

Счетчик активной и
реактивной
электрической энергии
трехфазный

СЕ 304

тип корпус S32

Руководство по эксплуатации
ИНЕС.411152.064 РЭ
Версия программного обеспечения v.5.X



ОКП 42 2863 6 Группа П32



ЭНЕРГОМЕТРА

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
3 ОПИСАНИЕ СЧЕТЧИКА И ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ	5
3.1 Назначение.....	5
3.1.1 Функциональность счетчика.....	6
3.1.2 Обозначение модификаций счетчика.....	8
3.1.3 Счетчик сертифицирован.	10
3.1.4 Нормальные условия применения:.....	10
3.1.5 Рабочие условия применения	10
3.2 Условия окружающей среды	10
3.3 Технические характеристики	11
3.4 Устройство и работа счетчика	14
3.4.1 Конструкция счетчика	14
3.4.2 Принцип работы	17
4 ПОДГОТОВКА СЧЕТЧИКА К РАБОТЕ.....	23
4.1 Распаковывание.....	23
4.2 Подготовка к эксплуатации.....	23
4.3 Порядок установки	23
4.4 Схемы подключения	23
4.4.1 Обозначение контактов зажимов.....	23
4.4.2 Подключение импульсных выходов TM1...TM4	24
4.4.3 Подключение импульсных выходов TM5, TM6	24
4.4.4 Подключение импульсных входов	24
4.4.5 Подключение резервного источника питания.....	25
4.4.6 Подключение интерфейса EIA485	25
4.4.7 Подключение интерфейса EIA232	26
4.4.8 Рекомендации по подключению интерфейсных цепей счетчика к ПЭВМ непосредственно и через внешние модемы, приведены в Приложении Г.	26
4.5 Замена литиевой батареи.....	26
4.6 Конфигурирование счетчика	26
4.6.1 Конфигурация каналов вычислителя (KANzz)	27
4.6.2 Приведение результатов вычисления к первичной стороне (FCCUR, FCVOL)	28
4.6.3 Сопrotивление проводов фаз линии электропередач (RESzz)	29
4.6.4 Интервал времени усреднения мощности (TAVER)	29
4.6.5 Пределы усредненной мощности (LIMzz)	29
4.6.6 Границы отклонения напряжения фаз (LEVUP, LEVDN), фазных токов (LECOF, LECUP, LECDN) и частоты сети (LEVFAQ)	29
4.6.7 Переключатели управления импульсными выходами по времени суток (TMTzz)	29
4.6.8 Конфигурация импульсных выходов (TELzz).....	29
4.6.9 Конфигурация импульсных входов (INMzz, INCzz, INSzz)	32
4.6.10 Конфигурация многотарифного режима	32
4.6.11 Конфигурация профилей	34
4.6.12 Установка и коррекция времени	35
4.6.13 Пароли доступа (PSWzz, CRWzz).....	36
4.6.14 Очистка накопленных данных каналов вычислителя	37
4.6.15 Очистка пароля доступа, запрета записи и задержки ответа.....	38
5 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	39
5.1 Отображение данных каналов вычислителя на ЖКИ.....	40
5.1.1 Вывод значений счетного механизма	40
5.1.2 Область иконок и состояния фаз.....	41

5.1.3 Идентификация каналов вычислителя и тарифов	41
5.2 Просмотр информации в ручном режиме	42
5.2.1 Группа «НАРАСТАЮЩИЙ ИТОГ»	42
5.2.2 Группа «МЕСЯЧНЫЕ ЭНЕРГИИ»	43
5.2.3 Группа «СУТОЧНЫЕ ЭНЕРГИИ»	43
5.2.4 Группа «МАКСИМУМЫ МОЩНОСТИ»	44
5.2.5 Группа «ПРОГНОЗИРУЕМАЯ МОЩНОСТЬ»	45
5.2.6 Группа «НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА»	45
5.2.7 Группа «ПАРАМЕТРЫ СЕТИ»	50
5.2.8 Группа «ТАРИФИКАЦИЯ»	50
5.2.9 Группа «ЖУРНАЛЫ И РЕГИСТРАТОРЫ»	51
5.2.10 Группа «ПРОФИЛИ»	53
5.3 Информационные сообщения	53
5.4 Структура обмена данными через интерфейсы	55
6 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКА	56
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	56
8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	56
9 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	58
10 ТАРА И УПАКОВКА	58
11 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	58
ПРИЛОЖЕНИЕ А	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	75
ПРИЛОЖЕНИЕ В	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	82
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	115
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	139

