

144LD, 244LD



Датчики с микропроцессором в информационном взаимодействии с сетевой шиной FF



Датчики с микропроцессором 144LD и 244LD, действие которых основано на законе Архимеда, предназначены для измерения уровня жидкости, жидкой межфазной границы и плотности жидкостей. Информационное взаимодействие осуществляется посредством сетевой шины в соответствии с требованиями FF (Foundation Fieldbus) Описание - на базе типового датчика 240FF.

Отличительные особенности

- сетевая шина по требованиям FF (Foundation Fieldbus);
- данные выводятся на дисплей в % или в физических единицах;
- напряжение питания DC 12...30V
- ток I_{max} 150mA
- диапазон измерения T° от -196°C до $+400^{\circ}\text{C}$
- подключение по условиям IEC 1158-2

Invensys
is now

Schneider
Electric

СОДЕРЖАНИЕ

1	КОНФИГУРИРОВАНИЕ ЧЕРЕЗ СЕТЕВУЮ ШИНУ	4
1.1	Контур управления	4
1.2	Контур конфигурирования прибора	5
2	ПАРАМЕТРЫ	6
2.1	Таблица параметров	6
2.2	Описание параметров	12
2.2.1	OD описание объекта	13
2.2.2	Типы данных и структуры данных	14
2.2.3	Директория AP	15
2.2.4	Объект "блок данных" (DS-64)	16
2.2.5	Описание параметров блока	16
2.2.6	Объекты "вид"	22
2.3	Коды ошибочного решения о доступе	23
3	ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ	24
3.1	Состояние	24
3.1.1	Качество	24
3.1.2	Подсостояние	25
3.1.3	Пределы	25
3.2	Режимы	25
3.2.1	Автоматический режим (AUTO)	25
3.2.2	Нерабочий режим (O/S)	25
3.2.3	Режим работы "вручную" (MAN)	25
3.3	Диагноз	26
3.3.1	Блочная ошибка	26
3.3.2	Ошибка XD	26
3.3.3	Диагностирование	26
3.4	Ресет	27
3.4.1	Ресет в состояние заводской настройки	27
3.4.2	Перезапуск	28
3.4.3	Состояние "Исходное положение"	28
3.5	Линеаризация	28
4	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	29
4.1	Инсталляция	29
4.2	Право на доступ	29
4.2.1	Блокировка операции записи	29
4.2.2	Местные операции	30
4.2.3	Защищенный паролем допуск	30
4.3	Калибровка	31
4.3.1	Двухточечная калибровка	31
4.3.2	Калибрование нулевой точки датчика	32

1 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ЧЕРЕЗ СЕТЕВУЮ ШИНУ

Датчик с микропроцессором 240FF имеет функциональный блок (ФБ) приложения для измерений в соответствии с требованиями FF (Foundation Fieldbus). В физическом плане прибор 240FF состыкован с внешними приборами посредством одного двухпроводного соединения по требованиям международного стандарта IEC 1158-2. Данное соединение предназначено как для снабжения питанием, так и для передачи цифровой информации через сетевую шину. Общее состояние сетевой шины соответствует описанию протокола обмена данными в [1] - [8].

Датчик 240FF сконструирован из двух основных частей: контур управления и контур прибора.

1.1 Контур управления

Контур управления подразделяется на контур управления сетью и контур управления системой. Контур управления сетью отвечает за конфигурацию коммуникационного стека в приборе, а контур управления системой – за синхронизацию работы ФБ прибора и за передачу параметров ФБ на сетевую шину. В датчике 240FF коммуникационный стек FF имплицитно задает начальные значения большинству параметров настройки. Только лишь некоторые параметры настройки должны быть настроены для приложения ФБ. Три из таких параметров необходимы для идентификации прибора в контуре управления системой:

- идентификатор прибора (Device ID);
- тэг физического устройства;
- адрес узла.

В датчике 240FF им задаются следующие начальные значения:

Обозначение	Значение
Идентификатор прибора	3858842506_240FF\$<xx/yyyyyy>
Тэг физического устройства	240FF\$<xx/yyyyyy>
Адрес узла	22 (0x16)

<xx/yyyyyy> = серийный № прибора (заводской №), напр. 20/001000.

Перед тем, как достичь сетевой функциональности в полном объеме, датчик 240FF может пройти три основных режима работы:

1. Если вышеуказанные значения были приписаны перед запуском прибора, то контур управления системой 240FF стартует в режиме SM_OPERATIONAL. Исполнительная программа контура управления системой прибора запускает протокол уровня приложения, давая приложениям доступ на коммуникацию по всей сети. Для достижения уровня полной задействованности может потребоваться дополнительная конфигурация сети.
2. Если приписанный адрес узла нельзя использовать из-за того, что этот адрес уже использует другой прибор, то данный прибор получает один из выбранных по умолчанию адресов между 0xF8 - 0xFF и режим будет установлен на SM_INITIALIZED. В этом случае не будет доступа ни к какому из видов обслуживания, за исключением приписания адреса узла, установки на «0» тэга физического устройства и идентификации прибора.
3. Если установлен только идентификатор прибора, то контур управления системой стартует в режиме SM_UNINITIALIZED. В этом случае не будет доступа ни к какому из видов обслуживания, за исключением идентификации прибора и конфигурирования прибора с тэгом физического устройства. Более подробное описание видов обслуживания управления системы приведено в [3].

Виды обслуживания, осуществляемые датчиком 240FF:

Вид обслуживания	Тип
Переменный доступ	«чтение/запись и информационное сообщение»
Управление событиями	«уведомление о событии» »уведомление о событии с указанием типа» »подтверждение получения уведомления о событии» »изменение мониторинга состояния события»
Управление контекстом	«пуск, преждевременное прекращение и отказ»
Управление «словарем объектов» (OD)	«получение OD»
Режим VFD (Virtual Filed Device)	«режим, незапрашиваемый режим, идентифицировать»

1.2 Контур конфигурирования прибора

Контур конфигурирования прибора подразделяется на ФБ связи и ФБ параметризации. Для связи датчик 240FF имеет один ФБ, выход которого может подключаться к входам ФБ других устройств, в зависимости от требуемого приложения. Параметризация заключается в конфигурировании таких объектов приложения ФБ, как параметры, тренды, сигнал тревоги и объект "каталог AP". Датчик 240FF имеет собственную базу данных, содержащую все указанные объекты, образующие перечень ссылок на параметры, составляющие данное приложение вместе с данными, доступными через указатели параметров, наименования параметров или через элементы описания устройства (Device Description items). Конфигурирование осуществляется путем доступа к базе данных с помощью обмена данных через сетевую шину. База данных сохраняется в устройстве EEPROM со статическим номером версии, увеличивающимся после каждого его обновления. В случае отключения питания параметры остаются неизменными до тех пор, пока не произойдет их новое изменение. Датчик 240FF имеет заводские настройки. Пользователь может предпринять конфигурирование заново, опираясь на эти элементарные настройки, или же восстановить их, если потребуется (см. Раздел 2).

2 ПАРАМЕТРЫ

В соответствии со стандартом FF Standard Function Blocks (Блок ресурсов и ФБ с аналоговым входом (AI)) собственная база данных датчика 240FF снабжена дополнительными специфицированными изготовителем компонентами и преобразовательным блоком FF под названием "Стандартное давление с доступом на базовое устройство калибровки". Содержащиеся в базе данных данные передаются через сетевую шину и объекты, содержащие эти данные, описываются в описаниях объекта. Все описания объектов содержатся в «словаре объектов» (OD).

2.1 Таблица параметров

В нижеследующей таблице приведены все объекты (параметры) OD датчика 240FF.

Пояснение условных обозначений:

Хранение данных:

- S: статическое, параметр обязан храниться в EEPROM без разрушения при отключении питания. При изменении параметра растут показания статического счетчика новых версий.
- N: неразрушаемый параметр сохраняется в EEPROM. При изменении параметра показания статического счетчика новых версий не растут.
- D: динамическое, параметр является динамическим, его подсчет или изменение производят в блоке. Он сохраняется только в RAM.

Допуск

RO	«только чтение»
WO	«только запись», «чтение» - всегда как константа
RW	«доступный для чтения и для записи»
ROW	«только чтение в целом, доступный для записи в ручном режиме»
Mix	«одни элементы в структуре данных доступны только для записи, другие – только для чтения»
DS	структура данных
EI	индексы элемента

Колонки "Действительный диапазон" и "Значение, присваиваемое по умолчанию":

Set by manufacturer	Величина установлена на заводе
Undefined	Неопределено
Start/Restart	Запуск/перезапуск
Initialization	Присваивание начального значения
On-line Linking	Подключение на линии
On-line	На линии
Failure	Отказ
Controlled by FF	Управление от FF
Run	Прогон (программы)
Restart resource	Перезапуск ресурса
Restart w. defaults	Перезапуск со значениями по умолчанию
Restart processor	Перезапуск процессора
Unicode strings	Строки Unicode
1: Reports supported	Поддерживаемые уведомления
2: Fault State supp.	Поддерживаемое аварийное состояние
3: Soft Write lock supported	Поддерживаемая нежесткая блокировка операции записи
4: Hard Write lock supported	Поддерживаемая жесткая блокировка операции записи
5: Output readback	

supported	Поддерживаемое эхосчитывание устройства вывода
6: Direct write to output hardware	Прямая запись на аппаратную часть
7: Change of BYPASS in an automatic mode	Изменение BYPASS в автоматическом режиме
Scheduled (LSB)	Регламентировано
1: Completion of block execution	Завершение выполнения блока
2: Manufacturer specific	Специализировано изготовителем
1: Clear	Установлено на 0
2: Active	Оперативный
Set	Установлено в состояние ("1")
Off	Положение "выключено"
1: Unlocked	Разблокировано
2: Locked	Заблокировано
Auto ack disabled	Автоматическое подтверждение деактивировано
Set by FF	Установлено FF
0: Uninitialized	Неинициализировано
1: Clear history status	Установить состояние "протокол" в исходное состояние
2: Clear all device status	Установить все состояния прибора в исходное состояние
Create fac setting	Создать исходный параметр fac
Restore fac setting	Восстановить исходный параметр fac
Local op enable	Активировать локальные операции
Local op disable	Деактивировать локальные операции
All keys enable	Активировать все коды
Span keys disable	Деактивировать коды Span
Span & zeropoint keys diasble	Деактивировать коды Span & zeropoint
All keys disable	Деактивировать все коды
To be defined by FF	Подлежит определению FF
Sen zero pt trim	Отрегулировать нулевую точку датчика
Sen zero pt reset	Восстановить нулевую точку датчика
User zero pt trim	Отрегулировать нулевую точку пользователя
User zero pt reset	Восстановить нулевую точку пользователя
Low cutoff	Минимальная блокировка
Propagate fault forward	Передвинуть сбой вперед
Uncertain if limited	Неустойчиво, если ограничено
BAD if limited	BAD, если ограничено
Uncertain in Man Mode	Неустойчиво в режиме «вручную»

Индекс	Обозначение параметра	Тип	Размер (байт)	Хранение	Допуск	Действительный диапазон	Значение, присваиваемое по умолчанию	Код ошибочного решения о доступе
0	OD_OBJECT_DESCRIPTOR	OD_HDR	44	N	RO	-	-	-
1-255	Reserved by FF	Data Type & DS	-	-	-	-	-	-
256 - 297	Reserved	Data Type & DS	-	-	-	-	-	-
298	AP_DIRECTORY	Array of USIGN16	60	N	RO	-	-	-
299	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-
Блок ресурсов								
Стандартный параметр								
300	BLK_DATA	DS-64	62	S	RW	-	-	-
301	ST_REV	USIGN16	2	S	RO	-	0	-
302	TAG_DESC	OSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-

