# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФЕ1890-АД, ФЕ1891-АД, ФЕ1892-АД, ФЕ1893-АД

Протокол информационного обмена 3ПА.499.042 Д12

ОАО " Приборостроительный завод " Вибратор " 194292, Санкт – Петербург, 2- й Верхний пер. д.5.

Date: 24.06.15 Формат A4

## СОДЕРЖАНИЕ

JIV	ист
1. Основные положения	}
<b>2. Режим RTU</b>	;
3. Содержание сообщения 5	;
<b>3.1 RTU фрейм</b> 5	;
3.2 Содержание адресного поля 5	;
3.3 Содержание поля функции 6	;
3.4 Содержание поля данных 6	;
3.5 Содержание поля контрольной суммы 6	;
3.6 Формат передачи символов7	,
3.7 Методы контроля ошибок 7	,
4. Регистры преобразователя 9	)
<b>4.1. Адреса регистров данных</b> 9	)
4.2. Адреса регистров конфигурации21	
5. Поддерживаемые преобразователем функции	;
6. Формат регистров конфигурации 40	)
8. Карты регистров (значения по умолчанию) 51	
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	)

#### 1. Основные положения

**1.1** Настоящий документ распространяется на измерительные преобразователи ФЕ1890-АД, ФЕ1891-АД, ФЕ1892-АД, ФЕ1893-АД (далее – преобразователь), работающие в составе автоматизированной системы измерения и управления.

Преобразователи обеспечивает измерение и выдачу результатов по интерфейсу RS-485 и на токовые выходы следующих параметров:

- ФЕ1890.1-АД измерение постоянного и переменного напряжения
- ФЕ1890.2-АД измерение постоянного и переменного тока
- ФЕ1890.3-АД измерение постоянного и переменного напряжения, получаемого с внешнего измерительного токового шунта
- ФЕ1891-АД измерение постоянного и переменного напряжения и тока
- ФЕ1892-АД измерения трёхпроводных и четырёхпроводных электрических сетей переменного трёхфазного тока
- ФЕ1893.1-АД частоту переменного напряжения сетей 50 Гц
- ФЕ1893.2-АД частоту переменного напряжения сетей 400 Гц

#### **1.2** Протокол информационного обмена совместим с MODBUS-RTU.

Протокол информационного обмена это обмен данными между ведущим и ведомым устройствами. Ведущее устройство управляет всей последовательной деятельностью путем избирательного опроса одного или нескольких ведомых устройств. Протокол допускает одно ведущее устройство и до 247 ведомых устройств на общей линии. Каждому устройству присваивается адрес, чтобы отличать его от других подключенных устройств.

Устройства соединяются, используя технологию — «главный—подчиненный», при которой только одно устройство (главный) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие устройства (подчиненные) передают запрашиваемые главным устройством данные или производят запрашиваемые действия. Типичное главное устройство включает в себя ведущий (HOST) процессор и панели программирования. Типичное подчиненное устройство — преобразователь.

Главный может адресоваться к индивидуальному подчиненному или может инициировать широкую передачу сообщения на все подчиненные устройства. Под-

чиненное устройство возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему. Ответы не возвращаются при широковещательном запросе от главного.

**1.3** Пользователь выбирает необходимые параметры (адрес подчинённого устройства, скорость передачи, режим паритета и т. д.) во время конфигурирования каждого преобразователя.

#### 2. Режим RTU

**2.1** При передаче в режиме RTU (Remote Terminal Unit) используется система кодирования, когда каждое 8-битовое сообщение (байт) содержит два 4-битных шестнадцатеричных числа.

Назначение бит:

- 1 стартовый бит;
- 8 бит данных сообщения, младшим значащим разрядом вперед;
- 1 бит паритета; нет бита паритета;
- 1 стоп-бит, 2 стоп-бита.

Для обеспечения полной совместимости с протоколом MODBUS-RTU рекомендуется использовать:

- 1 стоп-бит, если есть паритет;
- 2 стоп-бита, если нет паритета.

#### 3. Содержание сообщения

#### 3.1 RTU фрейм

В RTU режиме сообщение начинается с интервала тишины, равного времени передачи 3.5 символов при данной скорости передачи в сети. Первым полем передается адрес устройства.

Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3.5 символов. Новое сообщение должно начинаться не раньше этого интервала.

Таким образом, если новое сообщение начнется раньше интервала длительностью 3.5 символа, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм. Типичный фрейм сообщения показан на рисунке 1.

Старт	Адрес	Функция	Данные	CRC	Конец
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	N x 8 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

Рисунок 1

#### 3.2 Содержание адресного поля

Адресное поле фрейма содержит 8 бит. Допустимый адрес передачи находится в диапазоне 0 - 254. Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 254.

Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое устройство.

Адреса 248-255 резервированы.

#### 3.3 Содержание поля функции

Поле функции фрейма содержит 8 бит. Диапазон числа от 1 до 255.

Когда подчиненный отвечает главному, он использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа подчиненный повторяет оригинальный код функции. Если имеет место ошибка, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом.

Например, сообщение от главного подчиненному - прочитать группу регистров, имеет следующий код функции:

0000 0100 (04 hex)

Если подчиненный выполнил затребованное действие без ошибки, он возвращает такой же код. Если имеет место ошибка, то он возвращает:

1000 0100 (84 hex)

В добавление к изменению кода функции, подчиненный размещает в поле данных уникальный код, который говорит главному, какая именно ошибка произошла или причину ошибки (см. раздел 7).

#### 3.4 Содержание поля данных

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров, их количество, счетчик передаваемых байтов данных.

Например, если главный запрашивает у подчиненного прочитать группу регистров (код функции 04), поле данных содержит адрес начального регистра и количество регистров.

#### 3.5 Содержание поля контрольной суммы

При использовании режима передачи RTU поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclical Redundancy Check (CRC), сделанного над содержимым сообщения.

CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом вперед.

#### 3.6 Формат передачи символов.

Формат передачи символов устанавливается при конфигурировании преобразователя в соответствии с 2.1 и 6.8.

#### 3.7 Методы контроля ошибок

**3.7.1** Протокол использует два метода контроля ошибок: контроль паритета (even/odd) и контрольная сумма. Обе эти проверки генерируются в головном устройстве. Подчиненное устройство проверяет каждый байт и все сообщение в процессе приёма. Если подчинённый обнаружил ошибку передачи, то он не формирует ответ главному. В случае отсутствия ошибок приёма данных подчинённое устройство (преобразователь) начинает передачу не позднее 25 мс от момента завершения приёма данных от головного устройства.

#### **3.7.2** Контроль паритета

Пользователь может конфигурировать устройства на проверку четного или нечетного паритета (even/odd).

Например, 8 бит RTU-режима содержат следующую информацию: 1100 0101.

Общее количество единиц - 4. Если используется четный паритет, то бит паритета будет равен 0, и общее количество единиц будет по-прежнему четным числом. Если используется нечетный паритет, то бит паритета будет равен 1, тогда общее количество единиц вместе с битом паритета будет равно 5, т.е. нечетному числу.

#### **3.7.3** Контрольная сумма CRC.

**3.7.3.1** Контрольная сумма CRC состоит из двух байт. Контрольная сумма вычисляется передающим устройством и добавляется в конец сообщения. Принимающее устройство вычисляет контрольную сумму в процессе приема и сравнивает ее с полем CRC принятого сообщения.

Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом FFFF hex. Только восемь бит данных используются для вычисления контрольной суммы CRC. Старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются в контрольной сумме.

Во время генерации CRC каждый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с текущим содержимым регистра контрольной суммы. Результат сдвигается в направлении младшего бита, с заполнением нулем старшего бита. Если младший бит равен 1, то производится ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ содержи-

мого регистра контрольной суммы и определенного числа. Если младший бит равен 0, то ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ не делается.

Процесс сдвига повторяется восемь раз. После последнего (восьмого) сдвига следующий байт складывается с текущей величиной регистра контрольной суммы, и процесс сдвига повторяется восемь раз как описано выше. Конечное содержание регистра и есть контрольная сумма CRC.

#### **3.7.3.2** Алгоритм генерации CRC:

- 1) 16-ти битный регистр загружается числом FFFF hex (все 1) и используется далее как регистр CRC.
- 2) Первый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра CRC. Результат помещается в регистр CRC.
- 3) Регистр CRC сдвигается вправо (в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит заполняется 0.
  - 4) Если младший бит 0: повторяется шаг 3 (сдвиг).

Если младший бит 1: делается операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ регистра CRC и полиномиального числа A001 hex.

- 5) Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз.
- 6) Повторяются шаги со второго по пятый для следующего байта сообщения. Это повторяется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны.
  - 7) Финальное содержание регистра CRC и есть контрольная сумма.
  - 3.7.3.3 Размещение CRC в сообщении:

При передаче 16 бит контрольной суммы CRC в сообщении, сначала передается младший байт, затем старший. Пример сообщения для значения CRC, равного 1342 hex приведен на рисунке 2.

Ад- рес	Функ- ция	Счетчик байт	Байт	Байт	Байт	Байт	Мл. CRC	Ст. CRC
	1			l	I	l .	42	13

Рисунок 2

## 4. Регистры преобразователя

## 4.1. Адреса регистров данных

Адреса регистров данных (функция 0х04) приведены в таблице 1.

Таблица 1. - Адреса регистров данных.

	ние			теля	I				
Имя регистра	бозначе	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891		769.⊒ <b>⊕</b>	ФЕ1893
	Ŏ		.1	.2	.3		3п	4п	
Действующее значение напряж	сения								
по фазе А	Ua	0x0000	•	0	•	•	0	•	0
по фазе В	Ub	0x0002	0	0	0	0	0	•	0
по фазе С	Uc	0x0004	0	0	0	0	0	•	0
Действующее значение силы то	ока								
по фазе А	Ia	0x0006	0	•	0	•	•	•	0
по фазе В	Ib	0x0008	0	0	0	0	•	•	0
по фазе С	Ic	0x000A	0	0	0	0	•	•	0
Действующее значение линейн	ого наг	ряжения							
между фазами А и В	Uab	0x000C	0	0	0	0	•	•	0
между фазами В и С	Ubc	0x000E	0	0	0	0	•	•	0
между фазами С и А	Uca	0x0010	0	0	0	0	•	•	0
Активная мощность									
по фазе А	Pa	0x0012	0	0	0	•	0	•	0
по фазе В	Pb	0x0014	0	0	0	0	0	•	0
по фазе С	Pc	0x0016	0	0	0	0	0	•	0
трехфазной системы	P	0x0018	0	0	0	0	•	•	0
	Действующее значение напряж по фазе А по фазе В по фазе С  Действующее значение силы то по фазе А по фазе В по фазе В по фазе С  Действующее значение линейн между фазами А и В между фазами В и С между фазами С и А  Активная мощность по фазе В по фазе С по фазе С	Действующее значение напряжения  по фазе А Ua по фазе В Ub по фазе С Uc  Действующее значение силы тока по фазе В Ib по фазе В Ib по фазе С Ic  Действующее значение линейного нап между фазами А и В Uab между фазами В и С Ubc между фазами С и А Uca  Активная мощность по фазе В Рь по фазе С Рс	Действующее значение напряжения           по фазе A         Ua         0x0000           по фазе B         Ub         0x0002           по фазе C         Uc         0x0004           Действующее значение силы тока         По фазе A         Ia         0x0006           по фазе B         Ib         0x0008           по фазе C         Ic         0x000A           Действующее значение линейного напряжения           между фазами A и B         Uab         0x000C           между фазами B и C         Ubc         0x000E           между фазами C и A         Uca         0x0010           Активная мощность         по фазе A         Pa         0x0012           по фазе B         Pb         0x0014           по фазе C         Pc         0x0016	Действующее значение напряжения  по фазе А Ua 0x0000 ● по фазе В Ub 0x0002 ○ по фазе С Uc 0x0004 ○  Действующее значение силы тока  по фазе А Ia 0x0006 ○ по фазе В Ib 0x0008 ○ по фазе С Ic 0x000A ○  Действующее значение линейного напряжения  между фазами А и В Uab 0x000C ○ между фазами В и С Ubc 0x000E ○ между фазами С и А Uca 0x0010 ○  Активная мощность  по фазе А Ра 0x0012 ○ по фазе В Рb 0x0014 ○ по фазе С Рс 0x0016 ○	Действующее значение напряжения         по фазе A       Ua       0x00000       ●       ○         по фазе B       Ub       0x00002       ○       ○         по фазе C       Uc       0x00004       ○       ○         Действующее значение силы тока       По фазе A       Ia       0x00006       ○       ●         по фазе B       Ib       0x00008       ○       ○         Действующее значение линейного напряжения       Витерия       Ох0000       ○       ○         между фазами A и B       Uab       0x0000       ○       ○         между фазами B и C       Ubc       0x0000       ○       ○         Активная мощность       По фазе A       Pa       0x0012       ○       ○         по фазе B       Pb       0x0014       ○       ○         по фазе C       Pc       0x0016       ○       ○	Действующее значение напряжения  по фазе А Ua 0х0000	Действующее значение напряжения         по фазе A       Ua       0x00000       ●       ○       ●         по фазе B       Ub       0x00002       ○       ○       ○         по фазе C       Uc       0x00004       ○       ○       ○         Действующее значение силы тока         по фазе B       Ib       0x00008       ○       ○       ○         по фазе C       Ic       0x0000A       ○       ○       ○         Действующее значение линейного напряжения         между фазами A и B       Uab       0x0000C       ○       ○       ○         между фазами B и C       Ubc       0x000E       ○       ○       ○         между фазами C и A       Uca       0x0010       ○       ○       ○         Активная мощность         по фазе A       Pa       0x0012       ○       ○       ○         по фазе B       Pb       0x0014       ○       ○       ○         по фазе C       Pc       0x0016       ○       ○       ○	Действующее значение напряжения  по фазе А Ua 0x0000	Действующее значение напряжения  по фазе А Ua 0x0000