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем — РЭ) предназначено для изучения счетчика активной и реактивной электрической энергии трехфазного СЕ 304 (в дальнейшем — счетчик) и содержит описание его устройства, конструкции, принципа действия, подготовки к работе и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

При изучении, эксплуатации счетчика необходимо дополнительно руководствоваться формуляром ИНЕС.411152.064 ФО (в дальнейшем — ФО).

К работе со счетчиком допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 В и изучившие настоящее РЭ.

1 Определения, обозначения и сокращения

1.1 Определения

Канал вычислителя — определенный тип энергии, задаваемый пользователем; каналы вычислителя по своей структуре, методам обработки, хранения и тарификации одинаковы.

Среднее измеренное на интервале — сумма рассчитанных значений величины поделенная на количество расчетов на интервале.

1.2 Сокращения

АСКУЭ — автоматизированная система контроля и учета электроэнергии;

АЦП — аналого-цифровой преобразователь;

МК — микроконтроллер;

МП — модуль питания;

РИП — резервный источник питания;

ЖКИ — жидкокристаллический индикатор;

СИ — световые индикаторы количества активной и реактивной энергии;

Кн — клавиатура;

ОП — оптический порт;

ТМ (ТМ1...ТМ6) — импульсные (дискретные) выходы;

ИБ (ИБ1...ИБ4) — импульсные входы;

ЧРВ — часы реального времени;

FLASH — энергонезависимый накопитель данных большой емкости;

FRAM — энергонезависимое ОЗУ;

COM1, COM2 — интерфейсы связи 1, 2;

УСД — устройство сбора данных.

2 Требования безопасности

2.1 По безопасности эксплуатации счетчик удовлетворяет требованиям безопасности по ГОСТ 22261-94 и ГОСТ Р 51350-99.

2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик соответствует классу II ГОСТ Р 51350-99.

2.3 Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, а также выводами реле управления нагрузкой, соединенными вместе, и с «землей» выдерживает в течение 1 мин. напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц. Во время испытания выводы электрического испытательного выходного устройства, импульсные входы, вход резервного источника питания соединены с «землей» («земля» — это проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика).

Изоляция между соединенными вместе цепями тока и соединенными вместе цепями напряжения; между соединенными вместе цепями тока и напряжения, и выходами управления нагрузкой; между выводами электрического испытательного выходного устройства; между выводами электрического испытательного выходного устройства и импульсными входами выдерживает в течение 1 мин. напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

2.4 Изоляция между каждой цепью тока и всеми другими цепями счетчика соединенными с «землей»; между каждой цепью напряжения и всеми другими цепями счетчика, включая

общий вывод цепи напряжения, соединенного с «землей»; между выводами реле управления нагрузкой и всеми другими цепями счетчика, соединенными с «землей», выдерживает воздействие импульсного напряжения 6 кВ.

Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, а также выходами управления нагрузкой, соединенными вместе с «землей» выдерживает воздействие импульсного напряжения 6 кВ. Во время испытания выводы электрического испытательного выходного устройства, должны быть соединены с «землей».

2.5 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:

20 МОм — в условиях п.3.1.5;

7 МОм — при температуре окружающего воздуха $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ при относительной влажности воздуха 93 %.

2.6 Монтаж и эксплуатацию счетчика необходимо вести в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

2.7 Не класть и не вешать на счетчик посторонних предметов, не допускать ударов.

