% от тока при полной нагрузке)	<ul style="list-style-type: none"> ● +/-1 % в моделях на 8 А и 27 А ● +/-2 % в моделях на 100 А 	Да
Длительность последнего пуска электродвигателя (с)	+/-1 %	Нет
Время работы (с)		Да
Максимальная температура контроллера (°C)	+/-4 °C	Да

Рекомендуемые контакторы

Рекомендуемые контакторы

Рекомендуется применять следующие контакторы:

- Контакторы Schneider Electric, соответствующие стандартам МЭК, серии TeSys D или TeSys F
- Контакторы Square D, соответствующие требованиям NEMA, серии S

Контакторы TeSys D, соответствующие стандартам МЭК

В приведенной ниже таблице указаны каталожные номера и характеристики контакторов TeSys D, соответствующих требованиям стандартов МЭК. Также указаны напряжения катушки, при которых требуется и при которых не требуется устанавливать промежуточные реле:

Каталожные номера TeSys D	Частота тока цепи управления, Гц	Максимальная коммутируемая мощность, ВА или Вт	Напряжение катушки	
			Промежуточное реле не требуется	Промежуточное реле требуется
LC1D09 ... LC1D38	50 ... 60	7,5	Перем. ток: 24, 32, 36, 42, 48, 60, 100, 127, 200, 208, 220, 230, 240	Перем. ток: 277, 380, 400, 415, 440, 480, 575, 600, 690
		6	Пост. ток (станд.): 24	Пост. ток (станд.): 36, 48, 60, 72, 96, 100, 110, 125, 155, 220, 250, 440, 575
		2,4	Пост. ток (низкое потребл.): 24	Пост. ток (низкое потребл.): 48, 72, 96, 110, 220, 250
LC1D40A ... LC1D80A		0,5	Пост. ток (низкое потребл.): 24	
LC1D40 ... LC1D95		26	Перем. ток: 24, 32, 42, 48, 110, 115, 120, 127, 208, 220, 220/230, 230, 240	Перем. ток: 256, 277, 380, 380/400, 400, 415, 440, 480, 500, 575, 600, 660
		22		Пост. ток: 24, 36, 48, 60, 72, 110, 125, 220, 250, 440
LC1D115		18	Перем. ток: 24, 32, 42, 48, 110, 115, 120, 127, 208, 220, 230, 240	Перем. ток: 277, 380, 400, 415, 440, 480, 500
		22		Пост. ток: 24, 48, 60, 72, 110, 125, 220, 250, 440
LC1D150		18	Перем. ток: 24, 32, 42, 48, 110, 115, 120, 127, 208, 220, 230, 240	Перем. ток: 277, 380, 400, 415, 440, 480, 500
		5		Пост. ток: 24, 48, 60, 72, 110, 125, 220, 250, 440

Контакторы TeSys F, соответствующие стандартам МЭК

В приведенной ниже таблице указаны каталожные номера и характеристики контакторов TeSys F, соответствующих требованиям стандартов МЭК. Также указаны напряжения катушки, при которых требуется и при которых не требуется устанавливать промежуточные реле:

Каталожные номера TeSys F	Частота тока цепи управления, Гц	Максимальная коммутируемая мощность, ВА или Вт	Напряжение катушки	
			Промежуточное реле не требуется	Промежуточное реле требуется
LC1F115	50	45	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. ток: 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
		45	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240, 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000	
		5		Пост. ток: 24, 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460
LC1F150	50	45	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. ток: 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
		45	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240, 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000	
		5		Пост. ток: 24, 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460
LC1F185 ⁽¹⁾	50	55	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. ток: 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
		55	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240, 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000	
		5		Пост. ток: 24, 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460

(1) При параллельном включении двух контакторов этого типа требуется установить промежуточное реле.
(2) Частота тока в цепи управления может составлять 40 ... 400 Гц, но ток, протекающий через главные контакты контакторов, измеряемый ТТ, должен иметь частоту 50 или 60 Гц.