303	STRATEGY	USIGN16	2	S	RW	-	0	-
304	ALERT_KEY	USIGN8	1	S	RW	1 to 255	0	0x0005
305	MODE_BLK	DS-69	4	Mix	RW	O/S, Auto	O/S	0x0006
306	BLOCK_ERR	BSTRING	2	D	RO	-	-	-
307	RS_STATE	USIGN8	1	D	RO	0: Undefined 1: Start/Restart 2: Initialization 3: On-line Linking 4: On-line 5: Standby 6: Failure	Undefined	-
308	TEST_RW	DS-85	112	D	RW	-	-	-
309	DD_RESOURCE	VSTRING	32	S	RO	-	-	-
310	MANUFAC_ID	USIGN32	4	S	RO	Controlled by FF	0x385884	-
311	DEV_TYPE	USIGN16	2	S	RO	Set by manufacturer	0x2506	-
312	DEV_REV	USIGN8	1	S	RO	Set by manufacturer	1	-
313	DD_REV	USIGN8	1	S	RO	Set by manufacturer	1	-
314	GRANT_DENY	DS-70	2	D	RW	-	0,0	-
315	HARD_TYPES	BSTRING	2	S	RO	Set by manufacturer	0x8000 (Scalar Input)	-
316	RESTART	USIGN8	1	D	RW	0: Uninitialized 1: Run 2: Restart resource 3: Restart w. defaults 4: Restart processor	Run	0x0005
317	FEATURES	BSTRING	2	S	RO	Bit 0: Unicode strings (LSB) 1: Reports supported 2: Fault State supp. 3: Soft Write lock supported 4: Hard Write lock supported 5: Output readback supported 6: Direct write to output hardware 7: Change of BYPASS in an automatic mode	0x5800 (Reports, Soft Write lock, Hard Write lock)	-
318	FEATURE_SEL	BSTRING	2	S	RW	Cm. FEATURES	0x5800	-
319	CYCLE_TYPE	BSTRING	2	S	RO	Bit 0: Scheduled (LSB) 1: Completion of block execution 2: Manufacturer specific	0xC000	-
320	CYCLE_SEL	BSTRING	2	S	RW	Cm. CYCLE_TYPE	0xC000	-
321	MIN_CYCLE_T	USIGN32	4	S	RO	Set by manufacturer (Unit 1/32 ms)	960 (30 ms)	-
322	MEMORY_SIZE	USIGN16	2	S	RO	Set by manufacturer (Unit Kbytes)	0	-
323	NV_CYCLE_T	USIGN32	4	S	RO	(Unit 1/32 ms)	0 (It will be never automatically copied)	-
324	FREE_SPACE	FLOAT	4	D	RO	0 - 100%	0.0	-
325	FREE_TIME	FLOAT	4	D	RO	0 - 100%	0.0	-
326	SHED_RCAS	USIGN32	4	S	RW	(Unit 1/32 ms)	640000 (20 sec)	-
327	SHED_ROUT	USIGN32	4	S	RW	(Unit 1/32 ms)	640000 (20 sec)	-
328	FAULT_STATE	USIGN8	1	N	RO	1: Clear 2: Active	Clear	-
329	SET_FSTATE	USIGN8	1	D	RW	1: Off 2: Set	Off	-
330	CLR_FSTATE	USIGN8	1	D	RW	1: Off 2: Clear	Off	-

331	MAX_NOTIFY	USIGN8	1	S	RO	Set by manufacturer	8	-
332	LIM_NOTIFY	USIGN8	1	S	RW	0 to MAX_NOTIFY	MAX_NOTIFY	0x0005
333	CONFIRM_TIME	USIGN32	4	S	RW	(Unit 1/32 ms)	640000 (20 sec)	0x0005
334	WRITE_LOCK	USIGN8	1	S	RW	1: Unlocked 2: Locked	Unlocked	0x0005
335	UPDATE_EVT	DS-73	14	D	RO	-	0,0,0,0,0,0,9,0	-
336	BLOCK_ALM	DS-72	13	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,8,0,0	0x0007
337	ALARM_SUM	DS-74	8	Mix	RW	-	0,0,0,0	-
338	ACK_OPTION	BSTRING	2	S	RW	0: Auto ack disabled 1: Auto ack enabled	Auto ack disabled	-
339	WRITE_PRI	USIGN8	1	S	RW	0 to 15	0	0x0005
340	WRITE_ALM	DS-72	13	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,10,0,0	0x0007
341	ITK_VER	USIGN16	2	S	RO	Set by FF	4	-
Специфицированный изготовителем параметр, задается фирмой Foxboro Eckardt								
342	TARGET_ERROR	Array of USIGN16	12	D	RO	-	0,0,0,0,0,0	-
343	DIAGNOSIS	Array of USIGN8	6	D	RO	-	0,0,0,0,0,0	-
344	RESET_HIST_STATUS	USIGN8	1	D	RW	0: Uninitialized 1: Clear history status 2: Clear all device status	Uninitialized	0x0005
345	FACTORY_RESET	USIGN8	1	D	RW	0: Uninitialized 1: Create fac setting 2: Restore fac setting	Uninitialized	0x0003, 0x0005
346	SOFTWARE_REVISION	VSTRING	16	N	RO	Format xx.yy	1.00	-
347	HARDWARE_REVISION	VSTRING	16	N	RO	Format xx	2	-
348	MODEL_CODE	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	0x0003
349	DEVICE_SER_NUM	VSTRING	16	S	RO	-	"00/000000"	-
350	LOCAL_OP_ENA	USIGN8	1	S	RW	0: Uninitialized 1: Local op enable 2: Local op disable	Local op enable	0x0005
351	LOCAL_KEYS_CTRL	USIGN8	1	S	RW	0: Uninitialized 1: All keys enable 2: Span keys disable 3: Span & zeropoint keys disable 4: All keys disable	All keys enable	0x0005
352	DISPLAY_MODE	USIGN8	1	S	RW	0: Uninitialized 1: NONE 2: PRV 3: OUT	OUT	0x0005
353	PASSWD_CTRL	USIGN8	1	S	RW	0: Uninitialized 1: Off 2: On	Off	0x0003, 0x0005
354	PASSWD	VSTRING	6	S	WO	-	"WKSHOP"	0x0009
355	MESSAGE_1	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-
356	MESSAGE_2	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-
357	MESSAGE_3	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-
358	MESSAGE_4	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-
359	MESSAGE_5	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-
360 - 361	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-
Функциональный блок								
Стандартный параметр								
362	BLK_DATA	DS-64	62	S	RW	-	-	-
363	ST_REV	USIGN16	2	S	RO	-	0	-
364	TAG_DESC	OSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-
365	STRATEGY	USIGN16	2	S	RW	-	0	-
366	ALERT_KEY	USIGN8	1	S	RW	1 to 255	0	0x0005
367	MODE_BLK	DS-69	4	Mix	RW	O/S, Auto, Man	O/S	0x0006
368	BLOCK_ERR	USIGN16	2	D	RO	-	-	-

369	PV	DS-65	5	D	RO	-	-	-
370	OUT	DS-65	5	N	ROW	-	-	0x0008
371	SIMULATE	DS-82	11	D	RW	-	Disable	0x2001
372	XD_SCALE	DS-68	11	S	RW	-	100.0, 0.0, 1342, 3	0x0008
373	OUT_SCALE	DS-68	11	S	RW	-	100.0, 0.0, 1342, 3	0x0008
374	GRANT_DENY	DS-70	2	D	RW	-	0, 0	-
375	IO_OPTS	USIGN16	2	S	RW	Bit 10: Low cutoff	0	0x0008
376	STATUS_OPTS	USIGN16	2	S	RW	Bit 3: Propagate fault forward 6: Uncertain if limited 7: BAD if limited 8: Uncertain in Man Mode	0	0x0008
377	CHANNEL	USIGN16	2	S	RW	1 to Mfgr limit	0	0x0005, 0x0008
378	L_TYPE	USIGN8	1	S	RW	1: Direct 2: Indirect 3: Ind sqr root	0	0x0005, 0x0008
379	LOW_CUT	FLOAT	4	S	RW	Non-negative	0	0x0005
380	PV_FTIME	FLOAT	4	S	RW	Non-negative	0	0x0005
381	FIELD_VAL	DS-65	5	D	RO	-	-	-
382	UPDATE_EVT	DS-73	14	D	RO	-	0,0,0,0,0,9,0	-
383	BLOCK_ALM	DS-72	18	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,8,0,0	0x0007
384	ALARM_SUM	DS-74	8	Mix	RW	-	0,0,0,0	-
385	ACK_OPTION	USIGN16	2	S	RW	0: Auto ack disabled 1: Auto ack enabled	Auto ack disabled	-
386	ALARM_HYS	FLOAT	4	S	RW	0 to 50%	0.5	0x0005
387	HI_HI_PRI	USIGN8	1	S	RW	0 to 15	0	0x0005
388	HI_HI_LIM	FLOAT	4	S	RW	PV_SCALE, +INF	+INF	-
389	HI_PRI	USIGN8	1	S	RW	0 to 15	0	0x0005
390	HI_LIM	FLOAT	4	S	RW	PV_SCALE, +INF	+INF	-
391	LO_PRI	USIGN8	1	S	RW	0 to 15	0	0x0005
392	LO_LIM	FLOAT	4	S	RW	-INF, PV_SCALE	-INF	-
393	LO_LO_PRI	USIGN8	1	S	RW	0 to 15	0	0x0005
394	LO_LO_LIM	FLOAT	4	S	RW	-INF, PV_SCALE	-INF	-
395	HI_HI_ALM	DS-71	16	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,4,0,0	0x0007
396	HI_ALM	DS-71	16	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,2,0,0	0x0007
397	LO_ALM	DS-71	16	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,1,0,0	0x0007
398	LO_LO_ALM	DS-71	16	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,3,0,0	0x0007
Manufacturer-specific Parameter defined by Foxboro Eckardt								
399	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-
Преобразовательный блок								
Стандартный параметр								
400	BLK_DATA	DS-64	62	S	RW	-	-	-
401	ST_REV	USIGN16	2	S	RO	-	0	-
402	TAG_DESC	OSTRING	32	S	RW	-	Spaces	-
403	STRATEGY	USIGN16	2	S	RW	-	0	-
404	ALERT_KEY	USIGN8	1	S	RW	1 to 255	0	0x0005
405	MODE_BLK	DS-69	4	Mix	RW	O/S, Auto, Man нерабочий, автоматич., вручную	O/S	0x0006
406	BLOCK_ERR	BSTRING	2	D	RO	-	-	-
407	UPDATE_EVT	DS-73	14	D	RO	-	0,0,0,0,0,9,0	-
408	BLOCK_ALM	DS-72	13	D	RW	-	0,0,0,0,0,0,8,0,0	0x0007
409	TRANSDUCER_DIRECT ORY	Array of USIGN16	4	N	RO	-	1,10	-
410	TRANSDUCER_TYPE	USIGN16	2	N	RO	-	100	-
411	XD_ERROR	USIGN8	1	D	RO	-	0	-
412	COLLECTION_DIRECTO RY	Array of USIGN32	8	N	RO	-	1,13,0x80020380	-