3 Описание счетчика и принципа его работы

3.1 Назначение

Счетчик является трехфазным, универсальным трансформаторного или непосредственного включения (в зависимости от варианта исполнения) и предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной мощности, энергии потерь, частоты напряжения, угла сдвига фаз, среднеквадратического значения напряжения и силы тока, коэффициентов искажения синусоидальности кривых напряжения, коэффициентов n -х гармонических составляющих напряжения, коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности, коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности по трем фазам в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии. Вид измеряемой энергии и мощности определяется конфигурацией счетчика.

Счетчик может использоваться в автоматизированных информационно-измерительных системах коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии. Для построения систем АИИС КУЭ могут использоваться интерфейсы (импульсные выходы, EIA232, EIA485, GSM модем).

Результаты измерений получаются путем обработки и вычисления входных сигналов тока и напряжения микропроцессорной схемой основной платы счетчика. Установка дополнительных плат, в зависимости от модификации, позволяет расширить возможности счетчика. Измеренные данные и другая информация отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Счетчик имеет электронный счетный механизм осуществляющий, в зависимости от установленных коэффициентов трансформации по току и напряжению, учет активной, реактивной энергии, энергии потерь в одном или в двух направлениях в кВт•ч, МВт•ч, ГВт•ч, квар•ч, Мвар•ч, Гвар•ч соответственно.

Время изменения показаний счетного механизма соответствует требованиям ГОСТ Р 52322-2005 (ГОСТ Р 52323-2005), ГОСТ Р 52320-2005 и ГОСТ Р 52425-2005.

Счетчик обеспечивает, при наличии санкционированного доступа, обнуление всех энергетических параметров.

Счетчик, при отсутствии внешнего питающего напряжения и поданном резервном напряжении питания функционирует в режиме индикации и обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами обработки и передачи данных через оптический порт (IrDA 1.0) и интерфейсы.

Применение технологического программного обеспечения «AdminTools» (в дальнейшем — ТПО) позволяет производить создание и модификацию программ для нужной конфигурации счетчика, программирование, диагностическое чтение данных, вести журнал связей и выпол-

нять другие задачи. Связь ПЭВМ со счетчиком через оптический порт на месте установки может обеспечиваться с помощью оптической головки.

Счетчик имеет возможность регистрировать профили с различными интервалами времени для усреднения мощности или накопления энергии на заданном интервале (профили нагрузки).

3.1.1 Функциональность счетчика

Счетчик позволяет измерять 12 типов энергий (мощностей) отдельно по каждой фазе:

- активную энергию (мощность) обоих направлений (A_i , A_e);
- реактивную энергию (мощность) по четырем квадрантам (R_1 , R_2 , R_3 , R_4);
- энергию (мощность) потерь обоих направлений (L_i , L_e);
- значения физических величин внешних измерителей по числоимпульсным входам (I_1 , I_2 , I_3 , I_4).

Счетчик измеряет и рассчитывает энергии (мощности) по шести каналам вычисления. Тип энергии (мощности) каждого канала вычисления определяется конфигурацией канала.

Энергия (мощность) канала вычисления является суммой количества (величины) энергии (мощности) всех типов энергий (мощностей) определенных конфигурацией канала вычисления.

Накопление энергии по тарифам и суммарно (нарастающим итогом, за месяц, за сутки), фиксация максимальных мощностей, определение превышения лимита мощности, запись профилей нагрузки осуществляется по всем шести каналам вычисления.

Возможные конфигурации каналов вычисления приведены в таблице 3.1.

Во избежание формирования некорректных данных в каналы вычисления допускается объединять только идентичные по типу энергии (мощности). Рекомендуемые комбинации вычисляемых энергий (мощностей) в канале приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.1

Канал вычисления	Измеряемые и хранимые величины счетчика	
	на одно направление	на два направления
Канал 1	A_{Σ}	A_i
Канал 2	Любая из таблицы 3.2	A_e
Канал 3		Любая из таблицы 3.2
Канал 4		
Канал 5		
Канал 6		