Каталожные номера TeSys F	Частота тока цепи управления, Гц	Максимальная коммутируемая мощность, ВА или Вт	Напряжение катушки	
			Промежуточное реле не требуется	Промежуточное реле требуется
LC1F225 ⁽¹⁾	50	55	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. ток: 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
	60	55	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. ток: 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000
		5		Пост. ток: 24, 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460
LC1F265	40 ... 400 ⁽²⁾	10	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. ток: 277, 380/415, 480/500, 600/660, 1000
		5	Пост. ток: 24	Пост. ток: 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460
LC1F330		10	Перем. ток: 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. ток: 277, 380/415, 480/500, 600/660, 1000
		5	Пост. ток: 24	Пост. ток: 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460
LC1F400		15	Перем. ток: 48, 110/120, 125, 127, 200/208, 220/230, 230/240	Перем. ток: 265, 277, 380/400, 415/480, 500, 550/600, 1000
		8		Пост. ток: 48, 110, 125, 220, 250, 440
LC1F500		18	Перем. ток: 48, 110/120, 127, 200/208, 220/230, 230/240, 265, 277, 380/400, 415/480, 500, 550/600, 1000	
		8		Пост. ток: 48, 110, 125, 220, 250, 440
LC1F630		22	Перем. ток: 48, 110/120, 125, 127, 200/208, 220/240	Перем. ток: 265/277, 380/400, 415/480, 500, 550/600, 1000
		73		Пост. ток: 48, 110, 125, 220, 250, 440
LC1F780 ⁽¹⁾		50	Перем. ток: 110/120, 127, 200/208, 220/240	Перем. ток: 265/277, 380, 415/480, 500
		52		Пост. ток: 110, 125, 220, 250, 440
LC1F800		15	Перем. ток: 110/127, 220/240	Перем. ток: 380/440
		25		Пост. ток: 110/127, 220/240, 380/440

(1) При параллельном включении двух контакторов этого типа требуется установить промежуточное реле.
(2) Частота тока в цепи управления может составлять 40 ... 400 Гц, но ток, протекающий через главные контакты контакторов, измеряемый ТТ, должен иметь частоту 50 или 60 Гц.

Контакты NEMA типа S

В приведенной ниже таблице указаны каталожные номера и характеристики контакторов NEMA типа S. Также указаны напряжения катушки, при которых требуется, и при которых не требуется устанавливать промежуточные реле:

Типоразмер NEMA	Максимальная коммутируемая мощность, ВА	Частота тока цепи управления, Гц	Напряжение катушки	
			Промежуточное реле не требуется	Промежуточное реле требуется
00	33	50/60	24, 115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480, 550, 600
00, 0,1	27			
2	37			
	38			
3	47		115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480, 550, 600
4	89			
5	15		115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480
6	59		115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480, 550, 600
7				



С

CANopen

Открытый промышленный стандартный протокол для передачи данных по внутренней коммуникационной шине. Этот протокол обеспечивает связь любых стандартных устройств CANopen по шине внутри острова автоматизации.

СТ

Трансформатор тока (*current transformer*), в русскоязычных текстах может также обозначаться ТТ.

D

DeviceNet

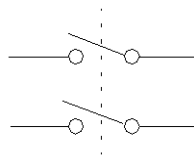
DeviceNet – сетевой протокол нижнего уровня, базирующийся на CAN-интерфейсе и обеспечивающий последовательную связь между устройствами любого уровня. DeviceNet является вариантом промышленного применения шины CAN.

DIN

Немецкий институт стандартов (*Deutsches Institut für Normung*). Европейская организация, специализирующаяся на создании и поддержке стандартов в области измерения и проектирования.

DPST

Двухполюсный выключатель (*double-pole/single throw*). Выключатель, который соединяет или разъединяет два проводника одной ветви электрической цепи. Двухполюсный выключатель имеет 4 вывода, он эквивалентен двум однополюсным выключателям, управляемым единым механизмом, как показано на рис. ниже:



E

EtherNet/IP

Промышленный протокол Ethernet (Ethernet Industrial Protocol) создан на основе протоколов TCP/IP и CIP. В основном используется в сетях автоматизации, где определяет сетевые устройства в качестве сетевых объектов для осуществления обмена данными между системой промышленного контроля и ее компонентами (программируемые контроллеры автоматизации, программируемые логические контроллеры, системы ввода-вывода и т. д.).

F

FLC

full load current. Ток при полной нагрузке, называемый также *номинальным током*. Ток, который будет протекать через электродвигатель при номинальном напряжении и номинальной нагрузке. У контроллера LTM R имеется две установки для тока при полной нагрузке: FLC1 (относительный ток при полной нагрузке электродвигателя) и FLC2 (относительный ток при полной нагрузке электродвигателя на высокой скорости); оба они определяются в процентах от максимального значения FLC max.

FLC1

Motor Full Load Current Ratio. Относительный ток при полной нагрузке, задаваемый для низкой скорости или для односкоростных электродвигателей.

FLC2

Motor High-Speed Full Load Current Ratio. Относительный ток при полной нагрузке на высокой скорости, задаваемый для высокоскоростных электродвигателей.

FLCmax

Full Load Current Max. Максимальный ток при полной нагрузке. Пиковый параметр.