413	PRIMARY_VALUE_TYPE	USIGN16	2	S	RW	-	110 (Level)	0x0003,0x0008	
414	PRIMARY_VALUE	DS-65	5	D	RO	-	-	-	
415	PRIMARY_VALUE_RANGE	DS-68	11	S	RW	-	100.0, 0.0, 1342, 3	0x0003,0x0008	
416	CAL_POINT_HI	FLOAT	4	S	RW	-	+INF	0x0003, 0x0008, 0x3001, 0x3002, 0x3003, 0x3004, 0x3005	
417	CAL_POINT_LO	FLOAT	4	S	RW	-	-INF	0x0003, 0x0008, 0x3001, 0x3002, 0x3003, 0x3004, 0x3005	
418	CAL_MIN_SPAN	FLOAT	4	N	RO	-	0.0	-	
419	CAL_UNIT	USIGN16	2	S	RW	-	1342 (%)	0x0003,0x0008, 0x3000	
420	SENSOR_TYPE	USIGN16	2	S	RW	-	121 (Pressure sensor unknown)	0x0003,0x0008	
421	SENSOR_RANGE	DS-68	11	S	RW	-	19.613, 0.0, 1120, 3	0x0003, 0x0008	
422	SENSOR_SN	VSTRING	32	N	RO	-	Spaces	-	
423	SENSOR_CAL_METHOD	USIGN8	1	S	RW	-	103 (Factory trim standard calib.)	0x0003,0x0005, 0x0008	
424	SENSOR_CAL_LOC	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	0x0003,0x0008	
425	SENSOR_CAL_DATE	DS-11	7	S	RW	-	0,0,0,1,1,2	0x0003,0x0008	
426	SENSOR_CAL_WHO	VSTRING	32	S	RW	-	Spaces	0x0003,0x0008	
427	SENSOR_ISOLATOR_MTL	USIGN16	2	N	RO	To be defined by FF	0	-	
428	SENSOR_FILL_FLUID	USIGN16	2	N	RO	To be defined by FF	0	-	
429	SECONDARY_VALUE	FLOAT	4	D	RO	-	-	-	
430	SECONDARY_VALUE_UNIT	USIGN16	2	S	RW	-	1001 (= °C)	-	
Специфицированный изготовителем параметр, задаваемый фирмой Foxboro Eckardt									
431	TARGET_ERROR	Array of USIGN16	12	D	RO	-	0,0,0,0,0,0	-	
432	LINE_FREQUENCY	USIGN8	1	S	RW	0: Uninitialized 1: 50Hz 2: 60Hz 3: Special	50Hz	0x0005	
433	SENSOR_ID	Array of VSTRING	7	S	RO	-	"DEFAU "	-	
434	SENSOR_SUBTYPE	USIGN8	1	S	RO	-	6 (144LD)	-	
435	SENSOR_VALUE	FLOAT	4	D	RO	-	-	-	
436	REL_SENSOR_VALUE	FLOAT	4	D	RO	-	-	-	
437	SMART_SMOOTH	Array of INT16 & FLOAT	8	S	RW	-	10,0,2.0	0x0003, 0x0005	
438	SENSOR_ZERO_TRIM	USIGN8	1	D	RW	0: Uninitialized 1: Sen zero pt trim 2: Sen zero pt reset	Uninitialized	0x0003, 0x0005, 0x0008, 0x3004, 0x3005	
439	USER_ZERO_TRIM	USIGN8	1	D	RW	0: Uninitialized 1: User zero pt trim 2: User zero pt reset	Uninitialized	0x0005, 0x0008, 0x3004, 0x3005	
440	MAX_SENSOR_VALUE	FLOAT	4	D	RO	-	-INF	-	
441	MIN_SENSOR_VALUE	FLOAT	4	D	RO	-	+INF	-	
442	MAX_SENSOR_TEMPER	FLOAT	4	D	RO	-	-INF	-	

443	ATURE MIN_SENSOR_TEMPER ATURE	FLOAT	4	D	RO	-	+INF	-
444	ELECTRONICS_TEMP	FLOAT	4	D	RO	-	-	-
445	ELECTRONICS_TEMP_U NIT	USIGN16	2	S	RW	-	1001 (= °C)	-
446	ELECTRONICS_PRODU CTION_NO	USIGN16	2	N	RO	-	0	-
447	ELECTRONICS_CAL_DA TE	DS-11	7	N	RO	-	0,0,0,1,1,2	-
448	LIN_TYPE	USIGN8	1	S	RW	0: Uninitialized 1: Linear with input 2: Square root 3: Linearisation table	Linear with input	0x0005, 0x0008
449	TAB_ENTRY	USIGN8	1	D	RW	1 to 32	1	0x0005
450	TAB_X_Y_VALUE	Array of FLOAT	8	D	RW	-	0.0, 0.0	0x0008
451	TAB_MIN_NUMBER	USIGN8	1	N	RO	-	2	-
452	TAB_MAX_NUMBER	USIGN8	1	N	RO	-	32	-
453	TAB_OP_CODE	USIGN8	1	S	RW	0: Unintialized 1: Load new 2: End of transmission	Uninitialized	0x0005, 0x0008
454	TAB_STATUS	USIGN8	1	D	RO	0: Uninitialized 1: Good 2: Not monotonous inc 3: Not enough values 4: Table is currently loaded	Uninitialized	-
455	TAB_ACTUAL_NUMBER	USIGN8	1	N	RO	1 to 32	2	-
456	SENSOR_BASIC_DATA	Array of USIGN8 & FLOAT	39	N	RW	-	-	-
457	SPECIAL_UNIT_OUT	VSTRING	6	S	RW	-	Spaces	-
458 - 459	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-

Объекты соединения

Стандартный параметр

460	FB_LINK01	DS-81	8	N	RW	-	-	-
461	FB_LINK02	DS-81	8	N	RW	-	-	-
462	FB_LINK03	DS-81	8	N	RW	-	-	-
463	FB_LINK04	DS-81	8	N	RW	-	-	-
464	FB_LINK05	DS-81	8	N	RW	-	-	-
465	FB_LINK06	DS-81	8	N	RW	-	-	-
466	FB_LINK07	DS-81	8	N	RW	-	-	-
467	FB_LINK08	DS-81	8	N	RW	-	-	-
468	FB_LINK09	DS-81	8	N	RW	-	-	-
469	FB_LINK010	DS-81	8	N	RW	-	-	-
470	FB_LINK011	DS-81	8	N	RW	-	-	-
471	FB_LINK012	DS-81	8	N	RW	-	-	-
472	FB_LINK013	DS-81	8	N	RW	-	-	-
473	FB_LINK014	DS-81	8	N	RW	-	-	-
474	FB_LINK015	DS-81	8	N	RW	-	-	-
475	FB_LINK016	DS-81	8	N	RW	-	-	-
476	FB_LINK017	DS-81	8	N	RW	-	-	-
477	FB_LINK018	DS-81	8	N	RW	-	-	-
478	FB_LINK019	DS-81	8	N	RW	-	-	-
479	FB_LINK020	DS-81	8	N	RW	-	-	-
480	FB_LINK021	DS-81	8	N	RW	-	-	-
481	FB_LINK022	DS-81	8	N	RW	-	-	-
482 - 489	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-

Объекты тревоги

Стандартный параметр

490	ALERT_FLT01	DS-75	25	N	RW	-	-	-
491	ALERT_DIS01	DS-76	22	N	RW	-	-	-
492	ALERT_EVT01	DS-77	19	N	RW	-	-	-
493 - 499	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-
Объекты тренды								
Стандартный параметр								
500	TREND_FLT01	DS-78	97	N	RW	-	-	-
501 - 509	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-
Объекты «вид»								
Стандартный параметр								
510	VIEW_1	List of EI	22	D	RO	-	-	-
511	VIEW_2	List of EI	30	D	RO	-	-	-
512	VIEW_3	List of EI	22	D	RO	-	-	-
513	VIEW_4	List of EI	31	D	RO	-	-	-
514 - 519	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-
520	VIEW_1	List of EI	31	D	RO	-	-	-
521	VIEW_2	List of EI	26	D	RO	-	-	-
522	VIEW_3	List of EI	31	D	RO	-	-	-
523	VIEW_4	List of EI	46	D	RO	-	-	-
524 - 529	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-
530	VIEW_1	List of EI	21	D	RO	-	-	-
531	VIEW_2	List of EI	16	D	RO	-	-	-
532	VIEW_3	List of EI	21	D	RO	-	-	-
533	VIEW_4	List of EI	117	D	RO	-	-	-
534	Unused/Reserved	-	-	-	-	-	-	-

2.2 Описание параметров

Параметр определяется его индексом в OD. Индекс 0, называемый заголовком OD, дает описание самого словаря и задает первый индекс для описаний объектов приложения ФБ. Описание объекта датчика 240FF запускается в индексе 298.

2.2.1 OD - Описание объекта

Описание объекта в OD является частью управления устройством, представляющей собой руководство для всех объектов, входящих в состав устройства [5]. Прибор интерфейса, напр. хост-компьютер, стремящийся получить доступ к описываемым в OD объектам, может читать информацию, содержащуюся в этом описании. Кроме того, в процессе чтения описания объекта в OD можно получить описание структуры и номер версии OD. Описание объекта в OD имеет следующую структуру:

Наименование	Описание	Размер	Диапазон	Значение
Obj_code	Код объекта	USIGN16	1 = объект OD	1
Flag	Конфигурировать защиту по записи	USIGN16	1 = нет защиты по записи 0 = защита по записи	0
Length	Размер наименований	USIGN16	0 to 32	32
Protection	Защита доступа	USIGN16	0 = нет защиты доступа 1 = защита доступа	0
Version	Версия OD	USIGN16		1
Int_addr	Внутр. адрес OD	USIGN32		
Len_st_od	Длина S_OD	USIGN16		199
Int_addr_st_od	Внутр. адрес S_OD	USIGN32		
First_index_s_od	Стартовый индекс ST_OD	USIGN16		298
Len_s_od	Длина ST_OD	USIGN16		212
Int_addr_s_od	Внутр. адрес ST_OD	USIGN32		
First_index_dv_od	Стартовый индекс DV_OD	USIGN16		510
Len_dv_od	Длина DV_OD	USIGN16		25

Int_addr_dv_od	Внутр. адрес DV_OD	USIGN32		
First_index_dp_od	Стартовый индекс DP_OD	USIGN16		0
Len_dp_od	Длина DP_OD	USIGN16		0
Int_addr_dp_od	Внутр. адрес DP_OD	USIGN32		

Пояснение условных обозначений:

OD словарь объектов

S_OD статический словарь объектов, содержащий объект действия (в данном приложении не используется), блок ресурсов, функциональный блок(и), преобразовательный блок(и), объекты соединения, объекты уведомляющие об аварийном состоянии, объекты тренды, домены (в данном приложении не используется)

ST_OD стандартный словарь объектов

DV_OD активный журнал переменных списков (объект(ы) "вид")

DP_OD активный журнал вызовов программ (объекты вызовов программ, в данном приложении не используется)

2.2.2 Типы данных и структуры данных

Индексы объектов от 1 до 255 зарезервированы для стандартных базовых типов и структур данных. Этот раздел OD представлен ниже. Обозначение различных типов и структур данных (C-type) приведено в последней колонке.

Индекс	Тип данных	Обозначение	C-Type
1	Data	Boolean (булевы)	BOOL
2	Data	Integer 8 (целочисленное 8)	INT8
3	Data	Integer 16 (целочисленное 16)	INT16
4	Data	Integer 32 (Целочисленное 32)	INT32
5	Data	Unsigned 8 (беззначное 8)	USIGN8
6	Data	Unsigned 16 (беззначное 16)	USIGN16
7	Data	Unsigned 32 (беззначное 32)	USIGN32
8	Data	Floating Point (плавающая запятая)	FLOAT
9	Data	Visible String (видимая строка)	VSTRING
10	Data	Octet String (строка октет)	OSTRING
11	Data	Date (дата)	DATE_S
12	Data	Time of Day (время суток)	TIME_OF_DAY_S
13	Data	Time Difference (временная разница)	TIME_DIFF_S
14	Data	Bit String (строка битов)	BSTRING
...			
21	Data	Time Value (временное значение)	TIME_VALUE_S
...			
64	Structure (DS-64)	Block (блок)	F_BLOCK
65	Structure (DS-65)	Value & Status – Float (значение и состояние – плавающее)	FLOAT_S
66	Structure (DS-66)	Value & Status – Discrete (значение и состояние - дискретное)	DISCRETE_S
67	Structure (DS-67)	Value & Status – Bitstring (значение и состояние – строка бит)	BIT_STRING_S
68	Structure (DS-68)	Scaling (выбор масштаба)	SCALE
69	Structure (DS-69)	Mode (режим)	MODE
70	Structure (DS-70)	Access Permissions (разрешения допуска)	ACCESS_PERM
71	Structure (DS-71)	Alarm – Float (тревога – плавающая)	ALARM_FLOAT
72	Structure (DS-72)	Alarm – Discrete (тревога – дискретная)	ALARM_DISCRETE
73	Structure (DS-73)	Event – Update (событие - актуализация)	EVENT
74	Structure (DS-74)	Alarm – Summary (тревога – сводка)	ALARM_SUMMARY
75	Structure (DS-75)	Alert – Analog (предупреждение -	ALERT_FLOAT