Таблица 3.2

Наименование величины	Обозначение	Состав
Активная энергия потребленная	A_i	A_i
Активная энергия отпущенная	A_e	A_e
Активная энергия суммарная	A_{Σ}	$A_i + A_e$
Реактивная энергия 1 квадранта	R_1	R_1
Реактивная энергия 2 квадранта	R_2	R_2
Реактивная энергия 3 квадранта	R_3	R_3
Реактивная энергия 4 квадранта	R_4	R_4
Реактивная энергия потребленная	R_i	$R_1 + R_2$
Реактивная энергия отпущенная	R_e	$R_3 + R_4$

Продолжение таблицы 3.2

Наименование величины	Обозначение	Состав
Реактивная энергия индуктивная	R_L	$R_1 + R_3$
Реактивная энергия емкостная	R_c	$R_2 + R_4$
Реактивная энергия для активной потребленной	R_+	$R_1 + R_4$
Реактивная энергия для активной отпущенной	R_-	$R_2 + R_3$
Реактивная энергия суммарная	R_{Σ}	$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$
Энергия потерь для активной потребленной	L_i	L_i
Энергия потерь для активной отпущенной	L_e	L_e
Энергия потерь суммарная	L_{Σ}	$L_i + L_e$
Физическая величина числоимпульсного входа 1	I_n	I_1
Физическая величина числоимпульсного входа 2	I_n	I_2
Физическая величина числоимпульсного входа 3	I_n	I_3
Физическая величина числоимпульсного входа 4	I_n	I_4

Примечания.

1. Значения идентичных физических величин могут объединяться в одном канале вычисления;

2. Энергии (мощности) импульсов телеметрии подключенных к числоимпульсным входам внешних счетчиков электрической энергии могут объединяться в одном канале вычисления или быть добавлены к идентичному по физическому смыслу (активные к активным, реактивные к реактивным).

3.1.2 Обозначение модификаций счетчика

Структура условного обозначения счетчика приведена на рисунке 3.1

CE 304 X XXX-XXXXXX

	Дополнительные исполнения:	
Y	На 2 направления учета	
	На 1 направление учета	
H	Импульсные входы	
	Без импульсных входов	
Q2	Реле управления нагрузкой на переменное напряжение	
	Интерфейсные устройства:	
A	EIA485	
E	EIA 232	
G	GSM модем	
	Оптические порты связи:	
I	IrDA 1.0	
J	Оптический интерфейс	
	Номинальный, базовый (максимальный) ток:	
0	1(1,5) А	Трансформаторное включение
2	5(7,5) А	Трансформаторное включение
4	5(50) А	Непосредственное включение
8	10(100) А	Непосредственное включение
	Номинальное напряжение:	
0	57,7 В	
3	220 В	
	Класс точности по активной/реактивной энергии:	
4	0,2S/0,5	
6	0,5S/1	
8	1/2	
9	2/2	
	Тип корпуса:	
S32	Для установки на щиток	

Рисунок 3.1

3.1.2.1 Основные модификации

Основные модификации — это исполнение счетчиков по классу точности; по виду подключения; по соотношению максимального и номинального или базового тока.

Исполнения счетчиков классов точности в зависимости от номинального напряжения, номинального, базового (максимального) тока с соответствующими значениями постоянной счетчика приведены в таблице 3.3

Таблица 3.3

Условное обозначение счетчиков	Класс точности	Номинальное напряжение, В	Номинальный, базовый (максимальный) ток, А	Постоянная счетчика имп./кВт·ч, имп./квар·ч	Положение запятой
CE 304 X 400-XXXXXX	0,2S/0,5	57,7	1 (1,5)	50000	000,0000
CE 304 X 402-XXXXXX	0,2S/0,5	57,7	5 (7,5)	10000	0000,000
CE 304 X 432-XXXXXX	0,2S/0,5	220	5 (7,5)	4000	0000,000
CE 304 X 600-XXXXXX	0,5S/1	57,7	1 (1,5)	50000	000,0000
CE 304 X 602-XXXXXX	0,5S/1	57,7	5 (7,5)	10000	0000,000
CE 304 X 632-XXXXXX	0,5S/1	220	5 (7,5)	4000	0000,000
CE 304 X 800-XXXXXX	1/2	57,7	1 (1,5)	50000	000,0000
CE 304 X 802-XXXXXX	1/2	57,7	5 (7,5)	10000	0000,000
CE 304 X 834-XXXXXX	1/2	220	5 (50)	800	00000,00
CE 304 X 838-XXXXXX	1/2	220	10 (100)	400	00000,00
CE 304 X 934-XXXXXX	2/2	220	5 (50)	800	00000,00
CE 304 X 938-XXXXXX	2/2	220	10 (100)	400	00000,00