FLCmin

Minimum Full Load Current. Минимальный ток при полной нагрузке. Наименьший ток, протекающий через электродвигатель, который способен поддерживать контроллер LTM R. Его значение определяется моделью контроллера LTM R.

M**Modbus**

Modbus – протокол последовательной связи ведущий-ведомый/клиент-сервер, разработанный компанией Modicon (ныне Schneider Automation, Inc.) в 1979 году и ставший в настоящее время стандартным сетевым протоколом для промышленной автоматики.

N**NTC**

negative temperature coefficient. Отрицательный температурный коэффициент. Характеристика терморезистора, сопротивление которого возрастает при уменьшении его температуры и уменьшается при возрастании температуры.

NTC analog

Аналоговый резистивный датчик температуры с отрицательным температурным коэффициентом.

P**PLC**

programmable logic controller. Программируемый логический контроллер (ПЛК).

Profibus DP

Открытая промышленная сеть, использующая экранированную двухпроводную линию или оптоволоконный кабель.

PT100

Тип резистивного датчика температуры.

PTC

positive temperature coefficient. Положительный температурный коэффициент. Характеристика терморезистора, сопротивление которого возрастает при увеличении его температуры и уменьшается при уменьшении температуры.

PTC analog

Аналоговый резистивный датчик температуры с положительным температурным коэффициентом.

PTC binary

Двоичный резистивный датчик температуры.

R**rms**

root mean square. Среднеквадратичное (действующее) значение. Метод расчета среднего значения переменного тока и переменного напряжения. Поскольку переменный ток и переменное напряжение меняют свое направление на обратное, арифметическое среднее для переменного тока или напряжения всегда равно 0.

RTD

resistance temperature detector. Резистивный датчик температуры. Терморезистор, используемый для измерения температуры электродвигателя. Используется контроллером LTM R для реализации функции температурной защиты электродвигателя.

T**TCC**

trip curve characteristic. Времятоковая характеристика. Определяет тип задержки размыкания цепи тока в условиях аварийного состояния. Применительно к контроллеру LTM R все задержки срабатывания защиты электродвигателя являются фиксированными, кроме функции защиты от перегрузки, определяемой по тепловому состоянию, которая может использовать и обратозависимые задержки срабатывания.

TVC

trip voltage characteristic. Характеристика срабатывания по напряжению. Тип задержки прекращения подачи напряжения в условиях аварийного состояния. Применительно к контроллеру LTM R и модулю расширения все TVC являются фиксированными.

A**активная мощность**

Активная мощность, иногда называемая просто *мощностью*, – это мера выработки, передачи или использования электрической энергии. Она измеряется в ваттах (Вт) и часто выражается в киловаттах (кВт) или мегаваттах (МВт).

аналоговый

Термин описывает входы (например, для подключения датчика температуры) и выходы (например, для управления частотой вращения электродвигателя), для которых может быть установлен некоторый диапазон значений сигнала. Противоположное понятие: дискретный.

B**время сброса**

Время между внезапным изменением контролируемой величины (например, тока) и переключением релейного выхода.

Г**гистерезис**

Добавляемая к установленному нижнему предельному значению или вычитаемая из верхнего предельного значения величина – гистерезис. Она задерживает реакцию контроллера LTM R на переход в предупредительное или аварийное состояние.

Д**дискретный**

Термин описывает релейные входы и выходы, которые могут находиться только в двух состояниях – замкнутом (*On*) или разомкнутом (*Off*). Противоположное понятие: аналоговый.

К**коэффициент мощности**

Также называемый *cos φ*, коэффициент мощности представляет собой отношение активной мощности к полной мощности в системах питания переменного тока.

М**монтажная рейка**

Стальная монтажная рейка, изготовленная в соответствии со стандартами DIN (обычно шириной 35 мм), которая обеспечивает простой монтаж (с фиксацией на защелках) электрических устройств, соответствующих требованиям стандартов МЭК, включая контроллер LTM R и модуль расширения.

Такое крепление является альтернативой креплению на монтажной панели с помощью винтов через предварительно подготовленные резьбовые отверстия.

Н**номинальная мощность**

Номинальная мощность электродвигателя. Значение мощности, которую будет развивать электродвигатель при номинальном напряжении и номинальном токе.

номинальное напряжение

Номинальное напряжение электродвигателя. Значение номинального напряжения.

О**обратнозависимая от накопленной теплоты**

Обратнозависимая от накопленной теплоты характеристика срабатывания защиты. Семейство времятоковых характеристик (ТСС), у которых исходная величина задержки срабатывания определяется тепловым состоянием электродвигателя и меняется в соответствии с изменением измеряемого параметра (например тока). Противоположное понятие: характеристика с фиксированной задержкой.