76	Structure (DS-76)	аналог Alert – Discrete (предупреждение дискретное)	ALERT_DISCRETE
77	Structure (DS-77)	Alert – Update (предупреждение – актуализация)	ALERT_EVENT
78	Structure (DS-78)	Trend – Float (тренд – плавающий)	TREND_FLOAT
79	Structure (DS-79)	Trend – Discrete (тренд – дискретный)	TREND_DISCRETE
80	Structure (DS-80)	Trend – Bitstring (тренд – строка бит)	TREND_BIT_STRING
81	Structure (DS-81)	линк FB	FB_LINK
82	Structure (DS-82)	Simulate – Float (имитация – плавающая)	SIMULATE_FLOAT
83	Structure (DS-83)	Simulate – Discrete (имитация – дискретная)	SIMULATE_DISCRETE
84	Structure (DS-84)	Simulate – Bitstring (имитация – строка бит)	SIMULATE_BIT_STRING
85	Structure (DS-85)	Test (тест)	TEST
86	Structure (DS-86)	Action - Instantiate/Delete (действие – присписать значение/стереть)	ACTION

Ниже приводятся стандартные базовые типы и структуры данных, специфицированные изготовителем. Для них зарезервированы индексы от 256 до 297. Датчик 240FF содержит семь специфицированных изготовителем структур данных:

Индекс	Тип данных	Обозначение	C-Type
256	Structure (fox_cmd)	команда Foxcom	FOX_CMD
257	Structure (fox_rsp)	ответный сигнал Foxcom	FOX_RSP
258	Structure (diagnosis)	диагноз	DIAGNOSIS_FIELD
259	Structure (target_error)	результатирующая ошибка	TARGET_ERROR_FIELD
260	Structure (smart_smooth)	"разумное" осреднение данных	SMART_SMOOTHING
261	Structure (tab_x_y_value)	спареное табличное значение	XY_VALUE
262	Structure (sen_basic_data)	Собрание базовых данных датчика	SEN_BASIC_DATA

2.2.3 Директория AP (AP Directory)

Директория AP (процесс приложения) содержит индексы OD для видимых объектов сети AP (см. [1], Section 4.2). Директории AP предписан индекс 298, который можно прочесть в записи "First_index_s_od" заголовка описания OD. Директория AP определяется как массив данных постоянных значений Unsigned 16, первые шесть записей которых являются заголовком Директории AP. Все следующие за заголовком записи являются ссылками, каждая из которых состоит из двух записей Unsigned 16. Для ссылок на объекты AP первым является индекс OD объекта AP. Для составных ссылок на объекты – это индекс OD первого объекта AP в составной ссылке. В обоих случаях вторая запись является рядом последовательных записей, OD для объекта [1].

Обозначение	Описание	Значение
Reserved	Зарезервировано требованиями FB	0xFF
Rev_no	Номер редакции директории	2
No_of_dir_obj	Общее кол-во объектов директории	1
No_of_dir_entry	Общее кол-во записей в директории	9+1+1
First_comp_entry	Индекс первого составного объекта	17
No_of_comp_entry	Кол-во записей составного объекта	3
Action_start	Начальный индекс Action Objects	0
Action_count	Кол-во Action Objects	0
Link_start	Начальный индекс Link Objects	460
Link_count	Кол-во Link Objects	22
Alert_start	Начальный индекс Alert Objects	490
Alert_count	Кол-во Alert Objects	3
Trend_start	Начальный индекс Trend Objects	500
Trend_count	Кол-во Trend Objects	1
Domain_start	Начальный индекс Domain Objects	0

Domain_count	Кол-во Domain Objects	0
Rsc_ap_index	Индекс директории Resource Block AP	23
Rsc_blk_count	Кол-во Resource Blocks	1
Tran_ap_index	Индекс директории Transducer Block AP	25
Tran_blk_count	Кол-во Transducer Blocks	1
Func_ap_index	Индекс директории Function Block AP	25+2*1
Func_blk_count	Кол-во Function Blocks	1
Rsc_od_index	Начальный OD индекс Resource Block	300
Rsc_blk_count	Кол-во объектов в Resource Block	60
Trans_dir_blk_od_index1	Начальный OD индекс Transducer Block 1	400
Trans_dir_blk_od_count1	Кол-во объектов в Transducer Block 1	58
Fb_dir_blk_od_index1	Начальный OD индекс Function Block 1	362
Fb_dir_blk_od_count1	Кол-во объектов в Function Block 1	37

2.2.4 Объект "блок данных" (DS-64)

Объект "блок данных" BLK_DATA является универсальным параметром для всех блоков. Это – структура данных, определяемая в индексе 64 и состоящая из атрибутов сопутствующего блока. Она имеет 13 заданных элементов:

Обозначение элемента	Тип данных	Размер	Значения для блока ресурсов	Значения для блока AI	Значения для преобразовательного блока
Block Tag	VSTRING	32	240FF_RES\$<fab#>	240FF_AI\$<fab#>	240FF_TD\$<fab#>
DD Character ID	USIGN32	4	0x80020AF5	0x800201D7	0x80020639
DD Item ID	USIGN32	4	0x80020AF0	0x800201D0	0x80020630
DD Revision	USIGN16	2	1	1	1
Profile	USIGN16	2	0x133	0x101	0x115
Profile Revision	USIGN16	2	0x101	0x101	0x101
Execution Time	USIGN32	4	0	960 [1/32 ms]	0
Period of Execution	USIGN32	4	0	32000 [1/32 ms]	0
Number of Parameters	USIGN16	2	60	37	58
Next FB to Execute	USIGN16	2	0	0	0
Starting index of Views	USIGN16	2	510	520	530
Number of VIEW_3	USIGN8	1	1	1	1
Number of VIEW_4	USIGN8	1	1	1	2

<fab#> - это заводской № прибора, получающего свое первое значение от параметра серийного № прибора (см. параметр с индексом 349 в Section Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.)

2.2.5 Описание параметров блока

Обозначение параметра	Описание
Универсальные параметры для блоков ресурсов, преобразовательного и функционального блоков	
ST_REV	Статус изменения revision level статических данных, связанных с блоком. Для поддержки слежения за изменениями в атрибутах статического параметра, параметр статического изменения сопряженного блока будет давать приращение каждый раз, когда будет меняться значение атрибута статического параметра. Параметр статического изменения сопряженного блока может также давать приращение, если атрибут статического параметра был записан, но значение изменено не было.
TAG_DESC	Описание пользователем предполагаемого применения блока.
STRATEGY	Для идентификации группирования блоков можно применять стратегию поля. Блок не проверяет или не обрабатывает этих данных.
ALERT_KEY	Идентификационный № агрегата. Данная информация может быть использована в хосте для сортировки аварийных сигналов итд.
MODE_BLK	Структура данных типа DS-69 (см. [9], Part 1, Section 5.13.6), содержащая следующие режимы работы блока: актуальный, целевой, разрешенный, нормальный.

BLOCK_ERR	Этот параметр отражает статус ошибки, связанный с компонентами программного обеспечения и аппаратуры, сопряженных с блоком. Это – строка бит, что дает возможность показать многократные ошибки.
UPDATE_EVT	Структура данных типа DS-73 (см. [9], Part 1, Section 5.13.10). Этот сигнал тревоги вырабатывается любым изменением статических данных
BLOCK_ALM	Структура данных типа DS-72 (см. [9], Part 1, Section 5.13.9), поддерживает сигнал тревоги блока, вырабатываемый любым конфигурированием, аппаратурой, ошибкой соединения или системными проблемами в блоке. Причина подачи сигнала вводится в поле субкода. Первый сигнал тревоги активируется путем задания состояния Active в атрибут Status. При обнулении состояния Unreported, может поступить уведомление о новом сигнале тревоге в блоке, причем состояние Active обнуляться не будет, если изменился субкод.
TARGET_ERROR	Специфицированный изготовителем параметр. Эта структура данных представляет собой шесть последовательных read-only, беззнаковых 16 элементов, использующихся для сохранения ошибок доступа в параметрах блока. Каждый раз при записи параметра, в случае наличия ошибки первый элемент актуализируется, путем указания причины ошибки в процессе актуализации старое содержание элемента не уничтожается, а передается на второй элемент, со второго элемента на третий итд. Если ошибок не обнаружено, то первый элемент актуализируется на нуль после нового доступа на чтение. Таким образом, два сообщения об ошибке обычно разделяются одним сообщением об отсутствии ошибки, и в целом три ошибки могут быть показаны в данном параметре. Учтите, что блок ресурсов и функциональный блик используют один и тот же параметр TARGET_ERROR в блоке ресурсов.
Универсальный параметр для блока ресурсов и функционального блока	
GRANT_DENY	Структура данных типа DS-70 (см. [9], Part 1, Section 5.13.7) содержащая опции для управления доступом хост-компьютера и местные панели управления параметрами операций тонкой настройки и сигнала тревоги в блоке.
ACK_OPTION	Выбор того, относятся ли сигналы тревоги к данному блоку или нет, происходит автоматически.
ALARM_SUM	Структура данных типа DS-74 (см. [9], Part 1, Section 5.13.11) содержащая состояние текущей тревоги, состояние «непризнано» состояние «отсутствие сообщения», и состояние «отключено» сигналов тревоги, относящихся к данному блоку..
Параметры блика ресурсов	
RS_STATE	Состояние приложения функционального блока
TEST_RW	Структура данных типа DS-85 (см. [9] Part 1, Section 5.13.22), тестовый параметр, используется только для проверки подтверждения «чтение/запись».
DD_RESOURCE	Строка, идентифицирующая тэг ресурса, содержащего описание прибора (DD) для данного ресурса.
MANUFAC_ID	Идентификационный номер изготовителя - используется интерфейсом для локализации файла DD для ресурса.
DEV_TYPE	Номер модели изготовителя, связанный с ресурсом - используется интерфейсом для локализации файла DD для ресурса.
DEV_REV	Номер редакции изготовителя связанный с ресурсом - используется интерфейсом для локализации файла DD для ресурса.
DD_REV	Редакция DD, связанная с ресурсом - используется интерфейсом для локализации файла DD для ресурса.
HARD_TYPES	Имеющиеся в наличии как номера каналов типы аппаратуры (см. [9], Part 2, Section 5.4.1).
RESTART	Дает разрешение на начало ручного рестарта. Возможны несколько ступеней рестарта. А именно 1: Run, 2: Restart resource, 3: Restart with defaults, и 4: Restart processor.
FEATURES	Показывает имеющиеся опции блока ресурсов.
FEATURES_SEL	Выбор имеющихся опции блока ресурсов.
MIN_CYCLE_T	Длительность самого короткого интервала между циклами, которые может предоставить ресурс.
MEMORY_SIZE	Доступная конфигурация памяти в пустом ресурсе. Обязательно проверить перед загрузкой
NV_CYCLE_T	Минимальный промежуток времени, специфицированный изготовителем для написания копий параметров NV в неизменяемую память. «0» означает, что автоматического копирования производиться не будет. В конце NV_CYCLE_TIME, только измененные параметры должны быть актуализированы в NVRAM (как задано изготовителем)
FREE_SPACE	Процент памяти, доступный для дальнейшей конфигурации. «0» - в предварительно сконфигурированном ресурсе.
FREE_TIME	Время (в %) обработки блока, которое можно использовать для обработки дополнительных блоков.
SHED_RCAS	Промежуток времени, в теч. которого компьютер записывает в функциональный блок расположение RCas. Зева от RCas не будет, если SHED_RCAS = 0.
SHED_ROUT	Промежуток времени, в теч. которого компьютер записывает в функциональный блок расположение ROut. Зева от Rout не будет, если SHED_ROUT = 0.