3.1.2.2 Дополнительные модификации

Дополнительные модификации — это исполнение счетчика на одно или два направления, с импульсными выходами и реле управления нагрузкой, с оптическим интерфейсом или IrDA 1.0, установка модуля импульсных входов, одного — базового (COM 1) или двух — базового (COM 1) и дополнительного (COM 2) интерфейсных модулей.

Исполнение счетчика в зависимости от применяемых интерфейсов приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Условное обозначение счетчиков	Модуль интерфейса				
	EIA485		EIA232		GSM
	базовый COM 1	дополнительный COM 2	базовый COM 1	дополнительный COM 2	базовый COM 1
CE 304 X XXX-XAXXX	+	-	-	-	-
CE 304 X XXX-XAAXXX	+	+	-	-	-
CE 304 X XXX-XAEXXX	+	-	-	+	-
CE 304 X XXX-XEAXXX	-	+	+	-	-
CE 304 X XXX-XEXXX	-	-	+	-	-
CE 304 X XXX-XEEXXX	-	-	+	+	-
CE 304 X XXX-XGEXXX	-	-	-	+	+
CE 304 X XXX-XGAXXX	-	+	-	-	+

Примечание – «+» – интерфейс присутствует;

«-» – интерфейс отсутствует.

3.1.2.3 Пример записи счетчика

При заказе счетчика необходимое исполнение определяется структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 3.1. и в соответствии с пп. 3.1.2.1, 3.1.2.2.

Пример записи счетчика – счетчик для установки на щиток, класса точности 0,5S по активной энергии и 1 по реактивной, с номинальным напряжением 57,7 В, с номинальным 1 А и максимальным 1,5 А током, с оптическим интерфейсом, модулями интерфейса EIA485/ EIA232, с реле управления нагрузкой на переменное напряжение, импульсными входами, на одно направление учета, обозначается:

«Счетчик активной и реактивной электрической энергии трехфазный CE 304 S31 600 - JAEQ2H».

3.1.3 Счетчик сертифицирован.

Сведения о сертификации счетчика приведены в формуляре ИНЕС.411152.064 ФО.

3.1.4 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °C;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 - 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %.

3.1.5 Рабочие условия применения

Счетчик подключается к трехфазной сети переменного тока и устанавливается в закрытых помещениях с рабочими условиями применения:

- температурный диапазон от минус 40 до +60 °C
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 98) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети ($50 \pm 2,5$) Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 8 %.

3.2 Условия окружающей среды

3.2.1 По устойчивости к климатическим воздействиям счетчик относится к группе 4 по ГОСТ 22261-94, с расширенным диапазоном по температуре и влажности, удовлетворяющим

исполнению Т категории 3 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям счетчик относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

3.2.2 Счетчик защищен от проникновения пыли и воды. Степень защиты счетчика IP51 по ГОСТ 14254-96.

3.2.3 Счетчик прочен к одиночным ударам.

Импульс полусинусоидальной волны длительностью 18 мс, максимальное ускорение $30g$, (300 м/с^2).

3.2.4 Счетчик прочен к вибрации в диапазоне частот (10 – 150) Гц.

3.2.5 Частота перехода $f = 60 \text{ Гц}$, $f < 60 \text{ Гц}$ – постоянная амплитуда движения 0,035 мм, $f > 60 \text{ Гц}$ – постоянное ускорение $9,8 \text{ м/с}^2$.

3.2.6 Корпус счетчика выдерживает воздействия ударов моментом силы $(0,22 \pm 0,05) \text{ Н}\cdot\text{м}$ на наружные поверхности кожуха, включая окно и на крышку зажимов.