П

полная мощность

Произведение тока и напряжения. Полная мощность состоит из активной и реактивной составляющих. Она измеряется в вольт-амперах и часто выражается в киловольт-амперах (кВА) или мегавольт-амперах (МВ•А).

порядок следования байтов (слов): от старшего к младшему

Старший значащий байт (слово) значения сохраняется в ячейке с меньшим адресом, а младший значащий байт (слово) – в ячейке с большим адресом. Таким образом, старший значащий байт (слово) считается первым.

порядок следования байтов (слов): от младшего к старшему

Младший значащий байт (слово) значения сохраняются в ячейке с меньшим адресом, а старший значащий байт (слово) – в ячейке с большим адресом. Таким образом, младший значащий байт (слово) считается первым.

У

устройство

В широком смысле – любое электронное устройство, которое может входить в состав сети. Более конкретно – программируемое электронное устройство (например, программируемый логический контроллер (ПЛК), цифровой контроллер или робот), плата ввода/вывода и т. д.

Ф

фиксированная задержка

Используется в характеристиках срабатывания с фиксированной задержкой, представляющих собой семейство времятоковых характеристик (TCC) или характеристик напряжения срабатывания (TVCS), для которых исходная величина задержки срабатывания защиты остается постоянной и не меняется при изменении измеряемого параметра (например тока). Противоположна обратнозависимой от времени характеристике срабатывания.



F

FLC (ток при полной нагрузке), *167, 187*
FLC1, *187*
FLC2, *187*

L

LTM R
описание, *21, 23, 25, 27, 29*

M

Magelis XBTN410
программирование, *225*
Magelis XBTN410 (конфигурация « 1 – несколько »), *229*
главная страница, *240*
ЖК-дисплей, *231*
изменение значений, *235*
кнопки управления, *230*
команда записи значения, *238*
контроль параметров, *254*
обзор структуры меню, *239*
описание, *230*
перемещение между меню, *234*
сброс аварийного состояния, *255*
служебные команды, *256*
страница Controller (Контроллер), *243*
страница Controller currents (Токи контроллера), *241*
страница Controller status (Состояние контроллера), *241*
страница Product ID (Идентификационные данные), *253*
страница Remote reset (Дистанционный сброс), *242*
страница Reset to defaults (Возврат к значениям по умолчанию), *242*
страница Settings (Настройки), *244*
страница XBTN reference (Сведения о терминале оператора), *242*
страница статистических данных, *251*
строки команд, *233*
структура меню – уровень 2, *241*

P

PT100, *102*

T

TeSysE
система управления электродвигателем, *12*

A

аварийное состояние
задержка сброса, *95*
автоматический повторный пуск

задержка отсроченного повторного пуска, *145*
задержка немедленного повторного пуска, *145*
автоматический повторный пуск, *145*
автоматический сброс
задержка автоматического сброса для группы 1, *198, 245*
задержка автоматического сброса для группы 2, *198, 245*
задержка автоматического сброса для группы 3, *198, 245*
счетчик, *67*
число попыток автоматического сброса для группы 1, *198, 245*
число попыток автоматического сброса для группы 2, *198, 245*
число попыток автоматического сброса для группы 3, *198, 245*
активная мощность, *46, 47, 73, 243*
потребление, *48*
во время аварийного состояния n-0, *252*
во время аварийного состояния n-1, *252*
аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом, *106*
аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом, *104*

B

введение, *11*
внутренний контроллер
подсчет переходов в аварийное состояние, *251*
внутренний порт
подсчет ошибок, *72, 251*
время до срабатывания защиты, *59, 243*
время работы электродвигателя, *81, 251*

G

гистерезис, *90*

D

дата и время, *73*
во время аварийного состояния n-0, *252*
во время аварийного состояния n-1, *252*
двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом, *100*
диагностическая проверка
включение перехода в аварийное состояние, *52, 250*
включение перехода в предупредительное состояние, *250*
включение перехода в предупредительное состояние, *52*
выявление ошибок, *69*