гра		ние			Тип	пре	еобра	130В2	теля	
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891	000714	760I.⊒ <b>⊕</b>	ФЕ1893
2		ŏ		.1	.2	.3		3п	4п	
	Реактивная мощность			1	1	ı		1	ı	
14	по фазе А	Qa	0x001A	0	0	0	•	0	•	0
15	по фазе В	Qb	0x001C	0	0	0	0	0	•	0
16	по фазе С	Qc	0x001E	0	0	0	0	0	•	0
17	трехфазной системы	Q	0x0020	0	0	0	0	•	•	0
	Полная мощность									
18	по фазе А	Sa	0x0022	0	0	0	•	0	•	0
19	по фазе В	Sb	0x0024	0	0	0	0	0	•	0
20	по фазе С	Sc	0x0026	0	0	0	0	0	•	0
21	трехфазной системы	S	0x0028	0	0	0	0	•	•	0
	Коэффициент мощности (Cose	φ)								
22	по фазе А	Кма	0x002A	0	0	0	•	0	•	0
23	по фазе В	Кмв	0x002C	0	0	0	0	0	•	0
24	по фазе С	Кмс	0x002E	0	0	0	0	0	•	0
25	трехфазной системы	Км	0x0030	0	0	0	0	•	•	0
26	Частота сети	f	0x0032	•	•	•	•	•	•	•
BHI	ИМАНИЕ! Регистры с № 27 по Л прошивках прибора, указа						-		лько	В
	Добротность (Тдф): *					T			T	
27	по фазе А	Tga	0x0034	0	0	0	•	0	•	0
28	по фазе В	Tgb	0x0036	0	0	0	0	0	•	0
29	по фазе С	Tgc	0x0038	0	0	0	0	0	•	0
30	трехфазной системы	Tg	0x003A	0	0	0	0	0	•	0

31 32 33 116 34	Имя регистра  Насы реального времени: *  Штамп времени  Часы  Дата	Обозначение	Адрес	.1	ъ ФЕ1890	.3	ФЕ1891	3п	7881.⊒ → 4π	ФЕ1893
Ча 31 32 33 По 34	Штамп времени Часы			.1	.2	.3		3п	4п	
31 32 33 116 34	Штамп времени Часы	TStamp								
32 33 По 34	Часы	TStamp					Π	Ι	T	
33 По 34			0x003C	•	•	•	•	•	•	•
34	Пата	Clock	0x003E	•	•	•	•	•	•	•
34	дата	Date	0x0040	•	•	•	•	•	•	•
	Іоследовательности по напряж	кению:	*							
	нулевая	Uo	0x0042	0	0	0	0	0	•	0
35	прямая	U1	0x0044	0	0	0	0	0	•	0
36	обратная	U2	0x0046	0	0	0	0	0	•	0
К	Соэффициент несимметрии по	напряя	кению: *							
37	по нулевой послед.	kUo	0x0048	0	0	0	0	0	•	0
38	по обратной послед.	kU2	0x004A	0	0	0	0	0	•	0
39 <b>O</b>	Этклонение по напряж. *	δU	0x004C	0	0	0	0	0	•	0
Пе	Іоследовательности по напряж	кению:	*							
40	нулевая	Uo	0x004E	0	0	0	0	0	•	0
41	прямая	U1	0x0050	0	0	0	0	0	•	0
42	обратная	U2	0x0052	0	0	0	0	0	•	0
К	Соэффициент несимметрии по	току: *							<u> </u>	
43	по нулевой послед.	kIo	0x0054	0	0	0	0	0	•	0
44	по обратной послед.	kI2	0x0056	0	0	0	0	0	•	0
45 <b>O</b>	Этклонение по току *	δΙ	0x0058	0	0	0	0	0	•	0
	Отклонение по частоте *	δf	0x005A	0	0	0	•	•	•	0
		<u> </u>								

ра		ние		Тип преоб	теля	I				
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890	1	ФЕ1891	14000	- <del> </del>	ФЕ1893
Ž		Ō		.1	.2	.3		3п	4п	
	Активная энергия: ***		T	ı	1	ı	1	1	1	1
47	по фазе А	EPa	0x005C	0	0	0	•	0	•	0
48	по фазе В	EPb	0x005E	0	0	0	0	0	•	0
49	по фазе С	EPc	0x0060	0	0	0	0	0	•	0
50	трехфазной системы	EP	0x0062	0	0	0	0	•	•	0
	Реактивная энергия по фазе А:	***								
51	по фазе А	EQa	0x0064	0	0	0	•	0	•	0
52	по фазе В	EQb	0x0066	0	0	0	0	0	•	0
53	по фазе С	EQc	0x0068	0	0	0	0	0	•	0
54	трехфазной системы	EQ	0x006A	0	0	0	0	•	•	0
	Минимальное действующее зн	ачение	напряже	ния	**	•	•			•
55	по фазе А	Uamin	0x006C	•	0	•	•	0	•	0
56	по фазе В	Ubmin	0x006E	0	0	0	0	0	•	0
57	по фазе С	Ucmin	0x0070	0	0	0	0	0	•	0
	Максимальное действующее за	начени	е напряже	ения	I: **	•	•			•
58	по фазе А	Uamax	0x0072	•	0	•	•	0	•	0
59	по фазе В	Ubmax	0x0074	0	0	0	0	0	•	0
60	по фазе С	Ucmax	0x0076	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 1 действующее зн	ачение	напряже	ния	. **					
61	по фазе А		0x0078	•	0	•	•	0	•	0
62	по фазе В		0x007A	0	0	0	0	0	•	0
63	по фазе С		0x007C	0	0	0	0	0	•	0
	1		<u> </u>	<u> </u>	1	<u> </u>	1	1	1	1

	іие		Тип преобразователя						[
Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892		ФЕ1893
	Õ		.1	.2	.3		3п	4п	
редненное 2 действующее зн	ачение	напряже	ния	**	<b>.</b>				
по фазе А		0x007E	•	0	•	•	0	•	0
по фазе В		0x0080	0	0	0	0	0	•	0
по фазе С		0x0082	0	0	0	0	0	•	0
иковое напряжение положит	сельных	х полупер	иод	ов:	**				
по фазе А		0x0084	•	0	•	•	0	•	0
по фазе В		0x0086	0	0	0	0	0	•	0
по фазе С		0x0088	0	0	0	0	0	•	0
иковое напряжение отрицате	льных	полупери	одо	в: *	*				
по фазе А		0x008A	•	0	•	•	0	•	0
по фазе В		0x008C	0	0	0	0	0	•	0
по фазе С		0x008E	0	0	0	0	0	•	0
ик-фактор напряжений: **	l	•							
по фазе А		0x0090	•	0	•	•	0	•	0
по фазе В		0x0092	0	0	0	0	0	•	0
по фазе С		0x0094	0	0	0	0	0	•	0
инимальное действующее зн	ачение	тока: **	ı						
по фазе А		0x0096	0	•	0	•	0	•	0
по фазе В		0x0098	0	0	0	0	0	•	0
по фазе С		0x009A	0	0	0	0	0	•	0
	<del>_</del>	_	_	_		-			_

гра		ние			Тип	Тип преобразовате					
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891	45400	<b>₩</b> E1092	ФЕ1893	
2		Ŏ		.1	.2	.3		3п	4п		
	Максимальное действующее за	начени	е тока: **	1	Г	Г	Т	ı	ı		
79	по фазе А		0x009C	0	•	0	•	0	•	0	
80	по фазе В		0x009E	0	0	0	0	0	•	0	
81	по фазе С		0x00A0	0	0	0	0	0	•	0	
	Усредненное 1 действующее зн	ачение	тока: **								
82	по фазе А		0x00A2	0	•	0	•	0	•	0	
83	по фазе В		0x00A4	0	0	0	0	0	•	0	
84	по фазе С		0x00A6	0	0	0	0	0	•	0	
	Усредненное 2 действующее зн	ачение	тока: **								
85	по фазе А		0x00A8	0	•	0	•	0	•	0	
86	по фазе В		0x00AA	0	0	0	0	0	•	0	
87	по фазе С		0x00AC	0	0	0	0	0	•	0	
	Пиковое значение тока положи	тельн	ых полупе	ерио	дов	. **					
88	по фазе А		0x00AE	0	•	0	•	0	•	0	
89	по фазе В		0x00B0	0	0	0	0	0	•	0	
90	по фазе С		0x00B2	0	0	0	0	0	•	0	
	Пиковое значение тока отрица	тельнь	іх полупе	риод	цов:	**		<u> </u>	<u> </u>		
91	по фазе А		0x00B4	0	•	0	•	0	•	0	
92	по фазе В		0x00B6	0	0	0	0	0	•	0	
93	по фазе С		0x00B8	0	0	0	0	0	•	0	
	1		I	<u>I</u>	<u>I</u>	l	l	<u>I</u>	<u>I</u>		

гра		ние			Тип	пре	еобра	130В2	теля	ſ
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891	000714	<b>₩</b> E189 <i>Z</i>	ФЕ1893
2		Õ		.1	.2	.3		3п	4п	
	Пик-фактор токов: **			1	1	1	Γ	1	•	
94	по фазе А		0x00BA	0	•	0	•	0	•	0
95	по фазе В		0x00BC	0	0	0	0	0	•	0
96	по фазе С		0x00BE	0	0	0	0	0	•	0
	Минимальное значение активи	ной мог	цности: *	*						
97	по фазе А		0x00C0	0	0	0	•	0	•	0
98	по фазе В		0x00C2	0	0	0	0	0	•	0
99	по фазе С		0x00C4	0	0	0	0	0	•	0
100	трехфазной системы		0x00C6	0	0	0	0	0	•	0
	Максимальное значение актив	вной мо	щности: '	**						
101	по фазе А		0x00C8	0	0	0	•	0	•	0
102	по фазе В		0x00CA	0	0	0	0	0	•	0
103	по фазе С		0x00CC	0	0	0	0	0	•	0
104	трехфазной системы		0x00CE	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 1 значение активі	ной мог	цности: *	*						
105	по фазе А		0x00D0	0	0	0	•	0	•	0
106	по фазе В		0x00D2	0	0	0	0	0	•	0
107	по фазе С		0x00D4	0	0	0	0	0	•	0
108	трехфазной системы		0x00D6	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 2 значение активі	ной мог	цности: *	*	•	•			•	
109	по фазе А		0x00D8	0	0	0	•	0	•	0
110	по фазе В		0x00DA	0	0	0	0	0	•	0
111	по фазе С		0x00DC	0	0	0	0	0	•	0
112	трехфазной системы		0x00DE	0	0	0	0	0	•	0

ра		іие	ние	Тип преобразовател						I
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891	ΦΕ1891 ΦΕ1892		ФЕ1893
2		Õ		.1	.2	.3		3п	4п	
	Минимальное значение реакти	івной м	ощности	**	ı	ı	1	1	1	1
113	по фазе А		0x00E0	0	0	0	•	0	•	0
114	по фазе В		0x00E2	0	0	0	0	0	•	0
115	по фазе С		0x00E4	0	0	0	0	0	•	0
116	трехфазной системы		0x00E6	0	0	0	0	0	•	0
	Максимальное значение реакт	ивной	мощности	ı: **	:					
117	по фазе А		0x00E8	0	0	0	•	0	•	0
118	по фазе В		0x00EA	0	0	0	0	0	•	0
119	по фазе С		0x00EC	0	0	0	0	0	•	0
120	трехфазной системы		0x00EE	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 1 значение реакти	ивной м	ощности	. **						
121	по фазе А		0x00F0	0	0	0	•	0	•	0
122	по фазе В		0x00F2	0	0	0	0	0	•	0
123	по фазе С		0x00F4	0	0	0	0	0	•	0
124	трехфазной системы		0x00F6	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 2 значение реакти	ивной м	ющности	. **			•	•	•	
125	по фазе А		0x00F8	0	0	0	•	0	•	0
126	по фазе В		0x00FA	0	0	0	0	0	•	0
127	по фазе С		0x00FC	0	0	0	0	0	•	0
128	трехфазной системы		0x00FE	0	0	0	0	0	•	0