3.2.7 Детали и узлы счетчика, предназначенные для эксплуатации в районах с тропическим климатом, в части стойкости к воздействию плесневых грибов соответствуют требованиям ГОСТ 9.048-89.

Допускаемый рост грибов до 3 баллов по ГОСТ 9.048-89.

3.2.8 Счетчик невосприимчив к электростатическим разрядам напряжением до 8 кВ.

3.2.9 Счетчик невосприимчив к высокочастотным электромагнитным полям. Полоса частот от 80 до 2000 МГц, напряженность поля 10 В/м .

3.2.10 Счетчик устойчив к воздействию быстрых переходных всплесков напряжением до 4 кВ.

3.2.11 Счетчик не генерирует проводимые или излучаемые помехи, которые могут воздействовать на работу другого оборудования.

По способности к подавлению промышленных радиопомех счетчик соответствует требованиям ГОСТ Р 52320-2005.

3.3 Технические характеристики

3.3.1 Счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005 (для класса 1 и 2), ГОСТ Р 52323-2005 (для класса 0,2S и 0,5S) в части измерения активной энергии и ГОСТ Р 52425-2005 в части измерения реактивной энергии.

3.3.2 Гарантированными считают технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

Основные технические характеристики приведены в таблице 3.5.

Пределы допускаемых значений погрешностей измеряемых величин приведены в приложении А.

Таблица 3.5

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Номинальные (максимальные) токи	1 (1,5); 5 (7,5) А	В зависимости от модификации
Базовые (максимальные) токи	5 (50); 10 (100) А	
Номинальное фазное напряжение	57,7; 220 В	
Номинальная частота сети	$50 \pm 2,5 \text{ Гц}$	
Коэффициент несинусоидальности напряжения и тока измерительной сети, %, не более	8	

Продолжение таблицы 3.5

Наименование характеристики	Значение характеристики		Примечание
Порог чувствительности	Непосредственное включение	Трансформаторное включение	Активная/реактивная энергия
	—	0,001Iном	0,2S; 0,5S/0,5
	0,004Iб	0,002Iном	1/1
	0,005Iб	0,003Iном	2/2
Количество десятичных знаков ЖКИ	Из таблицы 3.3		
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более	0,1 В•А		При номинальном (базовом) токе
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, не более	4,0 В•А (2,0 Вт)		При номинальных напряжениях 57,7 В
	8,0 В•А (2,0 Вт)		220 В
Предел основной абсолютной погрешности хода часов	$\pm 0,5$ с./сутки		
Дополнительная погрешность хода часов при нормальной температуре и при отключенном питании	± 1 с./сутки		
Ручная коррекция хода часов, один раз в сутки.	± 29 с.		Не более 29 с. в сутки
Предел дополнительной температурной погрешности по времени	$\pm 0,15$ с./°С•сутки		От минус 10 до 45 °С
	$\pm 0,2$ с./°С•сутки		От минус 40 до 60 °С
Длительность хранения информации при отключении питания	30 лет		
Количество тарифов	До 4		
Количество тарифных зон	До 15		В сутках
Количество сезонов	До 12		
Количество исключительных дней	До 32		
Количество графиков тарификации	До 36		Суточные расписания переключений тарифов

Продолжение таблицы 3.5

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Глубина хранения каналов учета накопленных по тарифам за месяц	До 13 месяцев	
Глубина хранения каналов учета накопленных по тарифам за сутки	До 46 суток	
Количество профилей нагрузки	До 16	Индивидуальное время усреднения для каждого профиля
Глубина хранения каждого профиля, суток, не менее	330	При времени усреднения 30 мин
Количество реле управления нагрузкой	До 2	Импульсные выходы ТМ5 и ТМ6
Напряжение резервного источника питания постоянного тока	От 9 до 15 В	Нагрузочная способность не менее 500 мА
Номинальное (допустимое) напряжение электрических импульсных выходов, не более	10 (24) В	Напряжение постоянного тока
Номинальное (допустимое) значение тока электрических импульсных выходов, не более	10 (30) мА	Напряжение постоянного тока
Номинальное (допустимое) коммутируемое напряжение на контактах реле управления нагрузкой, не более	220 В (265 В)	Напряжение переменного тока
Номинальное значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой, не более	1А	Напряжение переменного тока
Длительность выходных импульсов	От 1 до 120 мс или меандр	Задается при программировании
Длительность входных импульсов (минимальная), мс	От 1 до 255	
Максимальная емкость каждого счетного механизма импульсных входов	99999999 импульсов	