- подсчет переходов в аварийное состояние, 69
- 3**
- заклинивание ротора электродвигателя, 120
- включение аварийной сигнализации, 120, 246
 - включение предупредительной сигнализации, 120, 246
 - задержка перехода в аварийное состояние, 120, 246
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68
 - предельное значение для перехода в аварийное состояние, 120, 246
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 120, 246
- защита от быстрого повторного пуска
- задержка быстрого повторного пуска, 108, 250
 - защита от быстрого повторного пуска, 108
- защита от значительного уменьшения линейного напряжения, 135
- включение аварийной сигнализации, 136, 248
 - включение предупредительной сигнализации, 136, 248
 - задержка перехода в аварийное состояние, 136, 248
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68
- защита от неправильного чередования фаз напряжений, 137
- включение аварийной сигнализации, 137, 248
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 117, 137
- защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя, 92
- аварийное состояние, 95
 - включение аварийной сигнализации, 92, 246
 - включение предупредительной сигнализации, 92, 246
 - время до срабатывания защиты, 59
 - задержка сброса аварийного состояния, 193
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 95, 97, 251
 - подсчет переходов в предупредительное состояние, 68, 95, 97, 251
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 95, 98, 246
 - предельное значение для сброса аварийного состояния, 95, 193, 246
 - предупредительное состояние, 95
 - режим сброса аварийного состояния, 193
 - режим, 92
 - с задержкой срабатывания, обратно пропорциональной накопленной теплоте, 93
 - с фиксированной задержкой срабатывания, 97
 - фиксированное время срабатывания защиты от перегрузки, 98, 246
- защита от провалов напряжения
- задержка повторного пуска, 143, 145, 250
 - предельное значение включения нагрузки после защитного отключения, 144, 145, 250
 - предельное значение, 143, 145, 250
- защита по максимальной мощности, 152
- включение аварийной сигнализации, 152, 249
 - включение предупредительной сигнализации, 152, 249
 - задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя, 249
 - задержка перехода в аварийное состояние, 152
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68
 - предельное значение для перехода в аварийное состояние, 152, 249
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 152, 249
- защита по максимальному коэффициенту мощности, 156
- включение аварийной сигнализации, 156, 249
 - включение предупредительной сигнализации, 156, 249
 - задержка перехода в аварийное состояние, 156, 249
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68
 - предельное значение для перехода в аварийное состояние, 156, 249
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 156, 249
- защита по максимальному напряжению, 140
- включение аварийной сигнализации, 141, 248
 - включение предупредительной сигнализации, 141, 248
 - задержка перехода в аварийное состояние, 141, 248
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 251
 - предельное значение для перехода в аварийное состояние, 141, 248
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 141, 248
- защита по минимальной мощности, 150
- включение аварийной сигнализации, 150, 249
 - включение предупредительной сигнализации, 150, 249
 - задержка перехода в аварийное состояние, 150, 249
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68
 - предельное значение для перехода в аварийное состояние, 150, 249
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 151, 249
- защита по минимальному коэффициенту мощности, 154
- включение аварийной сигнализации, 154, 249
 - включение предупредительной сигнализации, 154, 249
 - задержка перехода в аварийное состояние, 154, 249
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68
 - предельное значение для перехода в аварийное состояние, 154, 249
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 155, 249
- защита по минимальному напряжению, 138
- включение аварийной сигнализации, 139, 248
 - включение предупредительной сигнализации, 139, 248
 - задержка перехода в аварийное состояние, 139, 248
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 251
 - предельное значение для перехода в аварийное состояние, 139, 248
 - предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 139, 248
- защитное отключение нагрузки, 143, 250
- задержка, 143, 250
- значительное уменьшение линейного тока, 114
- включение аварийной сигнализации, 115, 246
 - включение предупредительной сигнализации, 115, 246
 - задержка, 115, 246
 - подсчет переходов в аварийное состояние, 68
- К**
- кнопки терминала оператора
- двухскоростной режим работы, 190
 - двухступенчатый режим работы, 186
 - независимый режим работы, 178
 - реверсивный режим работы, 181
 - режим защиты от перегрузки, 176
- код аварийного состояния, 73, 202, 203
- во время аварийного состояния n-0, 252

во время аварийного состояния n-1, 252
 количество пусков электродвигателя, 251
 команды
 вращение электродвигателя вперед, 177, 179, 182, 187
 вращение электродвигателя назад, 179, 182, 187
 низкая скорость электродвигателя, 187
 обнуление значения теплового состояния электродвигателя, 93, 197, 204
 обнуление статистических данных, 64, 204, 242
 сброс аварийного состояния, 242
 сброс настроек контроллера, 204, 242
 сброс настроек сетевого порта, 205
 сбросить все, 51, 204
 статистические данные, 51
 контроллер
 внутренние ошибки, 50
 выдача предупредительного сообщения о высокой температуре контроллера, 51
 каталожный номер, 253
 макс. температура контроллера, 51, 251
 подсчет внутренних ошибок, 72
 снижение номинальных значений характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря, 265
 температура контроллера, 51
 контроллер LTM R
 технические данные, 264
 контроль неисправностей системы и отдельных устройств
 ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления, 52
 контроль неисправностей системы и отдельных устройств, 49
 конфигурация аппаратных средств, 209
 контроллер LTM R без модуля расширения, 210, 214, 216, 218, 220
 коэффициент мощности, 46, 73, 243
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252