ра		іие			Тип	пре	еобра	азова	теля	[
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891		<b>WE189</b> 2	ФЕ1893
2		00		.1	.2	.3		3п	4п	
	Минимальное значение полної	й мощн	ости: **							
129	по фазе А		0x0100	0	0	0	•	0	•	0
130	по фазе В		0x0102	0	0	0	0	0	•	0
131	по фазе С		0x0104	0	0	0	0	0	•	0
132	трехфазной системы		0x0106	0	0	0	0	0	•	0
	Максимальное значение полно	й мощ	ности: **							
133	по фазе А		0x0108	0	0	0	•	0	•	0
134	по фазе В		0x010A	0	0	0	0	0	•	0
135	по фазе С		0x010C	0	0	0	0	0	•	0
136	трехфазной системы		0x01E	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 1 значение полно	й мощн	ости: **							
137	по фазе А		0x0110	0	0	0	•	0	•	0
138	по фазе В		0x0112	0	0	0	0	0	•	0
139	по фазе С		0x0114	0	0	0	0	0	•	0
140	трехфазной системы		0x0116	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 2 значение полно	й мощн	юсти: **	•	l	•	l			
141	по фазе А		0x0118	0	0	0	•	0	•	0
142	по фазе В		0x011A	0	0	0	0	0	•	0
143	по фазе С		0x011C	0	0	0	0	0	•	0
144	трехфазной системы		0x011E	0	0	0	0	0	•	0

ра		іие			Тип	пре	еобра	130В2	теля	]
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891	74000	₩E1892	ФЕ1893
윋		00		.1	.2	.3		3п	4п	
	Минимальное значение коэфф	ициент	а мощнос	ти (	Cos	φ): ٔ	**			
145	по фазе А		0x0120	0	0	0	•	0	•	0
146	по фазе В		0x0122	0	0	0	0	0	•	0
147	по фазе С		0x0124	0	0	0	0	0	•	0
148	трехфазной системы		0x0126	0	0	0	0	0	•	0
	Максимальное значение коэфф	рициен	га мощно	сти	(Co	sφ):	**			
149	по фазе А		0x0128	0	0	0	•	0	•	0
150	по фазе В		0x012A	0	0	0	0	0	•	0
151	по фазе С		0x012C	0	0	0	0	0	•	0
152	трехфазной системы		0x012E	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 1 значение коэфф	ициент	а мощнос	сти (	Cos	φ):	**			
153	по фазе А		0x0130	0	0	0	•	0	•	0
154	по фазе В		0x0132	0	0	0	0	0	•	0
155	по фазе С		0x0134	0	0	0	0	0	•	0
156	трехфазной системы		0x0136	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 2 значение коэфф	ициент	а мощнос	ти (	Cos	φ):	**	l	1	
157	по фазе А		0x0138	0	0	0	•	0	•	0
158	по фазе В		0x013A	0	0	0	0	0	•	0
159	по фазе С		0x013C	0	0	0	0	0	•	0
160	трехфазной системы		0x013E	0	0	0	0	0	•	0
			,							

гра		ние			Тип	пре	еобра	азова	теля	[
№ Параметра	Имя регистра	Обозначение	Адрес		ФЕ1890		ФЕ1891	7007	<b>₩</b> E189 <i>2</i>	ФЕ1893
윋		Õ		.1	.2	.3		3п	4п	
	Минимальное значение доброт	ности (	Tgφ): **	1	1	<b>.</b>				
161	по фазе А		0x0140	0	0	0	•	0	•	0
162	по фазе В		0x0142	0	0	0	0	0	•	0
163	по фазе С		0x0144	0	0	0	0	0	•	0
164	трехфазной системы		0x0146	0	0	0	0	0	•	0
	Максимальное значение добро	тности	(Tgφ): **							
165	по фазе А		0x0148	0	0	0	•	0	•	0
166	по фазе В		0x014A	0	0	0	0	0	•	0
167	по фазе С		0x014C	0	0	0	0	0	•	0
168	трехфазной системы		0x014E	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 1 значение доброт	гности (	(Tgφ): **							
169	по фазе А		0x0150	0	0	0	•	0	•	0
170	по фазе В		0x0152	0	0	0	0	0	•	0
171	по фазе С		0x0154	0	0	0	0	0	•	0
172	трехфазной системы		0x0156	0	0	0	0	0	•	0
	Усредненное 2 значение доброт	гности (	(Tgφ): **							
173	по фазе А		0x0158	0	0	0	•	0	•	0
174	по фазе В		0x015A	0	0	0	0	0	•	0
175	по фазе С		0x015C	0	0	0	0	0	•	0
176	трехфазной системы		0x015E	0	0	0	0	0	•	0
177	Минимальное знач. частоты		0x0160	•	•	•	•	•	•	•
178	Максимальное знач. частоты		0x0162	•	•	•	•	•	•	•
179	Среднее 1 значение частоты		0x0164	•	•	•	•	•	•	•
180	Среднее 2 значение частоты		0x0166	•	•	•	•	•	•	•

*	параметры доступны только в прошивке версии 0.6.0.00 и выше
**	параметры доступны только в прошивке версии 1.0.0.00 и выше
***	параметры доступны только в прошивке версии 2.0.0.00 и выше

#### 4.2. Адреса регистров конфигурации

(функции 0х03, 0х10) приведены в таблице 2.

ВНИМАНИЕ! Перед записью в регистры, 1-ой посылкой отправляется пароль в регистр пароля. Если пароль верный, то запись в регистры разблокируется. 2-ой посылкой отправляются записываемые регистры, после чего запись снова блокируется. Чтение регистров доступно всегда.

Таблица 2. - Адреса регистров конфигурации.

								T	ип		
Nº	Имя регистра	Адрес	R	W	Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893
						.1	.2	.3			
1	Тип преобразователя	0x0000	•	0	U16	•	•	•	•	•	•
2	Модификация преобразователя	0x0001	•	0	U16	•	•	•	•	•	•
3	Серийный номер	0x0002	•	0	U16	•	•	•	•	•	•
4	Дата выпуска	0x0003	•	0	U16	•	•	•	•	•	•
5	Дата поверки	0x0004	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
6	Регистр состояния	0x0005	•	0	U16	•	•	•	•	•	•
7	Адрес преобразователя	0x0006	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
8	Параметры интерфейса	0x0007	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
9	Тип измеряемой сети	0x0008	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
10	Фильтр и усредн. по периодам	0x0009	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
11	Задержка ответа	0x000A	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
12	Версия прошивки	0x000B	•	0	U16	•	•	•	•	•	•
	Коэффициент трансформации:										
13	для напряжений	0x000C	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
14	для токов	0x000D	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
15	Регистр калибровки	0x000E	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
16	Регистр восстановления	0x000F	•	•	U16	•	•	•	•	•	•

								T	ип	1	1
Nº	Имя регистра	Адрес	R	W	Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893
						.1	.2	.3			
17	Пароль	0x0010	0	•	U16	•	•	•	•	•	•
18	Время наработки	0x0012	•	0	U32	•	•	•	•	•	•
19	Контрольная сумма ПО	0x0014	•	0	U32	•	•	•	•	•	•
	Установки токового выхода 1:										
20	Режим и направление шкалы	0x0017	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
21	Параметр электрической сети	0x0018	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
22	Единицы измерения шкалы	0x0019	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
23	Номинал для шкалы	0x001A	•	•	float	•	•	•	•	•	•
24	Минимум шкалы	0x001C	•	•	float	•	•	•	•	•	•
25	Максимум шкалы	0x001E	•	•	float	•	•	•	•	•	•
26	Середина шкалы	0x0020	•	•	float	•	•	•	•	•	•
	Установки токового выхода 2:										
27	Режим и направление шкалы	0x0022	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
28	Параметр электрической сети	0x0023	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
29	Единицы измерения шкалы	0x0024	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
30	Номинал для шкалы	0x0025	•	•	float	0	0	0	•	•	0
31	Минимум шкалы	0x0027	•	•	float	0	0	0	•	•	0
32	Максимум шкалы	0x0029	•	•	float	0	0	0	•	•	0
33	Середина шкалы	0x0031	•	•	float	0	0	0	•	•	0

								T	ип		
Nº	Имя регистра	Адрес	R	W	Формат		ΦE1890		ФЕ1891	ΦE1892	ФЕ1893
						.1	.2	.3			
	Установки реле:	Г		1		ı	ı				
34	Уставка 1	0x002D	•	•	float	0	0	0	0	0	•
35	Уставка 2	0x002F	•	•	float	0	0	0	0	0	•
36	Тип уставок	0x0031	•	•	U16	0	0	0	0	0	•
35	Гистерезис	0x0032	•	•	float	0	0	0	0	0	•
36	Задержка включения реле	0x0034	•	•	U16	0	0	0	0	0	•
	Часы реального времени: *										
31	Штамп времени	0x0035	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
32	Часы	0x0036	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
33	Дата	0x0037	•	•	U16	•	•	•	•	•	•
	Параметры выводимые на индик	атор				I					
34	Яркость индикатора	0x003B	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
35	Строка 1	0x003C	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
36	Строка 2	0x003D	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
37	Строка 3	0x003E	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
38	Строка 4	0x003F	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
39	Карты переадресации регистров	0x0049	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Регистры переадресации:						I				
	Действующее значение напряжен	ия									
40	по фазе А	0x004A	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
41	по фазе В	0x004B	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
42	по фазе С	0x004C	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	I	1	l	ı		<u>I</u>	I	<u> </u>	1	<u> </u>	

								T	ип		
Nº	Имя регистра	Адрес	R	W	Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ΦE1893
						.1	.2	.3			
	Действующее значение силы тока	L	Π	<u> </u>							
43	по фазе А	0x004D	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
44	по фазе В	0x004E	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
45	по фазе С	0x004F	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Действующее значение линейного	напряжо	ения	[							
46	между фазами А и В	0x0050	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
47	между фазами В и С	0x0051	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
48	между фазами С и А	0x0052	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Активная мощность										
49	по фазе А	0x0053	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
50	по фазе В	0x0054	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
51	по фазе С	0x0055	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
52	трехфазной системы	0x0056	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Реактивная мощность										
53	по фазе А	0x0057	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
54	по фазе В	0x0058	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
55	по фазе С	0x0059	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
56	трехфазной системы	0x005A	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Полная мощность	1	<u>I</u>	I							
57	по фазе А	0x005B	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
58	по фазе В	0x005C	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
59	по фазе С	0x005D	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
60	трехфазной системы	0x005E	•	•	U16	0	0	0	•	•	0

								Т	ип		
Nº	Имя регистра	Адрес	R	W	Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893
						.1	.2	.3			
	Коэффициент мощности (Cosф)		I	1							
61	по фазе А	0x005F	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
62	по фазе В	0x0060	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
63	по фазе С	0x0061	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
64	трехфазной системы	0x0062	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Частота сети	0x0063	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
65	Добротность (Тдф): *										
66	по фазе А	0x0064	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
67	по фазе В	0x0065	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
68	по фазе С	0x0066	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
69	трехфазной системы	0x0067	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Часы реального времени: *										
70	Штамп времени	0x0068	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
71	Часы	0x0069	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
72	Дата	0x006A	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Последовательности по напряжен	ию: **	I	ı							
73	нулевая	0x006B	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
74	прямая	0x006C	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
75	обратная	0x006D	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Коэффициент несимметрии по на	пряжениі	o: **	<u> </u> 							
76	нулевой последовательности	0x006E	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
77	обратной последовательности	0x006F	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
78	Отклонение по напряжению *	0x0070	•	•	U16	0	0	0	•	•	0

								T	ип		
Nº	Имя регистра	Адрес	R	W	Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893
						.1	.2	.3			
	Последовательности по напряжен	ию: **	•	1							
79	нулевая	0x0071	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
80	прямая	0x0072	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
81	обратная	0x0073	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Коэффициент несимметрии по то	ку: **									
82	нулевой последовательности	0x0074	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
83	обратной последовательности	0x0075	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
84	Отклонение по току **	0x0076	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
85	Отклонение по частоте **	0x0077	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Активная энергия: ****										
86	по фазе А	0x0078	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
87	по фазе В	0x0079	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
88	по фазе С	0x007A	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
89	трехфазной системы	0x007B	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Реактивная энергия по фазе А: **	**									
90	по фазе А	0x007C	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
91	по фазе В	0x007D	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
93	по фазе С	0x007E	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
94	трехфазной системы	0x007F	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
		I	1	1		I.	I				