FAULT_STATE	Условие, поставленное потерей связи с выходным блоком или физическим контактом. Когда ставится условие Fault State, выходные функциональные блоки выполняют свои действия FSTATE.
SET_FSTATE	Дает возможность начинать условие Fault State путем выбора Set.
CLR_FSTATE	Записывание Clear в данный параметр возвращает состояние fault прибора в исходное положение в том случае, если обнулено условие field.
MAX_NOTIFY	Максимальное количество возможных неподтвержденных уведомлений.
LIM_NOTIFY	Максимально разрешенное количество предупреждений.
CONFIRM_TIME	Время ожидания ресурсом подтверждения получения отчета, перед новой попыткой. Повторная попытка не состоится, если CONFIRM_TIME = 0.
WRITE_LOCK	Если задано, то никакие записи не будут разрешены, за исключением обнуления WRITE_LOCK. Обновление данных на входах блока продолжается.
WRITE_PRI	Приоритет аварийного сигнала, вызванного обнулением блокировки записи
WRITE_ALM	Этот аварийный сигнал генерируется при возврате параметра блокировки записи в исходное состояние
ITK_VER	Главный номер редакции теста на оперативную совместимость, проводимого с целью определения оперативной совместимости данного прибора. Формат и диапазон этой редакции задается и контролируется Fieldbus Foundation. Учтите: Величина данного параметра будет равна (0) если прибор не был зарегистрирован как оперативно совместимый в FF.
DIAGNOSIS	Специфицированный изготовителем параметр с подробной информацией о приборе. Это структура данных из шести последовательных значений Unsigned 8, с побитовой кодировкой. Первые три величины поддерживают текущее состояние предупреждений, процесса и системы. Следующие три значения собирают историю первых трех значений
RESET_HIST_STATUS	Специфицированный изготовителем параметр, применяемый для 1: Обнуление состояния истории прибора, или 2: Обнуления всех состояний прибора (т.е. текущее состояние и состояние предыстории, вкл. те, что сохраняются в EEPROM).
FACTORY_RESET	Специфицированный изготовителем параметр. Применение 1: Создание настройки изготовителя. 2: Восстановление состояния изготовителя. Первая возможность – это заводской процесс, защищенный паролем
SOFTWARE_REVISION	Специфицированный изготовителем параметр, поддерживающий номер редакции программного обеспечения прибора 240FF в формате <xx.yy>.
HARDWARE_REVISION	Специфицированный изготовителем параметр, поддерживающий номер редакции аппаратуры 240FF.
MODEL_CODE	Специфицированный изготовителем параметр, поддерживающий код модели прибора, присвоенный изготовителем.
DEVICE_SER_NUM	Специфицированный изготовителем параметр, поддерживающий серийный номер (заводской номер) полевого прибора в формате <xx/уууууу>.
LOCAL_OP_ENA	Специфицированный изготовителем параметр. Применяется для разрешения (1) и для запрещения (2) местной операции на 240FF с использованием двух клавиш под дисплеем или двух внешних ключей
LOCAL_KEYS_CTRL	Специфицированный изготовителем параметр применяется для блокировки и деблокировки конфигураций, выбранных двумя внешними ключами прибора. Работа внешних ключей – см. [11].
DISPLAY_MODE	Специфицированный изготовителем параметр применяется для выбора подаваемой на экран дисплея информации, т.е. OUT, PRIMARY_VALUE (PRV) или (NONE).
PASSWD_CTRL	Специфицированный изготовителем параметр применяется для работы вместе с PASSWD для контроля доступа к заводским операциям
PASSWD	Специфицированный изготовителем параметр, поддерживающий пароль, использующийся для получения доступа ко всем заводским операциям
MESSAGE_1	Специфицированные изготовителем параметры, поддерживающие задаваемые пользователем блоки информации для описания прибора в рамках приложения или в установке
MESSAGE_2	
MESSAGE_3	
MESSAGE_4	
MESSAGE_5	
Параметры для функционального блока	
PV	Либо первичное аналоговое значение, используемое при выполнении функций, или связанное с этим значение процесса. Это – структура данных типа DS-65 (см. [9] Part 1, Section 5.13.2) содержащая состояние байта, с последующим плавающим значением
OUT	Первичное аналоговое значение, подсчитанное как результат выполнения функции. Это – структура данных типа DS-65 (см. [9] Part 1, Section 5.13.2).
SIMULATE	Аналоговый вход функционального блока как правило снабжается информацией с выхода преобразователя. Этот параметр позволяет аналоговому входу функционального блока получать снабжение вручную, когда включена имитация. Когда имитация отключена, то моделированные значение и состояние отслеживают действительные значение и состояние. Данные параметр - это структура данных типа DS-82 (см. [9] Part 1, Section

	5.13.19).
XD_SCALE	Это – структура данных типа DS-68 (см. [9] Part 1, Section 5.13.5) с четырьмя элементами, поддерживающими верхнее и нижнее значение деления шкалы, код технических единиц и количество цифр справа от десятичной запятой, используется вместе со значением, полученным от преобразователя для определенного канала
OUT_SCALE	Это – структура данных типа DS-68 (см. [9] Part 1, Section 5.13.5), поддерживающая верхнее и нижнее значение деления шкалы, код технических единиц и количество цифр справа от десятичной запятой, используется для отображения параметра OUT и тех параметров, которые имеют ту же градуировку, что и OUT. Учтите, что код технических единиц в OUT_SCALE был расширен, чтобы вместить код 1999 в качестве особого кода, т.е. наряду со всеми стандартными кодами, предоставляемыми FF, единицы параметра OUT могут быть также выставлены со значением "special", в этом случае параметр SPECIAL_UNIT_OUT содержит соответствующий единицам текст. См. также SPECIAL_UNIT_OUT.
IO_OPTS	Содержит факультативные программные средства, которые пользователь может выбрать, чтобы изменить обработку входного и выходного блоков ([9] Part 2, Section 5.4.2.1). Эти факультативные средства имеют битовую кодировку. Для блока AI имеется лишь одно такое средство "Low cutoff" заданное FF.
STATUS_OPTS	Содержит факультативные программные средства, которые пользователь может выбрать в состоянии обработки блока ([9] Part 2, Section 5.4.2.3). Для этого параметра прибор 240FF поддерживает факультативные средства, перечисленные в таблице параметров
CHANNEL	Количество логических каналов аппаратной части, связанных с данным блоком I/O. Эта информация описывает преобразователь, который подлежит использованию
L_TYPE	Устанавливает, могут ли значения, переданные преобразовательным блоком на блок AI, использоваться напрямую (Direct), или, если значения выражены в различных единицах, то следует ли их конвертировать линейно (Indirect), или применяя квадратный корень (Ind Sq Root), с использованием входного диапазона, ограничиваемого преобразователем, и сопряженного выходного диапазона
LOW_CUT	Предел, используемый при обработке квадратного корня, если в IO_OPTS выбрана возможность "Low cutoff". Значение шкалы 0 % используется при обработке блока, если значение преобразователя падает ниже этого предела, в % шкалы. Эту отличительную особенность (feature) может применяться для устранения «шума» около нулевого значения в датчике потока
PV_FTIME	Временная константа единого экспонентного фильтра для PV, выражена в секундах.
FIELD_VAL	«Сырое» значение полевого прибора, выраженное в % к диапазону PV, состояние отражает состояние преобразователя (Transducer) перед определением характеристик сигнала (L_TYPE) или перед фильтрацией (PV_FTIME).
ALARM_HYS	То количество, которое PV должен возратить на протяжении тревожной ситуации, перед тем, как происходит обнуление тревожной ситуации. Запоздывание аварийного сигнала выражается в % к протяженности PV.
HI_HI_PRI	Приоритет самого верхнего предела особой чрезвычайной тревоги
HI_HI_LIM	Установка особой чрезвычайной тревоги в инженерных единицах
HI_PRI	Приоритет чрезвычайной тревоги
HI_LIM	Установка чрезвычайной тревоги в инженерных единицах
LO_PRI	Приоритет низкой тревоги
LO_LIM	Установка низкой тревоги в инженерных единицах
LO_LO_PRI	Приоритет самой низкой тревоги
LO_LO_LIM	Установка самой низкой тревоги в инженерных единицах
HI_HI_ALM	Состояние особой чрезвычайной тревоги и связанная с ним метка времени.
HI_ALM	Состояние чрезвычайной тревоги и связанная с ним метка времени.
LO_ALM	Состояние низкой тревоги и связанная с ним метка времени.
LO_LO_ALM	Состояние самой низкой тревоги и связанная с ним метка времени.
Параметры для преобразовательного блока	
TRANSDUCER_DIRECTOR Y	В целом – это ряд значений Unsigned 16 для индекса переменных элементов (см. [10] Part 1, Section 3.4.7), где первый элемент содержит ряд определений преобразователя, а каждый последующий элемент содержит индекс, начинающий n-ое определение преобразователя, открывающийся первым определением. Каждое определение начинается параметром TRANSDUCER_TYPE для данного определения. Поскольку 240FF имеет только один блок-преобразователь (definition), то этот ряд, предназначенный для 240FF, содержит два элемента, где первый элемент, т.е. количество определений преобразователя, равен 1, а второй элемент содержит (относительный) индекс параметров TRANSDUCER_TYPE этого определения, в данном случае равный 10.
TRANSDUCER_TYPE	TRANSDUCER_TYPE содержит код для данного определения преобразователя, задаваемый FF (см. [10] Part 2, Section 4.2). Код для 240FF равен 100, что означает: преобразовательный блок типа "Standard Pressure with Calibration" (Стандартного давления с калибровкой).
XD_ERROR	Параметр со строкой бит BLOCK_ERR, описываемый в FF-890 [9] является неэффективным для многих ошибок, случающихся в преобразовательном блоке. Когда происходит такая

	ошибка, то следует использовать BLOCK_ALM и метку времени для ее передачи дальше. Следует использовать дополнительный параметр XD_ERROR для того, чтобы поддерживать единый субкод ошибки, который изготовитель считает наиболее важным при возникновении одной или более ошибок. В том случае, когда XD_ERROR не равна 0, BLOCK_ERR имеет установку «bit 0»
COLLECTION_DIRECTORY	Каждое определение преобразователя обязано содержать только одну директорию сбора данных, которая представлена данным параметром. Эта директория является рядом значений Unsigned 32 с рядом переменных элементов. Первый элемент содержит ряд совокупностей данных. После этого элемента последующие элементы разделены на пары. Первая запись каждой пары содержит индекс начала следующей совокупности данных, а вторая запись каждой пары содержит идентификатор (ID) раздела DD для совокупности данных, на которую дается ссылка в первой записи пары элементов. 240FF имеет только одну совокупность данных. Поэтому первый элемент равен 1, а первая запись второго элемента равна 13 (относительный индекс параметра PARIMARY_VALUE_TYPE), а вторая запись второго элемента равна 0x80020380 (идентификатор (ID) раздела DD для PARIMARY_VALUE_TYPE).
PRIMARY_VALUE_TYPE	Тип измерения, представленный первоначальным значением. Примеры: массовый поток, объемный поток, абсолютное давление и дифференциальное давление итд. (см. [10] Part 2, Section 4.1). Для 240FF типом является Level.
PRIMARY_VALUE	Структура данных типа DS-65 (см. [9] Part 1, Section 5.13.2) содержит измеренное значение и состояние, доступное функциональному блоку
PRIMARY_VALUE_RANGE	Структура данных типа DS-68 (см. [9] Part 1, Section 5.13.5) содержит верхний и нижний (High and Low) пределы диапазона и ряд цифр справа от десятичной точки для использования при отображении на дисплее PRIMARY_VALUE.
CAL_POINT_HI	Самое высокое откалиброванное значение для калибровки датчика. В 240FF, при записывании этого параметра в информационном взаимодействии через FF запускается процесс калибрования высшей точки
CAL_POINT_LO	Самое низкое откалиброванное значение для калибровки датчика. В 240FF, при записывании этого параметра в информационном взаимодействии через FF запускается процесс калибрования низшей точки.
CAL_MIN_SPAN	Минимально допустимое значение протяженности калибрования. Эта информация необходима для обеспечения окончания калибровки, поскольку две откалиброванные точки (high and low) лежат достаточно далеко друг от друга.
CAL_UNIT	Индекс кода инженерных единиц для значений калибрации в «Описании прибора»
SENSOR_RANGE	Структура данных типа DS-68 (см. [9] Part 1, Section 5.13.5) содержит верхнее и нижнее High and Low значение пределов диапазона, кода инженерных единиц ряд цифр справа от десятичной точки для датчика.
SENSOR_SN	Серийный номер датчика (заводской №). Он состоит из 6 блоков информации относительно датчика, т.е. ID (идентификатор) датчика, тип прибора датчика, серийный № датчика, дата выпуска датчика, тип датчика и подтип датчика. Например, 2267189/DEFAUB9000120212506 означает, 2267189/DEFAU = ID датчика B9 = тип прибора датчика (предоставлен Foxboro company) 0001 = серийный № датчика 2021 = дата выпуска датчика (день/месяц/год, кодированы в 2 байта) 25 = тип датчика (0x25 = Eckardt DMU) 06 = подтип датчика (0x6 = 144 LD)
SENSOR_CAL_METHOD	Метод последнего калибрования датчика. ISO содержит несколько стандартных методов калибрования (см. [10] Part 2, Section 4.5). Этот параметр предназначен для записи такого или иного метода, если иной метод используется.
SENSOR_CAL_LOC	Расположение последнего калибрования датчика. Описывает физическое место, где было выполнено калибрование.
SENSOR_CAL_DATE	Дата последнего калибрования датчика. Отображает калибровку той части датчика, которая обычно используется процессом
SENSOR_ISOLATOR_MTL	Описывает материал, из кот. выполнены изолирующие диафрагмы. Содержание этого параметра еще предстоит определить в FF. Поэтому, при прочтении он всегда равен 0. Однако необходимая информация содержится в копии, определенной, как один из элементов SENSOR_BASIC_DATA.
SENSOR_FILL_FLUID	Определяет тип заполняющей датчик жидкости. Содержание этого параметра еще предстоит определить в FF. Поэтому, при прочтении он всегда равен 0. Однако необходимая информация содержится в копии, определенной, как один из элементов SENSOR_BASIC_DATA.
SECONDARY_VALUE	Вторичное значение, относящееся к датчику. Структура данных типа DS-65 (см. [9] Part 1, Section 5.13.2). В датчике 240FF применяется для измерения температуры датчика.
SECONDARY_VALUE_UNIT	Инженерные единицы для использования в SECONDARY_VALUE.
LINE_FREQUENCY	Специфицированный изготовителем параметр применяется для выбора частоты под местный стандарт электричества. УЧТИТЕ: Новая выбранная частота действует только после нового запуска прибора.