Л

линейные токи, 35

М

макс. ток при полной нагрузке, 73
 максимальная токовая защита, 124
 включение аварийной сигнализации, 124, 247
 включение предупредительной сигнализации, 124, 247
 задержка перехода в аварийное состояние, 124, 247
 подсчет переходов в аварийное состояние, 68
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 124, 247
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 124, 247
 максимальный небаланс напряжения L1-L2, 132
 максимальный небаланс напряжения L2-L3, 132
 максимальный небаланс напряжения L3-L1, 132
 максимальный небаланс токов в проводнике L1, 111
 максимальный небаланс токов в проводнике L2, 111
 максимальный небаланс токов в проводнике L3, 111
 максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке
 во время аварийного состояния n-0, 252

во время аварийного состояния n-1, 252
 местное управление
 настройка режима управления, 244
 минимальная токовая защита, 122
 включение аварийной сигнализации, 122, 247
 включение предупредительной сигнализации, 122, 247
 задержка перехода в аварийное состояние, 122, 247
 подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 251
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 122, 247
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 122, 247
 модуль расширения
 описание, 31
 модуль расширения LTM E
 технические данные, 266

Н

напряжение
 среднее напряжение, 45, 243
 небаланс, 243
 напряжение L3-L1, 43, 243
 напряжение L1-L2, 43, 243
 напряжение L2-L3, 43, 243
 напряжение L1-L2, 73
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 напряжение L2-L3, 73
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 напряжение L3-L1, 73
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 начальный пусковой ток, 167
 небаланс линейных напряжений, 44, 73, 132
 включение аварийной сигнализации, 133, 248
 включение предупредительной сигнализации, 133, 248
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя, 133, 248
 задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя, 133, 248
 подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 251
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 133, 248
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 133, 248
 небаланс напряжений, 44
 небаланс токов, 39, 73, 111
 включение аварийной сигнализации, 112, 246
 включение предупредительной сигнализации, 112, 246
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя, 112, 246
 задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя, 112, 246
 подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 251
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 112, 246
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 112, 246

ное состояние, *112, 246*
 неправильное чередование фаз токов, *117*
 включение аварийной сигнализации, *117, 246*
 подсчет переходов в аварийное состояние, *68*
 чередование фаз, *117*

O

описание

модуль расширения, *31*
 LTM R, *21, 23, 25, 27, 29*
 относительный линейный ток L1, *73, 243*
 во время аварийного состояния n-0, *252*
 во время аварийного состояния n-1, *252*
 относительный линейный ток L2, *73, 243*
 во время аварийного состояния n-0, *252*
 во время аварийного состояния n-1, *252*
 относительный линейный ток L3, *73, 243*
 во время аварийного состояния n-0, *252*
 во время аварийного состояния n-1, *252*
 относительный ток
 средний ток, *38*
 ток L1, *35*
 ток L2, *35*
 ток L3, *35*
 относительный ток утечки, *73*
 во время аварийного состояния n-0, *252*
 во время аварийного состояния n-1, *252*
 относительный ток электродвигателя при полной нагрузке
 во время аварийного состояния n-0, *252*
 во время аварийного состояния n-1, *252*
 отображение температуры электродвигателя, измеренной датчиком: в градусах Цельсия или Фаренгейта, *41*
 ошибка проверки контрольной суммы конфигурации, *56*
 ошибки обмена данными, *57*
 ошибки, выявленные диагностической проверкой
 ошибки электромонтажа, *54*

П

поведение логических входов, *172*
 двухскоростной режим работы, *189*
 двухступенчатый режим работы, *185*
 независимый режим работы, *178*
 реверсивный режим работы, *180*
 режим защиты от перегрузки, *176*
 поведение логических выходов, *173*
 двухскоростной режим работы, *190*
 двухступенчатый режим работы, *186*
 независимый режим работы, *178*
 реверсивный режим работы, *180*
 режим защиты от перегрузки, *176*
 подсчет защитных отключений нагрузки, *77*
 подсчет переходов в аварийное состояние
 вследствие срабатывания защиты, *68*
 подсчет переходов в аварийное состояние, *65, 251*
 подсчет переходов в предупредительное состояние
 о возможности срабатывания защиты, *68*
 подсчет переходов в предупредительное состояние, *66, 68*
 полная мощность, *46*
 пользовательский режим работы, *191*
 порт связи с терминалом оператора
 адрес, *224*