Минимальн 95 96 97 Максималь 98 99 100 Усредненно 101 102 103 Усредненно 104 105 106								T	ип		
95 96 97 Максималь 98 99 100 Усредненно 101 102 103 Усредненно 104 105 106	Имя регистра	Адрес	R	W	Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893
95 96 97 Максималь 98 99 100 Усредненно 101 102 103 Усредненно 104 105 106						.1	.2	.3			
96 97 Максималь 98 99 100 Усредненно 101 102 103 Усредненно 104 105 106	льное действующее значо	ение напр	яже	ния	***						
97  Максималь  98  99  100  Усредненно  101  102  103  Усредненно  104  105  106	по фазе А	0x0080	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Максималь       98       99       100       Усредненно       101       102       103       Усредненно       104       105       106	по фазе В	0x0081	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
98 99 100 Усредненно 101 102 103 Усредненно 104 105 106	по фазе С	0x0082	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
99 100 Усредненно 101 102 103 Усредненно 104 105 106	альное действующее знач	ение напј	ряж	ения	I: ***						
100  Усредненно  101  102  103  Усредненно  104  105  106	по фазе А	0x0083	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Усредненно 101 102 103 Усредненно 104 105 106	по фазе В	0x0084	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
101 102 103 Усредненно 104 105 106	по фазе С	0x0085	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
102 103 Усредненно 104 105 106	нное 1 действующее знач	ение напр	яже	ния	. ***						
103 Усредненно 104 105 106	по фазе А	0x0086	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Усредненно 104 105 106	по фазе В	0x0087	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
104 105 106	по фазе С	0x0088	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
105 106	нное 2 действующее знач	ение напр	яже	ния	• ***						
106	по фазе А	0x0089	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	по фазе В	0x008A	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Пиковое зн	по фазе С	0x008B	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	значение напряжения п	<sub></sub> оложител	ьны	х п(	лупери	одоі	B: **	**			
107	по фазе А	0x008C	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
108	по фазе В	0x008D	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
109	по фазе С	0x008E	•	•	U16	0	0	0	•	•	0

110 111 112 Пик 113 114 115	Имя регистра  ковое значение напряжения от по фазе А по фазе В по фазе С к-фактор напряжений: *** по фазе А по фазе А по фазе В	Адрес  рицатель  0x008F  0x0090  0x0091  0x0092  0x0093	ных • •	W • •	туперио U16 U16	.1 дов	. *** О О	.3	<ul><li>ΦΕ1891</li></ul>	<ul><li>ΦΕ1892</li></ul>	O O ФE1893
110 111 112 Пик 113 114 115	по фазе А по фазе В по фазе С к-фактор напряжений: *** по фазе А по фазе В	0x008F 0x0090 0x0091 0x0092	•	•	U16 U16	<b>дов</b>	0	0	•	•	
110 111 112 Пик 113 114 115	по фазе А по фазе В по фазе С к-фактор напряжений: *** по фазе А по фазе В	0x008F 0x0090 0x0091 0x0092	•	•	U16 U16	0	0	0	•	•	
111 112 Пик 113 114 115 Мин	по фазе В по фазе С к-фактор напряжений: *** по фазе А по фазе В	0x0090 0x0091 0x0092	•	•	U16	0	0	0	•	•	
112 Пик 113 114 115 Мин	по фазе С <b>к-фактор напряжений: ***</b> по фазе А  по фазе В	0x0091 0x0092	•	•					•	•	0
Пик 113 114 115 Мин	к-фактор напряжений: *** по фазе А по фазе В	0x0092	•	•	U16	0	0	0			ı
113 114 115 <b>Мин</b>	по фазе A по фазе B		•				1		•	•	0
114 115 Мин	по фазе В		•								
115		0x0093			U16	0	0	0	•	•	0
Мин	по фазе С		•	•	U16	0	0	0	•	•	0
		0x0094	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
116	нимальное действующее значе	ение тока	. ***	*							
	по фазе А	0x0095	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
117	по фазе В	0x0096	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
118	по фазе С	0x0097	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Мак	ксимальное действующее знач	ение тока	a: **	*							
119	по фазе А	0x0098	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
120	по фазе В	0x0099	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
121	по фазе С	0x009A	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Уср	оедненное 1 действующее значе	ение тока	. **	k							
122	по фазе А	0x009B	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
123	по фазе В	0x009C	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
124	по фазе С	0x009D	•	•	U16	0	0	0	•	•	0

Усредненное 2 действующее значение тока: ***           125         по фазе А 0х009Е         • U16         ○ ○ •           126         по фазе В 0х009F         • U16         ○ ○ •           127         по фазе С 0х00A0         • U16         ○ ○ •           128         по фазе A 0х00A1         • U16         ○ ○ •           129         по фазе B 0х00A2         • U16         ○ ○ •           130         по фазе C 0х00A3         • U16         ○ ○ •           131         по фазе A 0х00A4         • U16         ○ ○ •           132         по фазе B 0х00A5         • U16         ○ ○ •           133         по фазе C 0х00A6         • U16         ○ ○ •           134         по фазе A 0х00A7         • U16         ○ ○ •           135         по фазе C 0х00A9         • U16         ○ ○ •           136         по фазе C 0х00A9         • U16         ○ ○ •			ип	T								
Усредненное 2 действующее значение тока: ***         0	ΦΕ1892 ΦΕ1893	ФЕ1892	ФЕ1891		ФЕ1890		Формат	W	R	Адрес	Имя регистра	Nº
125       по фазе A       0x009E       •       •       U16       ○       ○       •         126       по фазе B       0x009F       •       U16       ○       ○       •         127       по фазе C       0x00A0       •       U16       ○       ○       •         Пиковое значение тока положительных полупериодов: ***         128       по фазе B       0x00A1       •       U16       ○       ○       •         129       по фазе B       0x00A2       •       U16       ○       ○       •         130       по фазе C       0x00A3       •       U16       ○       ○       •         Пиковое значение тока отрицательных полупериодов: ***         131       по фазе A       0x00A4       •       U16       ○       ○       •         132       по фазе B       0x00A5       •       U16       ○       ○       •         133       по фазе C       0x00A6       •       U16       ○       ○       •         134       по фазе B       0x00A7       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе C       0x00AB       •				.3	.2	.1		<u>ا</u>	***		<b>X</b>	
126 по фазе В ОхООЭБ		<del></del>										
127       по фазе С       0х00А0       •       •       U16       ○       ○       •         Пиковое значение тока положительных полупериодов: ***         128       по фазе А       0х00А1       •       •       U16       ○       ○       •         129       по фазе В       0х00А2       •       •       U16       ○       ○       •         130       по фазе В       0х00А3       •       U16       ○       ○       •         Пиковое значение тока отрицательных полупериодов: ***         131       по фазе А       0х00А4       •       U16       ○       ○       •         132       по фазе В       0х00А5       •       U16       ○       ○       •         133       по фазе С       0х00А6       •       U16       ○       ○       •         134       по фазе А       0х00A7       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе В       0х00A8       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе С       0х00A9       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной	0	•	•	0	0			•	•		2	
Пиковое значение тока положительных полупериодов: ****         128       по фазе A       0x00A1       •       •       U16       ○       ○       •         129       по фазе B       0x00A2       •       •       U16       ○       ○       •         130       по фазе C       0x00A3       •       •       U16       ○       ○       •         131       по фазе A       0x00A4       •       •       U16       ○       ○       •         132       по фазе B       0x00A5       •       U16       ○       ○       •         133       по фазе C       0x00A6       •       U16       ○       ○       •         134       по фазе A       0x00A7       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе B       0x00A8       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе C       0x00A9       •       U16       ○       ○       •         Mинимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе B       0x00AA       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе C	0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x009F	по фазе В	126
128       по фазе A       0x00A1       •       •       U16       ○       ○       •         129       по фазе B       0x00A2       •       •       U16       ○       ○       •         130       по фазе C       0x00A3       •       U16       ○       ○       •         Пиковое значение тока отрицательных полупериодов: ***         131       по фазе A       0x00A4       •       U16       ○       ○       •         132       по фазе B       0x00A5       •       U16       ○       ○       •         133       по фазе C       0x00A6       •       U16       ○       ○       •         Пик-фактор токов: ***         134       по фазе A       0x00A7       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе B       0x00A8       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе C       0x00A9       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе A       0x00AB       •       U16       ○       ○       •         1	0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A0	по фазе С	127
129       по фазе В 0х00А2       • U16       ○ ○ ○ •         130       по фазе С 0х00А3       • U16       ○ ○ ○ •         Пиковое значение тока отрицательных полупериодов: ***         131       по фазе А 0х00А4       • U16       ○ ○ ○ •         132       по фазе В 0х00А5       • U16       ○ ○ ○ •         133       по фазе С 0х00А6       • U16       ○ ○ ○ •         134       по фазе А 0х00А7       • U16       ○ ○ ○ •         135       по фазе В 0х00А8       • U16       ○ ○ ○ •         136       по фазе С 0х00А9       • U16       ○ ○ ○ •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе В 0х00АВ       • U16       ○ ○ ○ •         138       по фазе С 0х00АС       • U16       ○ ○ ○ •					1	*	одов: **:	ерио	лупо	льных по	Пиковое значение тока положите.	
130       по фазе С       0х00АЗ       •       •       U16       ○       ○       •         Пиковое значение тока отрицательных полупериодов: ***         131       по фазе А       0х00А4       •       •       U16       ○       ○       •         132       по фазе В       0х00А5       •       •       U16       ○       ○       •         133       по фазе С       0х00А6       •       •       U16       ○       ○       •         Пик-фактор токов: ***         134       по фазе А       0х00А7       •       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе В       0х00А8       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе С       0х00А9       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе В       0х00АВ       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе С       0х00АС       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе С       0х00АС       •       U16       ○       ○ </td <td>• 0</td> <th>•</th> <td>•</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>U16</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>0x00A1</td> <td>по фазе А</td> <td>128</td>	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A1	по фазе А	128
Пиковое значение тока отрицательных полупериодов: ***         131       по фазе А       0x00A4       •       •       U16       ○       ○       •         132       по фазе В       0x00A6       •       •       U16       ○       ○       •         133       по фазе С       0x00A6       •       •       U16       ○       ○       •         Пик-фактор токов: ****         134       по фазе А       0x00A7       •       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе В       0x00A8       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе С       0x00A9       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе А       0x00AA       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе В       0x00AB       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе С       0x00AC       •       U16       ○       ○       •		•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A2	по фазе В	129
131       по фазе A       0x00A4       ●       U16       ○       ○       ●         132       по фазе B       0x00A5       ●       U16       ○       ○       ●         133       по фазе C       0x00A6       ●       U16       ○       ○       ●         Пик-фактор токов: ***         134       по фазе A       0x00A7       ●       U16       ○       ○       ●         135       по фазе B       0x00A8       ●       U16       ○       ○       ●         136       по фазе C       0x00A9       ●       U16       ○       ○       ●         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе A       0x00AA       ●       U16       ○       ○       ●         138       по фазе B       0x00AB       ●       U16       ○       ○       ●         139       по фазе C       0x00AC       ●       U16       ○       ○       ●	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A3	по фазе С	130
132       по фазе В 0х00А5       •       •       U16       ○       ○       •         133       по фазе С 0х00А6       •       •       U16       ○       ○       •         134       по фазе А 0х00А7       •       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе В 0х00А8       •       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе С 0х00А9       •       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе А 0х00АА       •       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе В 0х00АВ       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе С 0х00АС       •       U16       ○       ○       ○       •					•	:	дов: ***	рио,	тупе	іьных пол	Пиковое значение тока отрицател	
133       по фазе С       0х00А6       •       •       U16       ○       ○       •         Пик-фактор токов: ***         134       по фазе А       0х00А7       •       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе В       0х00А8       •       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе С       0х00А9       •       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе А       0х00АА       •       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе В       0х00АВ       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе С       0х00АС       •       U16       ○       ○       •	0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A4	по фазе А	131
Пик-фактор токов: ***         134       по фазе А       0x00A7       •       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе В       0x00A8       •       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе С       0x00A9       •       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе А       0x00AA       •       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе В       0x00AB       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе С       0x00AC       •       U16       ○       ○       •	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A5	по фазе В	132
134       по фазе A       0x00A7       •       •       U16       ○       ○       •         135       по фазе B       0x00A8       •       •       U16       ○       ○       •         136       по фазе C       0x00A9       •       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе A       0x00AA       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе B       0x00AB       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе C       0x00AC       •       U16       ○       ○       •	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A6	по фазе С	133
135       по фазе В 0х00А8       • U16       ○ ○ ○ •         136       по фазе С 0х00А9       • U16       ○ ○ ○ •         Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе А 0х00АА       • U16       ○ ○ ○ •         138       по фазе В 0х00АВ       • U16       ○ ○ ○ •         139       по фазе С 0х00АС       • U16       ○ ○ ○ •											Пик-фактор токов: ***	
136       по фазе С охооло в от	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A7	по фазе А	134
Минимальное значение активной мощности: ***         137       по фазе А       0x00AA       •       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе В       0x00AB       •       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе С       0x00AC       •       •       U16       ○       ○       •	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A8	по фазе В	135
137       по фазе A       0x00AA       •       U16       ○       ○       •         138       по фазе B       0x00AB       •       U16       ○       ○       •         139       по фазе C       0x00AC       •       U16       ○       ○       •	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00A9	по фазе С	136
138 по фазе В ОхООАВ								**	ги: *	мощност	Минимальное значение активной	
139 по фазе С Ох00АС	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00AA	по фазе А	137
	0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00AB	по фазе В	138
140         трехфазной системы         0x00AD         ●         ●         U16         ○         ○         ●	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00AC	по фазе С	139
	• 0	•	•	0	0	0	U16	•	•	0x00AD	трехфазной системы	140
	•			-	•	•			•			