SENSOR_ID	Специфицированный изготовителем параметр применяется для поддержания обозначения ID датчика. Эта информация показана и в SENSOR_SN.
SENSOR_SUBTYPE	Специфицированный изготовителем параметр применяется для поддержания обозначения подтипа датчика. Эта информация показана и в SENSOR_SN.
SENSOR_VALUE	Специфицированный изготовителем параметр используется для поддержания «сырой» величины датчика (величина перед калиброванием)
REL_SENSOR_VALUE	Специфицированный изготовителем параметр применяется для поддержания относительного значения датчика, т.е. (откалиброванного) значения датчика плюс поправка.
SMART_SMOOTH	Специфицированный изготовителем параметр обеспечивает временную константу единого экспонентного фильтра для значения датчика в т. наз. deadband (полоса нечувствительности) (см. Section Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden., параметр с индексом 440, напр., временная константа со значением по умолчанию составляет 10 s, а deadband составляет 2%).
SENSOR_ZERO_TRIM	Специфицированный изготовителем параметр применяется для установки и переустановки нулевой точки в REL_SENSOR_VALUE. Будучи установленным на 1, REL_SENSOR_VALUE будет обнуляться по отношению к текущему значению датчика. Будучи установленным на 2, REL_SENSOR_VALUE будет восстанавливать свою первоначальную форму перед процессом усреднения нулевого значения.
USER_ZERO_TRIM	Специфицированный изготовителем параметр применяется для установки и переустановки нулевой точки в REL_SENSOR_VALUE. Различие между USER_ZERO_TRIM и SENSOR_ZERO_TRIM состоит в том, что доступ SENSOR_ZERO_TRIM защищен паролем, а доступ USER_ZERO_TRIM - нет. Далее, процесс обнуления с использованием USER_ZERO_TRIM основан на обнуленном REL_SENSOR_VALUE, нулевая точка которого устанавливается SENSOR_ZERO_TRIM. Поэтому, если 2 приписано к USER_ZERO_TRIM, т.е., для переустановки нулевой точки пользователя, только будет приведен в исходное состояние only the zero point set by USER_ZERO_TRIM will be cleared; the zero point set by SENSOR_ZERO_TRIM remains unchanged. In contrast, if 2 is written to SENSOR_ZERO_TRIM, both settings done by SENSOR_ZERO_TRIM and USER_ZERO_TRIM will be cleared.
MAX_SENSOR_VALUE	Специфицированный изготовителем параметр используется для поддержания максимального значения датчика в рабочем ходе.
MIN_SENSOR_VALUE	Специфицированный изготовителем параметр используется для поддержания минимального значения датчика в рабочем ходе.
MAX_SENSOR_TEMPERATURE	Специфицированный изготовителем параметр используется для поддержания максимальной температуры датчика в рабочем ходе.
MIN_SENSOR_TEMPERATURE	Специфицированный изготовителем параметр используется для поддержания минимальной температуры датчика в рабочем ходе
ELECTRONICS_TEMP	Специфицированный изготовителем параметр. Структура данных типа DS-65 (см. [9] Part 1, Section 5.13.2) используется для поддержания температуры электронных компонентов в приборе.
ELECTRONICS_TEMP_UNIT	Специфицированный изготовителем параметр используется для поддержания инженерных единиц, используемых в ELECTRONICS_TEMP.
ELECTRONICS_PRODUCT_ID	Специфицированный изготовителем параметр используется для отображения заводского № электронных компонентов прибора.
ELECTRONICS_CAL_DATE	Специфицированный изготовителем параметр, показывающий дату калибровки электронных компонентов прибора.
LIN_TYPE	Специфицированный изготовителем параметр используется для расширения возможностей стандартного параметра L_TYPE в функциональном блоке, напр., для создания таблицы линеаризации, не поддерживаемой в L_TYPE.
TAB_ENTRY	Специфицированный изготовителем параметр используется для определения того, какой элемент таблицы линеаризации находится в текущий момент в параметре TAB_X_Y_VALUE.
TAB_X_Y_VALUE	Специфицированный изготовителем параметр, содержащий одну пару значений таблицы линеаризации
TAB_MIN_NUMBER	Специфицированный изготовителем параметр. Предназначен для применения в приборе (напр. расчеты), иногда необходимо пользоваться минимальным набором величин таблицы. Этот набор приводится в параметре TAB_MIN_NUMBER и для 240FF является 2.
TAB_MAX_NUMBER	Специфицированный изготовителем параметр. Это – максимальный размер таблицы линеаризации и для 240FF является 32.
TAB_OP_CODE	Специфицированный изготовителем параметр. Изменение в таблице влияет на измерение или на актуализацию алгоритмов прибора. Поэтому необходима индикация начального и конечного пункта. TAB_OP_CODE контролирует операции в таблице. 240FF поддерживает следующие операции: 0: not initialized (не инициализировано) 1: new operation characteristic, first value (TAB_ENTRY = 1) (новая операционная характеристика, первое значение) 2: last value, end of transmission, check table, swap the old curve with the new curve and update TAB_ACTUAL_NUMBER (последнее значение, конец передачи, замена существующей кривой новой кривой и актуализация TAB_ACTUAL_NUMBER).
TAB_STATUS	Специфицированный изготовителем параметр, обычно применяется для проверки таблицы.

	Результат этой проверки отображается в параметре TAB_STATUS: 0: not initialized (не инициализировано) 1: good (new table is valid) (в порядке – новая таблица действительна) 2: not monotonous increasing (old table is valid) (без монотонного роста – новая таблица действительна) 3: not enough values transmitted (old table is valid) (передано недостаточно данных - старая таблица действительна) 4: table is currently loaded, set after TAB_OP_CODE = 1 (additional access to the table not valid, old values are valid) (проходит загрузка таблицы, установка после того, как TAB_OP_CODE = 1. Доп. доступ к таблице недействителен, прежние значения действительны)
TAB_ACTUAL_NUMBER	Специфицированный изготовителем параметр. Содержит действительное количество записей в таблицу линеаризации. Подлежит расчету после окончания передачи таблицы.
SENSOR_BASIC_DATA	Специфицированный изготовителем параметр, используется для сбора всех основных свойств применяемого в приложении датчика. Структура данных из 24 элементов, вкл. копии двух стандартных параметров SENSOR_ISOLATOR_MTL и SENSOR_FILL_FLUID. Причина нового определения этих двух параметров в этой структуре данных: их содержание еще не определено в FF (см. also SENSOR_ISOLATOR_MTL and SENSOR_FILL_FLUID). Используя это новое определение, можно ввести требующуюся информацию по материалу изоляции датчика и по наполняющей жидкости без использования двух стандартных параметров.
SPECIAL_UNIT_OUT	Специфицированный изготовителем параметр для поддержания текста единиц в OUT, если элемент UNITS_INDEX в OUT_SCALE установлен на "special".

2.2.6 Объекты «вид»

View objects – объекты «вид», дают возможность прочесть группы значений параметров функционального блока посредством одного запроса на чтение. Такая возможность предоставляется с целью обеспечения эффективного обмена информацией в должный срок. В соответствии с требованиями FF датчик 240FF имеет четыре объекта «вид» на каждый из его 3 блоков.

Блок ресурсов		
VIEW_1	ST_REV, MODE_BLK, BLOCK_ERR, RS_STATE, FREE_TIME, FAULT_STATE, ALARM_SUM	22 Bytes
VIEW_2	ST_REV, GRANT_DENY, FEATURE_SEL, CYCLE_SEL, NV_CYCLE_T, FREE_SPACE, SHED_RCAS, SHED_ROUT, LIM_NOTIFY, CONFIRM_TIME_WRITE_LOCK	30 Bytes
VIEW_3	ST_REV, MODE_BLK, BLOCK_ERR, RS_STATE, FREE_TIME, FAULT_STATE, ALARM_SUM	22 Bytes
VIEW_4	ST_REV, STRATEGY, ALERT_KEY, MANUFAC_ID, DEV_REV, DD_REV, RESTART, FEATURES, CYCLE_TYPE, MIN_CYCLE_T, MEMORY_SIZE, MAX_NOTIFY, ACK_OPTION, WRITE_PRI, ITK_VER	31 Bytes
Функциональный блок		
VIEW_1	ST_REV, MODE_BLK, BLOCK_ERR, PV, OUT, FIELD_VAL, ALARM_SUM	31 Bytes
VIEW_2	ST_REV, XD_SCALE, OUT_SCALE, GRANT_DENY	26 Bytes
VIEW_3	ST_REV, MODE_BLK, BLOCK_ERR, PV, OUT, FIELD_VAL, ALARM_SUM	31 Bytes
VIEW_4	ST_REV, STRATEGY, ALERT_KEY, IO_OPTS, STATUS_OPTS, CHANNEL, L_TYPE, LOW_CUT, PV_TIME, ACK_OPTION, ALARM_HYS, HI_HI_PRI, HI_HI_LIM, HI_PRI, HI_LIM, LO_PRI, LO_LIM, LO_LO_PRI, LO_LO_LIM	46 Bytes
Преобразовательный блок		
VIEW_1	ST_REV, MODE_BLK, BLOCK_ERR, TRANSDUCER_TYPE, XD_ERROR, PRIMARY_VALUE, SECONDARY_VALUE	21 Bytes
VIEW_2	ST_REV, TRANSDUCER_TYPE, PRIMARY_VALUE_TYPE, CAL_POINT_HI, CAL_POINT_LO, SECONDARY_VALUE_UNIT	12 Bytes
VIEW_3	ST_REV, MODE_BLK, BLOCK_ERR, TRANSDUCER_TYPE, XD_ERROR, PRIMARY_VALUE, SECONDARY_VALUE	21 Bytes
VIEW_4	<ol style="list-style-type: none"> ST_REV, STRATEGY, ALERT_KEY, TRANSDUCER_TYPE, PRIMARY_VALUE_RANGE, CAL_MIN_SPAN, CAL_UNIT, SENSOR_TYPE, SENSOR_RANGE, SENSOR_ISOLATOR_MTL, SENSOR_FILL_FLUID ST_REV, SENSOR_SN, SENSOR_CAL_METHOD, SENSOR_CAL_LOC, SENSOR_CAL_DATE, SENSOR_CAL_WHO 	<p>41 Bytes</p> <p>106 Bytes</p>

VIEW_4 для преобразовательного блока имеет многоступенчатую разбивку, как описано в [9], Part 1, Section 4.8.4) с тем, чтобы представить все необходимые параметры.