включение аварийной сигнализации, *250*
 включение предупредительной сигнализации, *250*
 задержка реакции контроллера на пропадание обмена информацией, *224*
 поведение контроллера при пропадании обмена данными, *224*
 подсчет переходов в аварийное состояние, *71, 251*
 порядок байтов, *250*
 проверка на четность, *224, 242*
 скорость передачи данных, *224, 242*
 порядок чередования фаз электродвигателя, *117*
 превышение времени пуска, *118*
 включение аварийной сигнализации, *118, 246*
 задержка перехода в аварийное состояние, *98, 118, 167, 246, 246*
 подсчет переходов в аварийное состояние, *68, 251*
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, *118, 167, 246*
 предустановленные режимы работы
 цепи управления и режимы сброса аварийного состояния, *174*
 предустановленные режимы работы электродвигателя
 двухскоростной режим, *187*
 двухступенчатый режим, *182*
 независимый режим, *177*
 реверсивный режим, *179*
 режим защиты от перегрузки, *175*
 применение, *207*
 контроллер LTM R без модуля расширения, *208*
 программирование Magelis XBTN410, *225*
 программное обеспечение Magelis XBT L1000
 загрузка файлов, *228*
 программное обеспечение Magelis XBT L1000
 установка, *226*
 файлы рабочей программы, *227*
 производится пуск электродвигателя, *83*

Р

рабочие состояния электродвигателя, *160, 164*
 готовность, *164*
 неготовность, *164*
 пуск, *164*
 работа, *164*
 схема, *165*
 функции защиты, *165*
 расширение
 каталожный номер, *253*
 реактивная мощность, *47, 243*
 потребление, *48*
 режим защиты от провалов напряжения, *145*
 режим защиты по напряжению, *143*
 режим работы электродвигателя
 двухскоростной режим, *172*
 двухступенчатый режим, *172*
 независимый режим, *172*
 реверсивный режим, *172*
 режим защиты от перегрузки, *172*
 режим сброса аварийного состояния, *242, 245*
 автоматический режим, *197*
 дистанционный режим, *200*
 ручной режим, *195*
 режимы работы, *170*
 введение, *172*

двухскоростной режим, 187
 двухступенчатый режим, 182
 независимый режим, 177
 пользовательский режим, 191
 реверсивный режим, 179
 режим защиты от перегрузки, 175
 режимы управления, 160, 161
 HMI (режим управления через терминал оператора), 161
 Network (режим сетевого управления), 162
 Terminal strip (режим управления с подключением органов управления к зажимам контроллера), 161
 выбор, 161
 руководство по подбору системы, 18

С

сброс аварийного состояния, 192
 введение, 193
 сетевой порт
 версия микропрограммного обеспечения, 253
 включение аварийной сигнализации, 250
 включение предупредительной сигнализации, 250
 задержка реакции контроллера на пропадание обмена информацией, 250
 идентификационный код, 253
 подсчет внутренних ошибок, 71, 251
 подсчет ошибок конфигурации, 71, 251
 подсчет переходов в аварийное состояние, 71, 251
 порядок байтов, 245, 250
 система
 аварийное состояние, 241
 включена, 241
 система готова, 83
 смена режима управления, 162, 244
 снижение номинальных значений характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря
 контроллер, 265
 модуль расширения LTM E, 267
 собственные настройки, 89
 состояние нейтрализации ошибки, 57
 состояние пропадания обмена данными
 управление переходом, 163
 состояние системы, 82
 минимальное время ожидания, 84
 состояние электродвигателя, 83
 среднее напряжение, 45, 73
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 средний относительный ток, 73, 241
 средний ток
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 относительный ток, 243
 статистические данные аварийного состояния, 63
 ведение журнала аварийных состояний, 73
 статистические данные электродвигателя, 74
 время работы электродвигателя, 81
 количество пусков электродвигателя в час, 76
 количество пусков электродвигателя, 75
 макс. значение тока во время последнего пуска электродвигателя, 79
 продолжительность последнего пуска электродвигателя, 80
 схема управления

2-проводная, 172
 3-проводная, 172
 счетчики
 подсчет ошибок обмена данными, 71
 подсчет внутренних ошибок, 72