								T	ип		
Nº	Имя регистра Адр	Адрес R		W	Формат	ФЕ1890			ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893
						.1	.2	.3			
	Максимальное значение активно	й мощнос □	ти:	***		I	I			1	
141	по фазе А	0x00AE	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
142	по фазе В	0x00AF	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
143	по фазе С	0x00B0	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
144	трехфазной системы	0x00B1	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Усредненное 1 значение активной	і мощнос	ги: *	***							
145	по фазе А	0x00B2	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
146	по фазе В	0x00B3	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
147	по фазе С	0x00B4	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
148	трехфазной системы	0x00B5	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Усредненное 2 значение активной	і мощнос	ги: *	***				I	I		
149	по фазе А	0x00B6	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
150	по фазе В	0x00B7	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
151	по фазе С	0x00B8	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
152	трехфазной системы	0x00B9	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	Минимальное значение реактивн	ой мощн	ости	. **:	*						
153	по фазе А	0x00BA	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
154	по фазе В	0x00BB	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
155	по фазе С	0x00BC	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
156	трехфазной системы	0x00BD	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	<u> </u>	l	<u>I</u>	1		l	l		<u> </u>	1	1

Ne         Имя регистра         Адрес         R         W         L         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         W         E         I         I         Z         Z         3         I								Т			ип		
Максимальное значение реактивной мощности: ***         U16         0 <th>Nº</th> <th>Имя регистра</th> <th>Адрес</th> <th colspan="2">дрес R</th> <th>Формат</th> <th></th> <th>ФЕ1890</th> <th></th> <th>ФЕ1891</th> <th>ФЕ1892</th> <th>ФЕ1893</th>	Nº	Имя регистра	Адрес	дрес R		Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893	
157       по фазе A       0x00BE       •       •       U16       ○       ○       •       •         158       по фазе B       0x00BF       •       U16       ○       ○       •       •         159       по фазе C       0x00C0       •       U16       ○       ○       •       •         160       трехфазной системы       0x00C1       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 1 значение реактивной мощности: ****         161       по фазе B       0x00C2       •       U16       ○       ○       •       •         162       по фазе B       0x00C3       •       U16       ○       ○       •       •         163       по фазе C       0x00C4       •       U16       ○       ○       •       •         164       трехфазной системы       0x00C5       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ****         165       по фазе A       0x00C7       •       U16       ○       ○       •       •         166       по фазе B       0x00C8       •       U16<							.1	.2	.3				
158       по фазе В       0х00ВF       ●       U16       ○       ○       ●       ●         159       по фазе С       0х00С0       ●       U16       ○       ○       ●       ●         160       трехфазной системы       0х00С1       ●       U16       ○       ○       ●       ●         161       по фазе A       0х00С2       ●       U16       ○       ○       ●       ●         162       по фазе B       0х00С3       ●       U16       ○       ○       ●       ●         163       по фазе C       0х00С4       ●       U16       ○       ○       ●       ●         164       трехфазной системы       0х00С5       ●       U16       ○       ○       ●       ●         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***         165       по фазе A       0х00С6       ●       U16       ○       ○       ●         166       по фазе B       0х00С7       ●       U16       ○       ○       ●         167       по фазе C       0х00С8       ●       U16       ○       ○       ●         168       трехфазной системы       0х00С9 <td></td> <td>Максимальное значение реактив</td> <td>ной мощн</td> <td>ості</td> <td>4: **</td> <td>**</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>		Максимальное значение реактив	ной мощн	ості	4: **	**							
159       по фазе С       0x00C0       •       U16       ○       ○       •       •         160       трехфазной системы       0x00C1       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 1 значение реактивной мощности: ****         161       по фазе А       0x00C2       •       U16       ○       ○       •       •         162       по фазе В       0x00C3       •       U16       ○       ○       •       •         163       по фазе С       0x00C4       •       U16       ○       ○       •       •         164       трехфазной системы       0x00C5       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ****         165       по фазе В       0x00C7       •       U16       ○       ○       •         166       по фазе С       0x00C8       •       U16       ○       ○       •         167       по фазе В       0x00C9       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение полной мощности: ****         169       по фазе В       0x00CB	157	по фазе А	0x00BE	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
160       трехфазной системы       0x00C1       •       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 1 значение реактивной мощности: ***         161       по фазе A       0x00C2       •       U16       ○       ○       •       •         162       по фазе B       0x00C3       •       U16       ○       ○       •       •         163       по фазе C       0x00C4       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***         165       по фазе A       0x00C6       •       U16       ○       ○       •       •         166       по фазе B       0x00C7       •       U16       ○       ○       •       •         167       по фазе C       0x00C8       •       U16       ○       ○       •       •         168       трехфазной системы       0x00C9       •       U16       ○       ○       •       •         169       по фазе A       0x00CA       •       U16       ○       ○       •       •         169       по фазе B       0x00CB       •       U16 <td>158</td> <td>по фазе В</td> <td>0x00BF</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>U16</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>0</td>	158	по фазе В	0x00BF	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
Усредненное 1 значение реактивной мощности: ***           161         по фазе А         0x00C2         •         •         U16         ○         ○         •         •           162         по фазе В         0x00C3         •         U16         ○         ○         •         •           163         по фазе С         0x00C4         •         U16         ○         ○         •         •           164         трехфазной системы         0x00C5         •         U16         ○         ○         •         •           Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***         —         —         U16         ○         ○         •         •           165         по фазе В         0x00C7         •         U16         ○         ○         •         •           166         по фазе В         0x00C8         •         U16         ○         ○         •         •           168         трехфазной системы         0x00C9         •         U16         ○         ○         •         •           169         по фазе А         0x00CA         •         U16         ○         ○         •         •           170	159	по фазе С	0x00C0	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
161       по фазе A       0x00C2       •       •       U16       ○       ○       •       •         162       по фазе B       0x00C3       •       U16       ○       ○       •       •         163       по фазе C       0x00C4       •       U16       ○       ○       •       •         164       трехфазной системы       0x00C5       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ****         165       по фазе A       0x00C6       •       U16       ○       ○       •       •         166       по фазе B       0x00C7       •       U16       ○       ○       •       •         167       по фазе C       0x00C8       •       U16       ○       ○       •       •         168       трехфазной системы       0x00C9       •       U16       ○       ○       •       •         Минимальное значение полной мощности: ****         169       по фазе A       0x00CA       •       U16       ○       ○       •       •         170       по фазе B       0x00CB       •       U16	160	трехфазной системы	0x00C1	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
162       по фазе В       0x00C3       •       U16       ○       ○       •       •         163       по фазе С       0x00C4       •       U16       ○       ○       •       •         164       трехфазной системы       0x00C5       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***         165       по фазе А       0x00C6       •       U16       ○       ○       •       •         166       по фазе В       0x00C7       •       U16       ○       ○       •       •         167       по фазе С       0x00C8       •       U16       ○       ○       •       •         168       трехфазной системы       0x00C9       •       U16       ○       ○       •       •         Минимальное значение полной мощности: ****         169       по фазе А       0x00CA       •       U16       ○       ○       •       •         170       по фазе В       0x00CB       •       U16       ○       ○       •       •		Усредненное 1 значение реактивной мощности: ***											
163       по фазе С       0х00С4       •       U16       ○       ○       •       •         164       трехфазной системы       0х00С5       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***         165       по фазе А       0х00С6       •       U16       ○       ○       •       •         166       по фазе В       0х00С7       •       U16       ○       ○       •       •         167       по фазе С       0х00С8       •       U16       ○       ○       •       •         168       трехфазной системы       0х00С9       •       U16       ○       ○       •       •         Минимальное значение полной мощности: ***         169       по фазе А       0х00СА       •       U16       ○       ○       •       •         170       по фазе В       0х00СВ       •       U16       ○       ○       •       •	161	по фазе А	0x00C2	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
164       трехфазной системы       0x00C5       ●       U16       ○       ○       ●       ●         Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***         165       по фазе А       0x00C6       ●       U16       ○       ○       ●         166       по фазе В       0x00C7       ●       U16       ○       ○       ●         167       по фазе С       0x00C8       ●       U16       ○       ○       ●         168       трехфазной системы       0x00C9       ●       U16       ○       ○       ●         Минимальное значение полной мощности: ***       **         169       по фазе А       0x00CA       ●       U16       ○       ○       ●         170       по фазе В       0x00CB       ●       U16       ○       ○       ●	162	по фазе В	0x00C3	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***           165         по фазе А         0x00C6         •         U16         ○         •         •           166         по фазе В         0x00C7         •         U16         ○         ○         •           167         по фазе С         0x00C8         •         U16         ○         ○         •           168         трехфазной системы         0x00C9         •         U16         ○         ○         •           Минимальное значение полной мощности: ***         169         по фазе А         0x00CA         •         U16         ○         ○         •           170         по фазе В         0x00CB         •         U16         ○         ○         •         •	163	по фазе С	0x00C4	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
165       по фазе A       0x00C6       •       U16       ○       ○       •         166       по фазе B       0x00C7       •       U16       ○       ○       •         167       по фазе C       0x00C8       •       U16       ○       ○       •         168       трехфазной системы       0x00C9       •       U16       ○       ○       •         Минимальное значение полной мощности: ***       ***         169       по фазе A       0x00CA       •       U16       ○       ○       •         170       по фазе B       0x00CB       •       U16       ○       ○       •	164	трехфазной системы	0x00C5	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
166       по фазе В       0x00C7       •       U16       ○       ○       •       •         167       по фазе С       0x00C8       •       U16       ○       ○       •       •         168       трехфазной системы       0x00C9       •       U16       ○       ○       •       •         Минимальное значение полной мощности: ***       ***       169       по фазе А       0x00CA       •       U16       ○       ○       •       •         170       по фазе В       0x00CB       •       U16       ○       ○       •       •		Усредненное 2 значение реактивной мощности: ***											
167       по фазе С по фазе С по фазе С по фазе С по фазе В по ф	165	по фазе А	0x00C6	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
168       трехфазной системы       0x00C9       ●       U16       ○       ○       ●       ●         Минимальное значение полной мощности: ***         169       по фазе А       0x00CA       ●       U16       ○       ○       ●         170       по фазе В       0x00CB       ●       U16       ○       ○       ●	166	по фазе В	0x00C7	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
Минимальное значение полной мощности: ***         169       по фазе А 0х00СА • U16 ○ ○ ○ • •         170       по фазе В 0х00СВ • U16 ○ ○ ○ • •	167	по фазе С	0x00C8	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
169       по фазе A       0x00CA       ●       U16       ○       ○       ●         170       по фазе B       0x00CB       ●       U16       ○       ○       ○       ●	168	трехфазной системы	0x00C9	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
170 по фазе В 0х00СВ • U16 ○ ○ ○ • •		Минимальное значение полной мощности: ***											
	169	по фазе А	0x00CA	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
171 по фазе С 0х00СС	170	по фазе В	0x00CB	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
	171	по фазе С	0x00CC	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
172   трехфазной системы   0x00CD   ●   ●   U16   ○   ○   ●   ●	172	трехфазной системы	0x00CD	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	

	Имя регистра					Тиг				 П		
Nº		Адрес	R	W	Формат	ФЕ1890			ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893	
						.1	.2	.3				
	Максимальное значение полной м	иощности	**	*								
173	по фазе А	0x00CE	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
174	по фазе В	0x00CF	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
175	по фазе С	0x00D0	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
176	трехфазной системы	0x00D1	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
Усредненное 1 значение полной мощности: ***												
177	по фазе А	0x00D2	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
178	по фазе В	0x00D3	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
179	по фазе С	0x00D4	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
180	трехфазной системы	0x00D5	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
	Усредненное 2 значение полной м	ощности:	***	1								
181	по фазе А	0x00D6	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
182	по фазе В	0x00D7	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
183	по фазе С	0x00D8	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
184	трехфазной системы	0x00D9	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
	Минимальное значение коэффициента мощности (Cosφ): ***											
185	по фазе А	0x00DA	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
186	по фазе В	0x00DB	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
187	по фазе С	0x00DC	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
188	трехфазной системы	0x00DD	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
_												