VIEW_1 to VIEW_4 классифицированы в соответствии с информацией, которую могут содержать параметры:

- VIEW_1 – Operation – информация, которая необходима оператору оборудования для обеспечения хода процесса.
- VIEW_2 – Operation Static – информация, которая может понадобиться для однократного прочтения, а после этого – может быть отображена вместе с динамическими данными.
- VIEW_3 – All Dynamic – постоянно меняющаяся информация, может понадобиться для составления подробной ссылки.
- VIEW_4 – Other Static – информация по конфигурации и уходу.

2.3 Коды ошибочного решения о доступе (access error)

В последней колонке перечислены коды ошибочного решения о доступе, коды ошибочного решения о доступе на запись к соответствующим параметрам через сеть коммуникаций FF. Эти коды отображаются в параметре TARGET_ERROR сопряженного блока, как только возникает ошибочное решение о доступе (примечание: функциональный блок использует тот же самый параметр TARGET_ERROR в блоке ресурсов).

Код ошибки доступа	Наименование ошибки	Описание
0x0000	TARGET_NOT_INIT	(текущий блок не работает)
0x0001	TARGET_NO_ERROR	нет ошибки для доступа
0x0002	TARGET_WRITE_LOCKED	параметры защищены от записывания
0x0003	TARGET_FAC_PROCEDURE	Это – заводская операция. Для записывания в этот параметр требуется пароль
0x0004	TARGET_READ_ONLY	Этот параметр только read-only.
0x0005	TARGET_RANGE_ERROR	Внесенная величина лежит за пределами значений данного параметра
0x0006	TARGET_MODE_CHECK_ERROR	Запрошенный режим недопустим.
0x0007	TARGET_ALM_CHECK_ERROR	Сигнал тревоги уже зарегистрирован.
0x0008	TARGET_WRONG_MODE2WRITE	Режим для записи в данный параметр неверен
0x0009	TARGET_INVALID_PASSWORD	Введенный пароль неправилен.
0x1000	TARGET_RB_OOS	Целевой режим блока ресурсов установлен на Out of Service.
0x2000	TARGET_AI_OOS	Целевой режим блока AI установлен на Out of Service.
0x2001	TARGET_AI_NO_SIMU_JUMPER	Для имитации требуется прыгун-имитатор
0x3000	TARGET_TB_CAL_UNIT_ERROR	Применяемая для калибрования единица должна выражаться в % или в той же физической группе единиц датчика
0x3001	TARGET_TB_CAL_PAR_TOO_SMALL	Внесенная величина для CAL_POINT_HI/LO слишком мала.
0x3002	TARGET_TB_CAL_PAR_TOO_LARGE	Внесенная величина для CAL_POINT_HI/LO слишком велика.
0x3003	TARGET_TB_CAL_SPAN_TOO_SMALL	Применяемая протяженность калибрования меньше, чем CAL_MIN_SPAN.
0x3004	TARGET_TB_APPL_PROC_TOO_HIGH	Применяемая величина процесса для калибрования слишком высока
0x3005	TARGET_TB_APPL_PROC_TOO_LOW	Применяемая величина процесса для калибрования слишком мала

3 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

3.1 Состояние

Функциональный блок AI датчика 240FF получает входные данные от преобразовательного блока и дает к ним доступ на выходе с параметром OUT. Как показано в таблице параметров в Section **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, OUT – это структура данных типа DS-65, содержащая два элемента, т.е. значение и состояние данного значения. Состояние имеет длину в один байт с побитовой кодировкой и дает информацию о качестве и состоянии значения. Кодирование этого байта определяется требованиями FF, прилагаемыми к датчику 240FF следующим образом.

Состояние:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Качество		Подсостояние качества				Пределы	

3.1.1 Качество

7	6	5	4	3	2	1	0	
Качество		Подсостояние				Пределы		
0	0							плохое
0	1							неустановленное
1	0							хорошее (не кумулятивное)
1	1							не использовалось

3.1.2 Подсостояние

Кодирование подсостояния зависит от кодирования качества.

Качество = Bad (00):

7	6	5	4	3	2	1	0	
Качество		Подсостояние				Пределы		
0	0	0	0	0	0			Non-specific (неспецифическое)
0	0	0	0	1	1			Device Failure (отказ прибора)
0	0	0	1	0	0			Sensor Failure (отказ датчика)
0	0	0	1	1	1			Out of Service (нерабочее)

Качество = Uncertain (01):

7	6	5	4	3	2	1	0	
Качество		Подсостояние				Пределы		
0	1	0	0	0	0			Non-specific (неспецифическое)
0	1	0	0	0	1			Last Usable Value (последнее подходящее значение)
0	1	0	0	1	0			Substitute Value
0	1	0	1	0	0			Sensor Conversion not Accurate (конверсия датчика неточная)
0	1	0	1	0	1			Engineering Unit Range Violation (нарушение предела инженерной единицы)
0	1	0	1	1	1			Configuration Error (ошибка конфигурирования)
0	1	1	0	0	0			Simulated Value (смоделированная величина)

Качество = Good (Non Cascade) (10):

7	6	5	4	3	2	1	0	
Качество		Подсостояние				Пределы		
1	0	0	0	0	0			Ok
1	0	0	0	0	1			Active Update Event (событие актуализация в процессе)
1	0	0	0	1	0			Active Advisory Alarm (Priority < 8) (активный процесс)

								подачи сигнала тревоги)
1	0	0	0	1	1			Active Critical Alarm (Priority > 8) (активный процесс подачи сигнала критической тревоги)

3.1.3 Пределы

Биты Limits указывают на то, находится ли значение, получаемое от датчика, в годном диапазоне перекодирования или уже выходит за пределы перекодирования датчика.

Пределы:

7	6	5	4	3	2	1	0	
Качество		Подсостояние				Пределы		
						0	0	Ок
						0	1	нижний предел
						1	0	верхний предел
						1	1	-

3.2 Режимы

Датчик 240FF имеет три режима: «нерабочий» Out of Service (S/O), «автоматический» Automatic (AUTO) и «вручную» Manual (MAN). Разбивка режимов по блокам:

Блок	Режим
RB	S/O, AUTO
FB	S/O, AUTO, MAN
TB	S/O, AUTO, MAN

Оператор выбирает требующийся режим для отдельного блока, предоставляя доступ элементу TARGET_MODE к структуре MODE_BLK. При отсутствии предварительной настройки значением по умолчанию для TARGET_MODE является O/S.

3.2.1 Автоматический режим (AUTO)

Этот режим является обычным режимом работы блока. Например, функциональный блок в этом режиме получает входное значение из преобразовательного блока, обрабатывает это значение и выдает его в параметр OUT. Когда TARGET_MODE будет установлен в AUTO, то функциональный блок переключается в AUTO.

3.2.2 Нерабочий режим (O/S)

В этом режиме блок, а значит и его функции, находятся в нерабочем состоянии. Это может иметь место, когда напр. прибор отключен от линии, по которой на прибор подаются конфигурационные параметры, или находится в таком состоянии, когда совершаются только операции местного значения, напр. конфигурирование меню посредством двух клавиш меню под LCD дисплеем. После завершения конфигурирования происходит возвращение в режим AUTO после того, как элемент TARGET_MODE в параметре MODE_BLK будет переведен в AUTO.

3.2.3 Режим работы «вручную» (MAN)

В процессе функционирования данный режим можно включить, переведя TARGET_MODE в положение MAN. Например, для функционального блока такой режим может потребоваться при отмене выходного сигнала, для чего OUT отключается от алгоритма функционального блока и записывается оператором вручную. Работая в этом режиме, оператор сможет произвести вывод данных для других функциональных блоков вручную, если прибор связан с помощью интерфейса с применениями других функциональных блоков.

Bit 7	Исчезновение тока
Bit 6	Stack Warn: Стек задачи в операционной системе прибора достигает отметки подачи предупреждения.
Bit 5	Reserved - зарезервировано
Bit 4	Reserved
Bit 3	Reserved
Bit 2	Reserved
Bit 1	Reserved
Bit 0	Reserved

Byte 2 (process error):

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Sen Temp OOR	Brd Temp OOR	Sen Value OOR	Out Value OOR	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved

Bit 7	Sen Temp OOR:	T° датчика за пределами.
Bit 6	Brd Temp OOR:	T° электронных устройств (Board) за пределами.
Bit 5	Sen Value OOR:	Значение датчика за пределами диапазона
Bit 4	Out Value OOR:	Значение OUT за пределами диапазона
Bit 3	Reserved	
Bit 2	Reserved	
Bit 1	Reserved	
Bit 0	Reserved	

Byte 3 (system error):

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Zero Pos Error	Range Cfg Error	EEPROM Wr Error	RAM Chk Error	ROM Chk Error	Reserved	Reserved	Reserved

Bit 7	Zero Pos Error:	При усреднении нуля датчика с использованием параметра SENSOR_ZERO_TRIM, вводимое значение лежит за пределами диапазона датчика.
Bit 6	Range Cfg Error:	Конфигурация диапазона измерений недействительна.
Bit 5	EEPROM Wr Error:	Ошибка при записывании EEPROM.
Bit 4	RAM Chk Error:	Ошибка при проверке RAM.
Bit 3	ROM Chk Error:	Ошибка при расчете суммы проверки ROM.
Bit 2	Reserved	
Bit 1	Reserved	
Bit 0	Reserved	

3.4 Ресет

При работе с 240FF в распоряжении пользователя имеется несколько альтернативных способов установки прибора в различные состояния или возвращение его в исходное положение (ресет) путем получения доступа к параметрам FACTORY_RESET, RESTART и RESET_HIST_STATUS.

3.4.1 Ресет в состояние заводской настройки

Для обеспечения надлежащего запуска датчик 240FF поставляется с заводской настройкой, удовлетворяющей некоторым заданным требованиям приложения. Опираясь на заводскую настройку, пользователь может конфигурировать прибор. При этом может понадобиться вернуть прибор в исходное положение (ресет), если конфигурация окажется неправильной. Специфический параметр изготовителя FACTORY_RESET дает такую возможность. Заводскую настройку можно восстановить, записав в этот параметр 2 ("Restore factory setting").

Если в FACTORY_RESET записано 1 ("Create factory setting"), то будет создана новая заводская настройка. Данная опция используется изготовителем на этапе производства, ею следует пользоваться аккуратно, поскольку предыдущая заводская настройка будет переписана.

Учтите, что параметры сети в заводскую настройку не входят.

3.4.2 Перезапуск

Перезапуск (RESTART) – это стандартный параметр, используемый для перезапуска прибора. Когда в него записывают значение 3 (“Defaults”), то прибор будет запущен со значениями по умолчанию. В 240FF состояние по умолчанию отличается от заводской настройки, с которой поставляется прибор. Здесь значения по умолчанию относятся к "сырым" значениям базы данных, действительным перед первым запуском прибора. Однако, заводская настройка не равнозначна значениям по умолчанию, а задана изготовителем после элементарного конфигурирования, выполненного на основании значений по умолчанию. Поэтому перезапуск прибора со значением 3 восстановит в нем "сырое" состояние, а не состояние "заводская настройка".

3.4.3 Состояние "исходное положение"

Специфический параметр изготовителя RESET_HIST_STATUS используется для обработки статуса прибора. При записывании 1 (“Clear history status”) в этот параметр, предыстория состояний системы, накопленная в трех вторых байтах в DIAGNOSIS (см. Section 3.3) будет обнулена. Если в этот параметр записать 2 (“Clear all device status”), то и текущее состояние и предыстория состояний, т.е. все 6 элементов в DIAGNOSIS будут возвращены в их первоначальное состояние.