Т

температура обмоток электродвигателя, 73, 99
 РТ100, 102
 включение аварийной сигнализации, 99, 244
 включение предупредительной сигнализации, 244
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 отображение температуры в градусах Цельсия или Фаренгейта, 103
 подсчет переходов в аварийное состояние, 68
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 104, 106, 244
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 104, 106, 244
 предельное значение температуры для перехода в аварийное состояние, 103
 предельное значение температуры для перехода в предупредительное состояние, 103
 предупредительное состояние, 99
 тип, 54, 99, 100, 104, 106
 тепловое состояние электродвигателя, 40, 73, 93, 95, 243
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252
 технические данные
 контроллер LTM R, 264
 модуль расширения LTM E, 266
 ток
 небаланс, 243
 средний ток, 38
 ток утечки, 36, 126
 включение аварийной сигнализации, 126
 включение предупредительной сигнализации, 126, 247
 отключение измерения тока утечки, 126
 относительный ток, 36, 243
 подсчет переходов в аварийное состояние, 68, 251
 трансформатор для измерения тока утечки, 36, 126, 127, 129, 247
 ток утечки, измеренный внешним трансформатором, 129
 задержка перехода в аварийное состояние, 130, 247
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 130, 247
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 130, 247
 ток утечки, измеренный встроенным трансформатором, 127
 задержка перехода в аварийное состояние, 128, 247
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 128, 247
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 128, 247
 трансформатор тока утечки
 число витков первичной обмотки, 36, 129
 число витков вторичной обмотки, 36, 129

У

управление

принципы, 171
 прямое управление переходом, 181, 187, 244

Ф

файл конфигурации, 191
 файл логики, 191
 функции защиты электродвигателя, 89
 аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом, 106
 аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом, 104
 датчик РТ100, 102
 датчики температуры обмоток электродвигателя, 99
 двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом, 100
 заклинивание ротора электродвигателя, 120
 защита от значительного уменьшения линейного напряжения, 135
 защита от небаланса линейных напряжений, 132
 защита от неправильного чередования фаз напряжений, 137
 защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, 93
 защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой срабатывания, 97
 защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя, 92
 защита по максимальной мощности, 152
 защита по максимальному коэффициенту мощности, 156
 защита по максимальному напряжению, 140
 защита по минимальной мощности, 150
 защита по минимальному коэффициенту мощности, 154
 защита по минимальному напряжению, 138
 значительное уменьшение линейного тока, 114
 максимальная токовая защита, 124
 минимальная токовая защита, 122
 небаланс линейных токов, 111
 неправильное чередование фаз токов, 117
 превышение времени пуска, 118
 работа, 89
 ток утечки, 126
 ток утечки, измеренный внешним трансформатором, 129
 ток утечки, измеренный встроенным трансформатором, 127
 функции защиты, 87
 аварийные состояния, 87
 внутренние ошибки, 166, 194
 диагностика, 165, 194
 конфигурация, 166, 194
 мощность, 149, 166, 194
 напряжение, 131, 166, 194
 обмен данными, 194
 ошибки электромонтажа, 166, 194
 пользовательские, 87
 предупредительные состояния, 87
 рабочие состояния электродвигателя, 165
 температура обмоток электродвигателя, 166, 194
 тепловая перегрузка, 166, 194
 ток, 110, 166, 194

функции тепловой защиты, 91
 функции измерения и контроля, 33
 функции управления электродвигателем, 159

Х

характеристики логических входов
 контроллер LTM R, 265
 характеристики логических выходов
 контроллер LTM R, 265
 характеристики цепи управления
 контроллер LTM R, 265

Ц

цепь управления, 172
 цикл пуска, 167
 частота, 42, 73
 во время аварийного состояния n-0, 252
 во время аварийного состояния n-1, 252

Э

электродвигатель
 датчик температуры, 243
 дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя, 92, 95, 244
 задержка переключения со ступени 1 на ступень 2, 182, 244
 задержка перехода, 181, 182, 187, 244
 значение тока во время последнего пуска электродвигателя, 251
 класс расцепления, 95, 246
 количество пусков электродвигателя в час, 76
 количество пусков электродвигателя, 75
 количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.1, 75
 количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.2, 75
 мощность при полной нагрузке, 150, 152
 номинальная мощность, 244
 номинальное напряжение, 138, 140, 244
 относительный ток при полной нагрузке на высокой скорости, 95, 98, 187, 246
 относительный ток при последнем пуске электродвигателя, 79
 относительный ток электродвигателя при полной нагрузке, 73, 95, 98, 187, 246
 порядок чередования фаз, 137
 предельное значение для переключения со ступени 1 на ступень 2, 182, 244
 предустановленные режимы работы, 172
 продолжительность последнего пуска электродвигателя, 80, 251
 фазы, 54
 электродвигатель работает, 83
 электромонтаж
 включение диагностики ошибок электромонтажа, 54, 250
 ошибки, 54
 подсчет ошибок электромонтажа, 70



DOCA0127EN-00

Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier
CS30323
F – 92506 Rueil Malmaison Cedex

www.schneider-electric.com

Поскольку в стандарты, спецификации и конфигурации периодически вносятся изменения, представленная в данном издании информация нуждается в подтверждении.

07/2017