Максимальное значение коэффициента мощности (Соѕф): ***           189         по фазе A         0х00DE         •         U16         ○         ○         •         •           190         по фазе B         0х00DF         •         U16         ○         ○         •         •           191         по фазе C         0х00E0         •         U16         ○         ○         •         •           192         трехфазной системы         0х00E1         •         U16         ○         ○         •         •           Усредненное 1 значение коэффициента мощности (Соѕф): ***           193         по фазе A         0х00E2         •         U16         ○         ○         •         •           194         по фазе B         0х00E3         •         U16         ○         ○         •         •           195         по фазе C         0х00E4         •         U16         ○         ○         •         •           196         трехфазной системы         0х00E5         •         U16         ○         ○         •         •           197         по фазе A         0х00E6         •         U16         ○         ○								Гип				
Максимальное значение коэффициента мощности (Сояф): ***         189       по фазе A       0x00DE       •       •       U16       ○       ○       •       •         190       по фазе B       0x00DF       •       •       U16       ○       ○       •       •         191       по фазе C       0x00E0       •       •       U16       ○       ○       •       •         192       трехфазной системы       0x00E1       •       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 1 значение коэффициента мощности (Сояф): ****         193       по фазе B       0x00E2       •       •       U16       ○       ○       •       •         194       по фазе B       0x00E3       •       U16       ○       ○       •       •         195       по фазе C       0x00E4       •       U16       ○       ○       •       •         196       трехфазной системы       0x00E5       •       U16       ○       ○       •       •         197       по фазе B       0x00E6       •       U16       ○       ○       •       •         198	Nº	Имя регистра	Адрес R		W	Формат	ФЕ1890			ФЕ1891	ФЕ1892	ΦE1893
189       по фазе A       0x00DE       •       •       U16       ○       ○       •       •         190       по фазе B       0x00DF       •       •       U16       ○       ○       •       •         191       по фазе C       0x00E0       •       •       U16       ○       ○       •       •         192       трехфазной системы       0x00E1       •       U16       ○       ○       •       •         Усредненное 1 значение коэффициента мощности (Созф): ***         193       по фазе B       0x00E2       •       U16       ○       ○       •       •         194       по фазе B       0x00E3       •       U16       ○       ○       •       •         195       по фазе C       0x00E4       •       U16       ○       ○       •       •         196       трехфазной системы       0x00E5       •       U16       ○       ○       •       •         197       по фазе B       0x00E6       •       U16       ○       ○       •       •         198       по фазе B       0x00E7       •       U16       ○       ○       • <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>.1</th> <th>.2</th> <th>.3</th> <th></th> <th></th> <th></th>							.1	.2	.3			
190 По фазе В ОхООБР • • U16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		Максимальное значение коэффиц	иента мо	щно	сти	(Cosφ):	***	ı	ı			
191 по фазе С 0х00Е0	189	по фазе А	0x00DE	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Трехфазной системы ОхООЕ1	190	по фазе В	0x00DF	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Усредненное 1 значение коэффициента мощности (Соѕф): ***         193       по фазе А       0x00E2       •       •       U16       •       •       •         194       по фазе В       0x00E3       •       U16       •       •       •         195       по фазе С       0x00E4       •       U16       •       •       •         196       трехфазной системы       0x00E5       •       U16       •       •       •         Усредненное 2 значение коэффициента мощности (Соѕф): ***         197       по фазе А       0x00E6       •       U16       •       •       •         198       по фазе В       0x00E7       •       U16       •       •       •         199       по фазе С       0x00E8       •       U16       •       •       •         200       трехфазной системы       0x00E9       •       U16       •       •       •         201       по фазе А       0x00EA       •       U16       •       •       •       •         202       по фазе В       0x00EB       •       U16       •       •       •       •         203	191	по фазе С	0x00E0	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
193       по фазе A       0x00E2       •       •       U16       ○       ○       •       •         194       по фазе B       0x00E3       •       •       U16       ○       ○       •       •         195       по фазе C       0x00E4       •       U16       ○       ○       ○       •       •         196       трехфазной системы       0x00E5       •       U16       ○       ○       ○       •       •         Усредненное 2 значение коэффициента мощности (Соѕф): ***         197       по фазе A       0x00E6       •       U16       ○       ○       ○       •         198       по фазе B       0x00E7       •       U16       ○       ○       ○       •         199       по фазе C       0x00E8       •       U16       ○       ○       •       •         200       трехфазной системы       0x00E9       •       U16       ○       ○       •       •         201       по фазе A       0x00EA       •       U16       ○       ○       ○       •         202       по фазе B       0x00EB       •       U16       ○       ○ </td <td>192</td> <td>трехфазной системы</td> <td>0x00E1</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>U16</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>0</td>	192	трехфазной системы	0x00E1	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
194 по фазе В ОхООЕЗ		Усредненное 1 значение коэффиц	иента мог	цно	сти (	(Cosφ):	***					
195 по фазе С ОхООЕ4	193	по фазе А	0x00E2	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
196 Трехфазной системы ОхООЕ5	194	по фазе В	0x00E3	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Усредненное 2 значение коэффициента мощности (Сояф): ***         197       по фазе А       0х00Е6       •       U16       ○       ○       •       •         198       по фазе В       0х00Е7       •       U16       ○       ○       •       •         199       по фазе С       0х00Е8       •       U16       ○       ○       •       •         200       трехфазной системы       0х00Е9       •       U16       ○       ○       •       •         Минимальное значение добротности (Тдф): ***       —       U16       ○       ○       •       •         201       по фазе А       0х00ЕА       •       U16       ○       ○       •       •         202       по фазе В       0х00ЕВ       •       U16       ○       ○       •       •         203       по фазе С       0х00ЕС       •       U16       ○       ○       •       •	195	по фазе С	0x00E4	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
197       по фазе A       0x00E6       •       •       U16       ○       ○       •       •         198       по фазе B       0x00E7       •       •       U16       ○       ○       •       •         199       по фазе C       0x00E8       •       U16       ○       ○       ○       •       •         200       трехфазной системы       0x00E9       •       U16       ○       ○       ○       •       •         Минимальное значение добротности (Тдф): ***       *       U16       ○       ○       ○       •       •         201       по фазе A       0x00EA       •       U16       ○       ○       ○       •         202       по фазе B       0x00EB       •       U16       ○       ○       ○       •         203       по фазе C       0x00EC       •       U16       ○       ○       ○       •	196	трехфазной системы	0x00E5	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
198 по фазе В ОхООЕ7		Усредненное 2 значение коэффициента мощности (Cos p): ***										
199       по фазе С       0х00E8       •       •       U16       ○       ○       •       •         200       трехфазной системы       0х00E9       •       •       U16       ○       ○       •       •         Минимальное значение добротности (Тдф): ***       -       U16       ○       ○       ○       •       •         201       по фазе А       0х00EA       •       •       U16       ○       ○       •       •         202       по фазе В       0х00EB       •       U16       ○       ○       •       •         203       по фазе С       0х00EC       •       U16       ○       ○       •       •	197	по фазе А	0x00E6	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
200       трехфазной системы       0x00E9       •       •       U16       ○       ○       •       •         Минимальное значение добротности (Тдф): ***         201       по фазе А       0x00EA       •       •       U16       ○       ○       •       •         202       по фазе В       0x00EB       •       •       U16       ○       ○       •       •         203       по фазе С       0x00EC       •       •       U16       ○       ○       •       •	198	по фазе В	0x00E7	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
Минимальное значение добротности (Тgφ): ***         201       по фазе A       0x00EA       •       •       U16       ○       ○       •       •         202       по фазе B       0x00EB       •       •       U16       ○       ○       •       •         203       по фазе C       0x00EC       •       •       U16       ○       ○       •       •	199	по фазе С	0x00E8	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
201       πο фазе A       0x00EA       •       •       U16       ○       ○       •       •         202       πο фазе B       0x00EB       •       •       U16       ○       ○       •       •         203       πο фазе C       0x00EC       •       •       U16       ○       ○       •       •	200	трехфазной системы	0x00E9	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
202       πο фазе В       0x00EB       •       •       U16       ○       ○       •       •         203       πο фазе С       0x00EC       •       U16       ○       ○       •       •		Минимальное значение добротности (Tgφ): ***										
203 по фазе C 0х00EC ● U16 ○ ○ ● ●	201	по фазе А	0x00EA	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	202	по фазе В	0x00EB	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
204 трехфазной системы 0x00ED • • U16 ○ ○ ○ • •	203	по фазе С	0x00EC	•	•	U16	0	0	0	•	•	0
	204	трехфазной системы	0x00ED	•	•	U16	0	0	0	•	•	0

						Тип						
Nº	Имя регистра	Адрес R		W	Формат		ФЕ1890		ФЕ1891	ФЕ1892	ФЕ1893	
						.1	.2	.3				
	Максимальное значение добротно	ости (Тдф	): **	*								
205	по фазе А	0x00EE	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
206	по фазе В	0x00EF	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
207	по фазе С	0x00F0	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
208	трехфазной системы	0x00F1	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
	Усредненное 1 значение добротности (Тдф): ***											
209	по фазе А	0x00F2	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
210	по фазе В	0x00F3	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
211	по фазе С	0x00F4	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
212	трехфазной системы	0x00F5	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
	Усредненное 2 значение добротно	сти (Тдф)	. **:	*								
213	по фазе А	0x00F6	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
214	по фазе В	0x00F7	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
215	по фазе С	0x00F8	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
216	трехфазной системы	0x00F9	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
217	Минимальное значение частоты	0x00FA	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
218	Максимальное значение частоты	0x00FB	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
219	Среднее 1 значение частоты	0x00FC	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
220	Среднее 2 значение частоты	0x00FD	•	•	U16	0	0	0	•	•	0	
		•					•					

*	параметры доступны только в прошивке версии 0.0.6.00 и выше
**	параметры индикатора доступны только в модификации с индикацией
***	параметры доступны только в прошивке версии 1.0.0.00 и выше
****	параметры доступны только в прошивке версии 2.0.0.00 и выше
	U16 - (unsigned short 16-bit) - беззнаковое целое 16 бит
	U32 - (unsigned int 32-bit) - беззнаковое целое 32 бита
	float - 32-битного числа с плавающей точкой (стандарт IEEE 754)

#### 5. Поддерживаемые преобразователем функции

**5.1** Поддерживаемые преобразователем функции приведены в таблице 3 Таблица 3

Код функции	Описание
0x04	Чтение из регистров данных
0x03	Чтение из регистров конфигурации
0x10	Запись в регистры конфигурации

- **5.2** Чтение из регистров данных.
- **5.2.1** Эта функция используется для считывания регистров преобразователя, содержащих результаты измерений и вычислений параметров трёхфазной сети, представленных в формате 32-битного числа с плавающей точкой в соответствии со стандартом IEEE 754, при этом значение параметра содержится в двух 16-битных регистрах. Адреса регистров (АДР), соответствующие характеристике и старшим разрядам мантиссы, приведены в таблице 1. Остальные разряды слова данных считываются из регистров с адресом (АДР + 1). Формат слова данных и его соответствие адресам регистров приведён на рисунке 3.

31	30	23 22 1	6 15
s	Характеристика		Мантисса
	Адрес регистра	АДР	Адрес регистра АДР+ 1

S – знак мантиссы: 0 - «+»; 1 - «-».

Рисунок 3

**5.2.2** Запрос содержит номер начального регистра и количество регистров для чтения.

Пример.

Запрос для чтения регистра 0006h с подчинённого устройства 1

Запрос

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	01
Функция	04
Начальный адрес ст.байт	00
Начальный адрес мл. байт	06
Число регистров ст. байт	00
Число регистров мл. байт	02
Контрольная сумма	

Данные регистров в ответе передаются как два байта на каждый из регистров с адресами 0x0006 и 0x0007. Для каждого регистра первый байт содержит старшие биты, второй байт содержит младшие биты.

Ответ

Имя поля П	ример (Hex)
Адрес подчиненного	01
Функция	04
Счетчик байт	04
Данные (регистр 0006h) ст	. 1A
Данные (регистр 0006h) м.	п. 2В
Данные (регистр 0007h) ст	. 3C
Данные (регистр 0007h) мл	п. 4D
Контрольная сумма	

- 5.3 Чтение из регистров конфигурации.
- **5.3.1** Эта функция используется для считывания регистров, содержащих параметры конфигурации преобразователя. Формат регистров 2 байта. Адреса регистров приведены в таблице 2.
- 5.3.2 Запрос содержит номер начального регистра конфигурации и количество регистров для чтения.

Пример.

Запрос для чтения регистра 0002h с подчинённого устройства 1 Запрос серийного номера преобразователя.

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	01
Функция	03
Начальный адрес ст.байт	00
Начальный адрес мл. байт	02
Число регистров ст. байт	00
Число регистров мл. байт	01
Контрольная сумма	

Данные регистров в ответе передаются как два байта на регистр с адресом 0x0002, при этом первый байт содержит старшие биты, второй байт содержит младшие биты.