3.5 Линеаризация

В датчике 240FF предусмотрена возможность обработки измерений со специфической характеристикой пользователя другим способом, а не только линейным масштабированием или обработкой квадратного корня по стандартному параметру L_TYPE. Используя параметры TAB_ENTRY, TAB_X_Y_VALUE, TAB_OP_CODE и TAB_STATUS, можно создать таблицу линеаризации и сохранить ее в EEPROM. Специфический параметр изготовителя LIN_TYPE может быть использован после этого для выбора таблицы для обработки измерений. В таблице приведены шаги по составлению таблицы линеаризации:

1. Перевести преобразовательный блок в режим O/S.
2. Выставить в TAB_OP_CODE = 1 (“Load new”), что означает "таблица готова к принятию новой характеристики".
3. Используя TAB_ENTRY, ввести входную запись индекса таблицы (1 до 32), а с помощью TAB_X_Y_VALUE вводить значения в эту запись. Повторять этот шаг до тех пор, пока не будут выполнены все нужные записи ¹.
4. Выставить в TAB_OP_CODE = 2 (“End of transmission”) для проверки и создания таблицы. Нововведенная характеристика будет проверена на ее общезначимость. При наличии общезначимости будет создана новая таблица, а параметр TAB_ACTUAL_NUMBER будет обновлен. В ходе проверки характеристики в параметре TAB_STATUS может возникнуть такое состояние:
 - 1 = good (новая таблица принята).
 - 2 = not monotonous increasing (“без монотонного возрастания” - новая таблица не принята, старая таблица остается в силе).
 - 3 = not enough values transmitted (“недостаточно значений” - новая таблица не принята, старая таблица остается в силе).
 - 4 = table is currently loaded (таблица загружается). Это состояние будет установлено после TAB_OP_CODE = 1 (дополнительный доступ к таблице не действует, старая таблица остается в силе).

¹ При заданной длине таблицы, напр. 10, каждая запись в таблице с индексом от 1 до 10 должна быть внесена, вне зависимости от того, идентично ли ее значение предыдущему, или нет. В противном случае таблица не будет принята по причине “not enough”, т.к. предполагается внесение в целом 10 входных данных.

4.2.2 Местные операции

Местные операции осуществляются в датчике 240FF двумя клавишами меню, находящимися возле дисплея LCD, и двумя внешними ключами, управляемыми параметром LOCAL_KEYS_CTRL. Хост-компьютер может начинать и прекращать местные операции, записывая специфический параметр изготовителя LOCAL_OP_ENA. Если этот параметр установлен на 1 ("Local operation enable"), то местная операция может начинаться. Если на 0 ("Local operation disable"), то местная операция начинаться не может.

Если предоставлено право, то местная операция может изменять параметры прибора. Хост-компьютер получает информацию об изменениях в ходе местной операции, проверяя, установлен ли код 0x0800 в стандартный параметр BLOCK_ERR.

Учтите, что одна точка в системной конфигурации в меню может одновременно изменить два или более параметров, напр., конфигурирование элемента "units" в параметре PRIMARY_VALUE_RANGE автоматически выставляет эти же "units" в XD_SCALE, где код "units" в XD_SCALE должен совпадать с кодом "channel units" (см. [10], Part 2 Section 4.1.3). Подробности по местным операциям приведены в [11].

4.2.3 Защищенный паролем допуск

4-я запись в «Описание объекта» OD, Section 2.2.1, показывает, что коммуникационный стек сам по себе не обеспечивает защиты для доступов на объект. Однако, защита этих объектов в связи с важными внутренними настройками прибора в принципе желательна. С этой целью прибор 240FF оснащен защитной функцией для данных параметров, допуски на запись (write) которых дозволены только в производственной фазе. Некоторые т. наз. производственные процессы встроены в допуски к этим параметрам, т.е. они активируются при записывании соответствующих параметров. Поэтому такие заводские операции, как калибрование датчика, защищены паролем от тех посторонних пользователей, которые могут ненамеренно исказить эти настройки. Допущенные пользователи обязаны придерживаться заданных режимов операций, чтобы не нарушать функциональности прибора.

Защищенный паролем допуск находится под контролем двух специфицированных изготовителем параметров PASSWD_CTRL и PASSWD. Если PASSWD_CTRL находится в положении "Off", то защита от доступа на запись в отношении защищаемых параметров, включая PASSWD, отсутствует (защищаемые параметры будут перечислены ниже). В этом случае параметры можно переписывать, осуществлять все производственные процессы и вводить новый пароль в PASSWD. Учтите, что 2400FF поставляется с настройкой PASSWD_CTRL установленной в положение "On". Для того, чтобы перевести PASSWD_CTRL в положение "Off", требуется пароль по умолчанию. Без пароля по умолчанию перевести PASSWD_CTRL в положение "Off" невозможно и, как следствие, невозможно снять защиту пароля.

После успешного введения пароля по умолчанию, PASSWD_CTRL автоматически переходит в положение "Off", а ограничение доступа к этим защищаемым параметрам снимается. После окончания всех доступов, PASSWD_CTRL следует снова перевести в положение "On". Когда потребуется следующий доступ, то для получения нового доступа необходимо будет ввести новый пароль. Если пароля по умолчанию не изменять, то он будет действителен и далее.

В целом:

1. Для установки защиты:
 - a. Ввести действующий пароль, чтобы перевести PASSWD_CTRL в положение "Off".
 - b. Сконфигурировать соответствующие параметры.
 - c. Вернуть PASSWD_CTRL в положение "On".
2. Для изменения пароля:
 - a. Ввести действующий пароль, чтобы перевести PASSWD_CTRL в положение "Off".

- b. Ввести в PASSWD новый пароль.
- c. Вернуть PASSWD_CTRL в положение "On".

Паролем защищены следующие параметры.

Обозначение параметра	Значение доступа	Последовательность заданных изготовителем операций
PASSWD_CTRL	1 = "Off"	-
PASSWD	Password text	-
FACTORY_RESET	1 = "Create factory setting"	Записывание 1 в этот параметр задает заводскую настройку, основанную на актуализированных конфигурациях (Учтите, что настройка содержит только раздел применения для FB, но не раздел для управления).
MODEL_CODE	Model code text	-
PRIMARY_VALUE_TYPE	Unsigned 16	-
CAL_POINT_HI	Float value	Записывание изменяемого значения в этот параметр активирует операцию калибрования верхней точки для датчика, использующую изменяемое значение и текущее значение датчика в качестве значения двух точек калибрования.
CAL_POINT_LO	Float value	Записывание изменяемого значения в этот параметр активирует операцию калибрования нижней точки для датчика, использующую изменяемое значение и текущее значение датчика в качестве значения двух точек калибрования.
CAL_UNIT	Unit code	Записывание кода единицы в этот параметр одновременно актуализирует параметр CAL_MIN_SPAN.
SENSOR_TYPE	Unsigned 16	-
SENSOR_RANGE	DS-68	-
SENSOR_CAL_METHOD	Unsigned 8	-
SENSOR_CAL_LOC	Location text	-
SENSOR_CAL_DATE	DS-11	-
SENSOR_CAL_WHO	Name text	-
SMART_SMOOTH	SMART_SMOOTHING	-
SENSOR_ZERO_TRIM	1 = "Sensor Zero Point Trim" 2 = "Sensor Zero Point Reset"	Записывание 1 в этот параметр активирует настройку нулевой точки, основанную на текущем значении датчика. Записывание 2 в этот параметр восстанавливает нулевую точку в состояние, предшествовавшее ее усреднению.

4.3 Калибровка

240FF обеспечивает двухточечную калибровку и калибровку нулевой точки датчика с применением параметров CAL_POINT_LO, CAL_POINT_HI и SENSOR_ZERO_TRIM. Эти калибровки выполнены изготовителем и защищены паролем.

Перед началом калибрования, как правило, необходимо выставить PV_FTIME на "0", а в SMART_SMOOTH – временную константу, т.е. выставить на "0" первый элемент в SMART_SMOOTH с тем, чтобы значение процесса, применяемое при калибровании, могло своевременно отслеживать изменения датчика, экономя время калибрования. После окончания калибрования на PV_FTIME и на SMART_SMPPTH следует выставить их предыдущие величины.

4.3.1 Двухточечная калибровка

Записывание параметров CAL_POINT_LO/HI активирует калибрование датчика, проводимое так:

1. Если в блоке ресурсов PASSWD_CTRL находится в положении "On", ввести пароль, чтобы переставить PASSWD_CTRL в "Off".
2. Перевести преобразовательный блок в режим O/S.

3. На датчик прибора подвесить груз для того, чтобы получить желаемую величину процесса для калибровки (для получения стабильного значения может понадобиться несколько минут).
4. Начать калибрование, записывая значение точки калибрования в CAL_POINT_LO/HI.
5. По окончании калибрования вернуть PASSWD_CTRL в положение "On".

Если процесс калибрования прошел со сбоями, то информация об ошибке может быть возвращена в параметр TARGET_ERROR преобразовательного блока (см. Section 2.3).

4.3.2 Калибрование нулевой точки датчика

Проводится с целью установки еще одной базовой точки для значения процесса датчика и выполняется внутри путем линейного вычитания поправки из значения процесса датчика. Калибрование нулевой точки датчика выполняется изготовителем и используется для коррекции нулевой точки значения процесса датчика в ходе производства. Это калибрование происходит так:

1. Если в блоке ресурсов PASSWD_CTRL находится в положении "On", ввести пароль, чтобы переставить PASSWD_CTRL в "Off".
2. Перевести преобразовательный блок в режим O/S.
3. На датчик прибора подвесить груз для того, чтобы получить желаемую величину процесса, используемую как поправка при создании нулевой точки (для получения стабильного значения может понадобиться несколько секунд).
4. Начать калибрование, записывая значение 1 ("Sensor Zero Point Trim") в SENSOR_ZERO_TRIM.
5. По окончании калибрования вернуть PASSWD_CTRL в положение "On".

При записывании значения 2 ("Sensor Zero Point Reset") в SENSOR_ZERO_TRIM вернуть откалиброванную нулевую точку датчика в исходное положение.

Кроме того, что калибровка нулевой точки датчика защищена паролем, прибор 240FF обеспечивает пользователю калибровку нулевой точки датчика с использованием параметра USER_ZERO_TRIM, не требующего пароля. Такая калибровка корректирует нулевую точку на основании коррекции, выполняемой SENSOR_ZERO_TRIM, и может быть обнулена, если USER_ZERO_TRIM записан со значением 2, а нулевая точка, выставленная SENSOR_ZERO_TRIM, остается без изменений. Если же SENSOR_ZERO_TRIM записан со значением 2, то чтобы выполнить ресет нулевой точки датчика, обе настройки, выполненные SENSOR_ZERO_TRIM и USER_ZERO_TRIM должны быть обнулены².

² Пользователь может установить свою нулевую точку, пользуясь двумя внешними ключами прибора (использование внешних ключей описано в [11]). Запись значения 2 в USER_ZERO_TRIM обнуляет эту установку.

5 СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] Foundation Specifications: System Architecture (FF-800 -1.4)
- [2] Foundation Specifications: Communication Profile (FF-940 -1.4)
- [3] Foundation Specifications: System Management (FF-880 -1.4)
- [4] Foundation Specifications: Network Management (FF-801-1.4)
- [5] Foundation Specifications: Fieldbus Message Specification (FF-870 -1.4)
- [6] Foundation Specifications: Fieldbus Access Sublayer (FF-875 -1.4)
- [7] Foundation Specifications: Data Link Services Subset (FF-821-1.4)
- [8] Foundation Specifications: Data Link Protocol Specification (FF-822 -1.4)
- [9] Foundation Specifications: Function Block Application Process Part 1 + 2 (FF-890-1.3 + FF-891-1.4)
- [10] Foundation Specifications: Transducer Block Application Process Part 1 + 2 (FF-902 + FF-903 - PS 3.0)
- [11] Master Instruction for 240FF, Foxboro Eckardt GmbH, 2002