Ответ

Имя поля	Пример (Hex)	
Адрес подчиненного	01	
Функция	03	
Счетчик байт	02	
Данные ст.	16	Число 0x162E соответствует
Данные мл.	2E	серийному N 5678 (см.6.3).
Контрольная сумма		

- **5.4** Запись в регистры конфигурации.
- **5.4.1** Эта функция используется для записи в регистры, содержащие параметры конфигурации преобразователя. Формат регистров 2 байта. Адреса регистров приведены в таблице 2.
- **5.4.2** Запрос содержит номер начального регистра конфигурации, количество регистров для записи, счетчик байт и данные для записи.

Пример.

Запрос для записи в регистр 0007h подчинённого устройства 2 Запись настроек интерфейса.

Имя поля	Приме	p
	(Hex)	
Адрес подчиненного	02	
Функция	10	
Начальный адрес ст.байт	00	
Начальный адрес мл. байт	07	
Число регистров ст. байт	00	
Число регистров мл. байт	01	
Счетчик байт	02	
Данные ст.	05	скорость передачи 115,2 кбит/с;
Данные мл.	06	проверка чётного паритета; 1стоп-бит;
Контрольная сумма		(см. 6.8).

Ответ содержит адрес подчиненного, код функции, начальный адрес, и количество регистров.

Ответ

Имя поля	Пример
	(Hex)
Адрес подчиненного	02
Функция	10
Начальный адрес ст.	00
Начальный адрес мл.	07
Число регистров ст.	00
Число регистров мл.	01
Контрольная сумма	

#### 6. Формат регистров конфигурации

#### 6.1 Регистр типа преобразователя – адрес 0х0000.

Данные при чтении 0x49D5 соответствуют 18901<sub>10</sub> (тип ФЕ1890.1)

Данные при чтении 0x49D6 соответствуют 18902<sub>10</sub> (тип ФЕ1890.2)

Данные при чтении 0x49D7 соответствуют 18903<sub>10</sub> (тип ФЕ1890.3)

Данные при чтении 0x49DE соответствуют  $18910_{10}$  (тип  $\Phi$ E1891)

Данные при чтении 0x49E8 соответствуют 18920<sub>10</sub> (тип ФЕ1892)

Данные при чтении 0x49F3 соответствуют 18931<sub>10</sub> (тип ФЕ1893.1) на 50 Гц.

Данные при чтении 0x49F4 соответствуют 18932<sub>10</sub> (тип ФЕ1893.2) на 400 Гц.

Данные при чтении 0x49F5 соответствуют 18933<sub>10</sub> (тип ФЕ1893.3) на 2 кГц.

Данные при чтении 0x4A06 соответствуют 18950<sub>10</sub> (тип ФЕ1895)

#### 6.2 Регистр исполнений (модификаций) преобразователя – адрес 0х0001.

Каждые 4-е бита 16-ти битного числа соответствуют одной цифре модификации, начиная со старшей 4-х битной комбинации.

Например: для модификации ФЕ1892-АД-2-1-2-1 это будет число 0x2121

для модификации ФЕ1892-АД-1-2-2-1 это будет число 0х1221

#### 6.3 Регистр серийного номера преобразователя - адрес 0х0002.

Данные при чтении соответствуют 0x XXXX.

#### 6.4 Регистр даты выпуска – адрес 0х0003.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
{															

#### 6.5 Регистр даты поверки – адрес 0х0004.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+	{															

Устанавливается после поверки прибора и используется для информирования пользователя.

#### 6.6 Регистр состояния преобразователя – адрес 0х0005

#### 6.7 Регистр адреса преобразователя – адрес 0х0006.

Устанавливается в диапазоне (0x00 - 0xF7), что соответствует  $(0-247)_{10}$ .

#### 6.8 Регистр настроек интерфейса RS-485 - адрес 0x0007.



В регистре в соответствующих разрядах устанавливается число стоп-битов, вид проверки паритета и скорость обмена по интерфейсу в бит/сек.

#### 6.9 Регистр типа подключения сети – адрес 0х0008.

```
Для ФЕ1890-АД и ФЕ1891-АД:

0x0000 – постоянное напряжение;

0x0001 – переменное напряжение;
```

#### Для ФЕ1892-АД:

0x0000 – постоянное напряжение; 0x0001 – 4-проводное подключение; 0x0002 – 3-проводное подключение типа 1 (см. 3ПА.499.042 РЭ); 0x0003 – 3-проводное подключение типа 2 (см. 3ПА.499.042 РЭ).

#### 6.10 Регистр числа усреднений по периодам сети – адрес 0х0009.

Младшие 8-бит регистра соответствуют параметру фильтра скользящего среднего и устанавливается в диапазоне (0x01 - 0x14), что соответствует  $(1-20)_{10}$ 

Старшие 8-бит регистра соответствуют параметру усреднения по периодам и устанавливается в диапазоне (0x01-0x32), что соответствует  $(1-50)_{10}$ . Например: 0x0205 – соответствует усреднению по 2 периодам и 5 значений скользящего среднего.

#### 6.11 Регистр времени задержки ответа – адрес 0х000А

При запросе данных с прибора или записи в него параметров, в соответствии со спецификацией протокола Modbus, минимальная задержка ответа после запроса составляет 3,5 кадра. В большинстве случаев этого вполне достаточно, чтобы запрашивающее устройство переключилось на прием и получило ответ от прибора. Однако в некоторых случаях этого оказывается недостаточно и необходимо увеличить время между запросом и ответом. Данный параметр позволяет добавлять задержку ответа к минимальному значению в кадрах:

где N – число дополнительных кадров, со значением от 0 до 30 (по-умолчанию 0)

#### 6.12 Регистр версии прошивки - адрес 0х000В

Регистр имеет десятичный целый 16-битный формат:

Например:

Версия  $1.2.0.15 = 12015_{10} = 0x2EEF$ 

Версия  $1.4.7.00 = 14700_{10} = 0x396C$ 

Версия  $2.0.0.63 = 20063_{10} = 0x4E5F$ 

#### 6.13 Регистр коэффициентов трансформации для напряжений и токов

#### - адрес 0x000C и 0x000D

Регистр имеет десятичный целый 16-битный формат.

Коэффициенты имеют диапазон от 1 до 65535

Значения коэффициентов трансформации позволяют, при подключении преобразователя к измеряемой сети через трансформаторы напряжения и/или тока, рассчитать истинные значения измеряемых параметров сети, присутствующих на вхо-

дах измерительных трансформаторов. Это позволяют использовать широкий спектр измерительных трансформаторов с разными коэффициентами трансформации.

Например: имеется измерительный трансформатор тока 1000:1 и преобразователь с входным током 1А. Если ввести коэффициент трансформации по току 1000 и , то рассчитанное значение тока будет 1000,00 A, что соответствует истинному значению сигнала.

### 6.14 Регистр калибровки - адрес 0х000Е.

Операция	Команда	Ответ
Калибровка входных сигналов:		
Нуля	0x354E	0x354F
Шкалы	0x859E	0x859F
Калибровка токовых выходов:		
Режим калибровки нуля	0x056E1	0x056F1
Режим калибровки шкалы	0x056E2	0x056F2
Выключение режимов калибровки	0x056E3	0x056F3
Увеличение смещения выхода 1	0x056E4	0x056F4
Уменьшение смещения выхода 1	0x056E5	0x056F5
Увеличение смещения выхода 2	0x056E6	0x056F6
Уменьшение смещения выхода 2	0x056E7	0x056F7

#### 6.15 Регистр восстановления - адрес 0x000F.

Операция	Команда	Ответ
Загрузка всех установок по-умолчанию в рабочие	0x063E0	0x063F0
Загрузка всех заводских установок в рабочие	0x063E1	0x063F1
Загрузка калибровок нулей и шкал по-умолчанию в рабочие	0x063E2	0x063F2
Загрузка заводских калибровок нулей и шкал в рабочие	0x063E3	0x063F3
Загрузка калибровок нулей и шкал токовых выходов по-умолчанию в рабочие	0x063E4	0x063F4
Загрузка заводских калибровок нулей и шкал токовых выходов в рабочие	0x063E5	0x063F5
Вернуть последние калибровки нулей в рабочие	0x063E6	0x063F6
Вернуть последние калибровки шкал в рабочие	0x063E7	0x063F7
Вернуть последние калибровки нуля и шкалы 1-го токового выхода в рабочие	0x063E8	0x063F8
Вернуть последние калибровки нуля и шкалы 2-го токового выхода в рабочие	0x063E9	0x063F9
Загрузка карты переадрессации регистров по-умолчанию в рабочую	0x063EA	0x063FA
Загрузка заводской карты переадрессации регистров в рабочую	0x063EB	0x063FB
Загрузка всех установок по-умолчанию в заводские и рабочие *	0x063EC	0x063FC
Загрузка калибровок нулей и шкал в заводские и рабочие *	0x063ED	0x063FD
Загрузка калибровок нулей и шкал токовых выходов в заводские и рабочие *	0x063EE	0x063FE
Загрузка карты переадрессации регистров по-умолчанию в заводские и рабочие *	0x063EF	0x063FF

<sup>\* -</sup> команды доступны только в режиме супервизора

#### 6.16 Регистр ввода пароля – адрес 0х0010

Пароль имеет формат десятичного целого 16-битного числа. Для того чтобы произвести запись в любые регистры с возможностью записи, требуется 1-ой посылкой отправлять пароль в регистр пароля. Если пароль верный, то запись в регистры разблокируется. 2-ой посылкой отправляются записываемые регистры, после чего запись снова блокируется.

Для того чтобы сменить пароль, нужно ввести его в регистр ввода пароля, а затем записать новый. После чего запись в регистры вновь блокируется и начинает действовать новый пароль.

#### 6.17 Регистр времени наработки прибора – адрес 0х0012

Время наработки прибора имеет формат целого 32-битного числа, из которого используются 24 бита. Данный счетчик времени отображает общее время работы прибора в часах с момента его первого запуска, который только увеличивается и не при каких условиях не сбрасывается. Регистр имеет только функцию чтения.

# 6.18 Регистр контрольной суммы метрологической части ПО прибора – адрес 0x0014

Контрольная сумма ПО имеет формат целого 32-битного числа. Алгоритм, используемый для расчета контрольной суммы, CRC32.

#### 6.19 Регистры настройки токовых выходов – адреса с 0х0017 по 0х002С

Подробно о настройке токовых выходов см. в руководстве по эксплуатации

#### 6.19.1 Регистры режимов токовых выходов – адреса 0х0017 и 0х0022

Этот параметр позволяет выбрать режим токовых выходов, в частности:

• для токового выхода 5 мА:

Режим	Модиф токового	•	Направление шкалы	Значение в hex	
	0 5 мА	± 5 мА	шкалы		
Ο Ε ** Δ	•	•	Прямая	0x0000	
0 5 мА	•	•	Обратная	0x0100	
0 25 5 44	•	•	Прямая	0x0001	
0 2,5 5 мА	5 MA		Обратная	0x0101	
-5 0 5 мА	0	•	Прямая	0x0002	
	0	•	Обратная	0x0102	

для токового выхода 20 мА:

Режим	Модифі токового	•	Направление шкалы	Значение в hex
	0 20 MA   ± 20 MA			5
4 20 MA	•	•	Прямая	0x0000
4 20 MA	•	•	Обратная	0x0100
4 12 20 mA	•	•	Прямая	0x0001
	•	•	Обратная	0x0101
0 20 MA	•	•	Прямая	0x0002
U 20 MA	•	•	Обратная	0x0102
20 0 20 44	0	•	Прямая	0x0003
-20 0 20 мА	0	•	Обратная	0x0103
0 10 20 мА	•	•	Прямая	0x0004
	•	•	Обратная	0x0104

Например: токовый выход 4-20 мA, режим 4-20 мA, выводим фазное напряжение 220 В. При прямой шкале 4 мA = 0 В,

а 20 мA = 220 В. Соответственно при обратной шкале 4 мA = 220 В, а 20 мA = 0 В.

#### 6.19.2 Регистры выводимых параметров - адреса 0х0018 и 0х0023

В данный регистр заносится порядковый номер измеряемого параметра, шкала (либо часть шкалы) которого будет соответствовать шкале выходного тока.

#### 6.19.3 Регистры единиц измерения шкал - адреса 0х0019 и 0х0024

Старшие 8-бит содержат флаг, определяющий какой режим работы со шкалами токовых выходов используется:

- 0x00 шкала токового выхода 1:1 соответствует шкале выводимого параметра (например: Івых = 4 – 20 мА, параметр: Ua = 0 – 220 В, то 4 мА = 0 В, а 20 мА = 220 В). Данный режим можно использовать сам по себе или для процесса поверки, когда повседневно используется режим с настраиваемой шкалой.
- 0х01 шкала токового выхода определяется настройками, указанными ниже в регистрах минимума, максимума, середины и наминала шкалы.

Младшие 8-бит содержат тип единиц измерения шкал:

- 0x00 Единицы параметра. Шкалы вводятся в единицах измеряемого параметра, т.е. в вольтах, амперах, герцах и др.
- 0x01 % от номинала. Задается номинал измеряемого параметра, а шкалы задаются в процентах от этого номинала.

#### 6.19.4 Регистры середины/номинала шкалы – адреса 0х001В и 0х0025

Число вводится в формате Float.

Если используются единицы измерения шкалы:

- Единицы параметра. Регистр является серединой шкалы и может быть использован только при двуполярном или псевдо двуполярном режиме токового выхода
- % от номинала. В регистр вводится номинальное значение выводимого параметра, от которого рассчитаются проценты мининума и максимума шкалы.

#### 6.19.5 Регистры минимума шкалы – адреса 0x001D и 0x0027

Число вводится в формате Float.

- Единицы параметра. Минимум шкалы в единицах выводимого параметра
- % от номинала. Минимум шкалы в процентах от номинального значения выводимого параметра.

#### 6.19.6 Регистры максимума шкалы – адреса 0х001Е и 0х0029

Число вводится в формате Float.

- Единицы параметра. Максимум шкалы в единицах выводимого параметра
- % от номинала. Максимум шкалы в процентах от номинального значения выводимого параметра.

#### 6.20 Установки реле – адреса 0x002D по 0x0034.

# 6.20.1 Регистр значения уставки 1 – адрес 0x002D (ст.) и 0x002E (мл.) Регистр значения уставки 2 – адрес 0x002F (ст.) и 0x0030(мл.)

Устанавливается в диапазоне от 0,000 до 500,000 Гц в формате 32-битного числа с плавающей точкой.

#### 6.20.2 Регистр типа уставки – адрес 0х0031.

- 0x0000 [ У1 < f ], если значение частоты превышает уставку 1, то дается сигнал на включение реле.
- 0x0001 [ У1 > f ], если значение частоты меньше уставки 1, то дается сигнал на включение реле.
- 0x0002 [ У1 > f > У2 ], если значение частоты меньше уставки 1 и больше уставки 2, то дается сигнал на включение реле.
- 0x0003 [ У1 < f < У2 ], если значение частоты превышает уставку 1 и меньше уставки 2, то дается сигнал на включение реле.

#### 6.20.3 Регистр гистерезиса уставки – адрес 0х0032.

Устанавливается в диапазоне от 0,000 до 500,000 Гц в формате 32-битного числа с плавающей точкой. Например, если установлен тип уставки больше и измеряемый параметр превысил уставку, то будет выдан сигнал на включение реле, выключение реле произойдет при значении измеряемого параметра за вычетом значения гистерезиса.

#### Например:

Значение уставки: 387,000 Гц Значение гистерезиса: 3,500 Гц Тип уставки: Больше.

Включение реле: 387,000 Гц Отпускание реле: 383,500 Гц

#### 6.20.4 Регистр задержки включения реле - адрес 0х0034

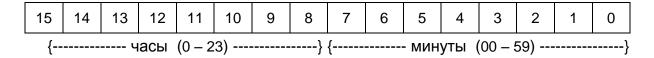
Устанавливается в диапазоне от 0 до 60 сек с дискретностью 0,1 сек. (1ед = 0,1сек) в формате 16-битного целого числа. Для исключения ложных включений реле, при кратковременном выходе измеряемого параметра за уставку, используется задержка включения реле. При выходе параметра за уставку начинает отсчет

таймер задержки. По истечении установленного времени, будет выдал сигнал на включение реле. Если же измеряемый параметр за это время вернулся, то таймер будет остановлен и при выходе за уставку - снова запущен. Таким образом, для включения реле, параметр, в течение заданного времени, должен выходить за уставку.

#### 6.21 Регисты установки часов и даты. – адреса с 0х0036 по 0х0037

#### 6.21.1 Регистр установки часов реального времени - адрес 0х0036

Часы реального времени устанавливается в следующем формате.



### 6.21.2 Регистр установки даты часов реального времени – адрес 0х0037

Дата часов реального времени устанавливается в следующем формате.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
{															

#### 7. Сообщения об ошибках

#### 7.1 Список кодов ошибок приведен в таблице 4.

Таблица 4

Код	Название ошибки	Описание
01	Недопустимая функция	Запрашиваемая функция не поддерживается ведомым устройством
02	Недопустимый адрес данных	Полученный адрес данных недопустим для ведомого устройства
03	Недопустимое значение данных	Полученные значения данных недопустимы для ведомого устройства
04	Ошибка при выполнении запроса	

В соответствии с 3.3, когда подчиненный отвечает главному, он использует поле кода функции для фиксации ошибки. Если имеет место ошибка, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом. Например, сообщение от главного подчиненному - прочитать группу регистров, имеет код функции 0000 0100. Если имеет место ошибка, то подчиненный возвращает код функции 1000 0100.

В добавление к изменению кода функции, подчиненный размещает в поле данных уникальный код, который говорит главному, какая именно ошибка произошла, или причину ошибки.

Ответ подчиненного при ошибке адреса данных.

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	01
Функция	84
Данные.	02
Контрольная сумма	

# 8. Карты регистров (значения по умолчанию).

# 8.1 Карта регистров для ФЕ1890.1-АД, ФЕ1890.2-АД и ФЕ1890.3-АД:

		Значение параметра		
Nº	Параметр	По умолчанию	По заказу	
1	Адрес преобразователя	2		
	Параметры интерфейса RS-485			
2	Скорость	38400		
3	Четность	нечет		
4	Стоп-бит	1		
5	Режим измерения	переменный		
6	Фильтр	5		
7	Усреднение по периодам	2		
	Коэффициент трансформации:			
8	для напряжений *	1		
9	для токов **	1		
10	Пароль	12345		
	Установки токового выхода:			
11	Режим***	0-5мА или 4-20мА		
12	Направление шкалы (прямое/обратное)	Прямое		
13	Параметр электрической сети	U*, I**		
14	Использовать настройки шкалы	Нет		
15	Единицы измерения шкалы	Ед. параметра		
16	Номинал для шкалы	0.00		
17	Минимум шкалы	0.00		
18	Максимум шкалы	0.00		
19	Середина шкалы	0.00		

		Значение параметра			
Nº	Параметр	По умолчанию	По заказу		
	Регистры переадресации:				
20	Действующее значение напряжения*	0			
21	Действующее значение силы тока**	3			
22	Частота сети	25			

<sup>\*</sup> для ФЕ1890.1-АД и ФЕ1890.3-АД

<sup>\*\*</sup> для ФЕ1890.2-АД и ФЕ1890.3-АД

<sup>\*\*\*</sup> зависит от типа токового выхода 5мА или 20мА

## 8.2 Карта регистров для ФЕ1891-АД:

		Значение параметра			
Nº	Параметр	По умолчанию	По заказу		
1	Адрес преобразователя	2			
	Параметры интерфейса RS-485				
2	Скорость	38400			
3	Четность	нечет			
4	Стоп-бит	1			
5	Режим измерения	переменный			
6	Фильтр	5			
7	Усреднение по периодам	2			
	Коэффициент трансформации:				
8	для напряжений	1			
9	для токов	1			
10	Пароль	12345			
	Установки токового выхода 1:				
11	Режим	0-5мА или 4-20мА			
12	Направление шкалы (прямое/обратное)	Прямое			
13	Параметр электрической сети	P			
14	Использовать настройки шкалы	Нет			
15	Единицы измерения шкалы	Ед. параметра			
16	Номинал для шкалы	0.00			
17	Минимум шкалы	0.00			
18	Максимум шкалы	0.00			
19	Середина шкалы	0.00			

		Значение параметра				
Nº	Параметр	По умолчанию	По заказу			
	Установки токового выхода 2:	·				
20	Режим	0-5мА или 4-20мА				
21	Направление шкалы (прямое/обратное)	Прямое				
22	Параметр электрической сети	Q				
23	Использовать настройки шкалы	Нет				
24	Единицы измерения шкалы	Ед. параметра				
25	Номинал для шкалы	0.00				
26	Минимум шкалы	0.00				
27	Максимум шкалы	0.00				
28	Середина шкалы	0.00				
	Регистры переадресации:	·				
29	Действующее значение напряжения	0				
30	Действующее значение силы тока	3				
31	Активная мощность	9				
32	Реактивная мощность	13				
33	Полная мощность	17				
34	Коэффициент мощности (Cosφ)	21				
35	Частота сети	25				
*						

## 8.3 Карта регистров для ФЕ1892-АД:

		Значение параметра			
Nº	Параметр	По умолчанию	По заказу		
1	Адрес преобразователя	2			
	Параметры интерфейса RS-485				
2	Скорость	38400			
3	Четность	нечет			
4	Стоп-бит	1			
5	Режим измерения	4-х проводный			
6	Фильтр	5			
7	Усреднение по периодам	2			
	Коэффициент трансформации:				
8	для напряжений	1			
9	для токов	1			
10	Пароль	12345			
	Установки токового выхода 1:				
11	Режим	0-5мА или 4-20мА			
12	Направление шкалы (прямое/обратное)	Прямое			
13	Параметр электрической сети	Pa			
14	Использовать настройки шкалы	Нет			
15	Единицы измерения шкалы	Ед. параметра			
16	Номинал для шкалы	0.00			
17	Минимум шкалы	0.00			
18	Максимум шкалы	0.00			
19	Середина шкалы	0.00			

		Значение п	араметра
Nº	Параметр	По умолчанию	По заказу
	Установки токового выхода 2:	<u>,                                      </u>	
20	Режим	0-5мА или 4-20мА	
21	Направление шкалы (прямое/обратное)	Прямое	
22	Параметр электрической сети	Qa	
23	Использовать настройки шкалы	Нет	
24	Единицы измерения шкалы	Ед. параметра	
25	Номинал для шкалы	0.00	
26	Минимум шкалы	0.00	
27	Максимум шкалы	0.00	
28	Середина шкалы	0.00	
	Регистры переадресации:		
	Действующее значение напряжения		
40	по фазе А	0	
41	по фазе В	1	
42	по фазе С	2	
	Действующее значение силы тока		
43	по фазе А	3	
44	по фазе В	4	
45	по фазе С	5	
	Действующее значение линейного нап	ряжения	
46	между фазами А и В	6	
47	между фазами В и С	7	
48	между фазами С и А	8	

		Значение параметра			
Nº	Параметр	По умолчанию	По заказу		
	Активная мощность	<u>,</u>			
49	по фазе А	9			
50	по фазе В	10			
51	по фазе С	11			
52	трехфазной системы	12			
	Реактивная мощность				
53	по фазе А	13			
54	по фазе В	14			
55	по фазе С	15			
56	трехфазной системы	16			
	Полная мощность				
57	по фазе А	17			
58	по фазе В	18			
59	по фазе С	19			
60	трехфазной системы	20			
	Коэффициент мощности (Соsф)				
61	по фазе А	21			
62	по фазе В	22			
63	по фазе С	23			
64	трехфазной системы	24			
65	Частота сети	25			

# 8.4 Карта регистров для ФЕ1893.1-АД и ФЕ1893.2-АД:

		Значение п	параметра	
Nº	Параметр	По-умолчанию	По заказу	
1	Адрес преобразователя	2		
	Параметры интерфейса RS-485			
2	Скорость	38400		
3	Четность	нечет		
4	Стоп-бит	1		
6	Фильтр	5		
7	Усреднение по периодам	2* или 16**		
10	Пароль	12345		
	Установки токового выхода:			
11	Режим***	0-5мА или 4-20мА		
12	Направление шкалы (прямое/обратное)	Прямое		
13	Параметр электрической сети	f		
14	Использовать настройки шкалы	Нет		
15	Единицы измерения шкалы	Ед.параметра		
16	Номинал для шкалы	0.00		
17	Минимум шкалы	0.00		
18	Максимум шкалы	0.00		
19	Середина шкалы	0.00		
	Установки реле:			
32	Уставка 1	0.00		
33	Уставка 2	0.00		
34	Тип уставок	У1 < f		
35	Гистерезис	1.00		
36	Задержка включения реле	1000 мс		

		Значение параметра			
Nº	Параметр	По-умолчанию	По заказу		
	Регистры переадрессации:				
37	Частота сети	25			

<sup>\*</sup> для ФЕ1893.1-АД (50 Гц)

<sup>\*\*</sup> для ФЕ1893.2-АД (400 Гц)

<sup>\*\*\*</sup> зависит от типа токового выхода 5мА или 20мА

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

	Номера листов (страниц)								
Изм	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннули- рован- ных	Всего листов (стра- ниц) в доку- менте	№ доку- мента	щий № сопро- водитель- ного доку- мента и дата	Под- пись	Дата