Продолжение таблицы 3.5

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Скорость обмена по интерфейсам	От 300 до 115200 бод	
Скорость обмена через оптический порт	От 300 до 57600 бод	
Время интервала усреднения (период усреднения выбирается пользователем из ряда)	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60 мин.	
Время обновления всех показаний счетчика	1 с.	
Время чтения любого параметра счетчика по интерфейсу или оптическому порту	От 0,06 до 1000 с (при скорости 9600 Бод)	Зависит от типа параметра
Начальный запуск, не более	5 с.	С момента подачи напряжения
Масса счетчика, не более	2,0 кг	
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), не более	278; 173; 90 мм	
Средняя наработка до отказа	120000 ч.	
Средний срок службы	30 лет	
Защита от несанкционированного доступа	Пароль счетчика Аппаратная блокировка	

3.4 Устройство и работа счетчика

3.4.1 Конструкция счетчика

Конструкция счетчика соответствует требованиям ГОСТ Р 52320-2005 и чертежам предприятия-изготовителя.

Счетчик выполнен в пластмассовом корпусе.

Внешний вид счетчика представлен на рисунках 3.2 а), б) (зависит от исполнения кожуха счетчика).

Габаритные размеры счетчика приведены в таблице 3.5 и приложении Б.

Корпус счетчика в целом состоит из верхней и нижней сопрягаемых по периметру частей, прозрачного окна и съемной крышки зажимной колодки

На лицевой панели счетчика расположены:

- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
- два световых индикатора количества активной и реактивной энергии;
- элементы оптического порта;
- литиевая батарея и кнопка ДСТП (под дополнительной крышкой);
- кнопки КАДР и ПРСМ;
- панель с надписями, согласно раздела 11 настоящего РЭ.

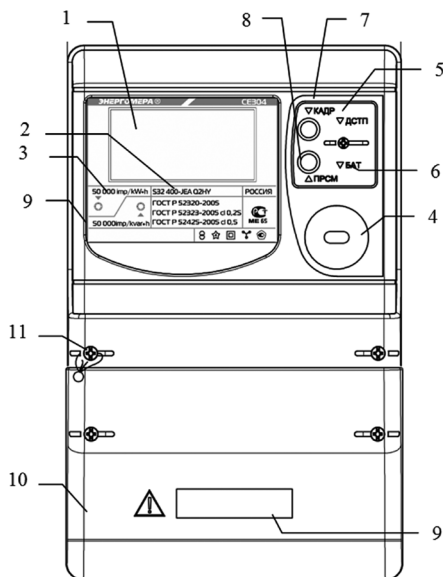
Для того, чтобы получить доступ к кнопке ДСТП (разрешение программирования), необходимо удалить пломбу энергоснабжающей организации, установившей счётчик и открыть дополнительную крышку.

Зажимы для подсоединения счетчика к сети, к источнику резервного питания, к интерфейсным линиям, к импульсным входам и выходам, закрываются пластмассовой крышкой (рисунок 3.2).

Изображение колодки зажимов под пластмассовой крышкой в зависимости от модификации счетчика приведено на рисунке 3.3 (для счетчиков непосредственного включения с подключением интерфейсов), на рисунке 3.4 (для счетчиков трансформаторного включения), на рисунке 3.5 (для счетчиков непосредственного включения с подключением GSM-антенны).

В корпусе располагаются:

- плата счетчика (основная плата счетчика);
- модуль питания;
- модуль импульсных выходов;
- модуль импульсных входов (при наличии, в зависимости от модификации);
- один или два интерфейсных модуля (в зависимости от модификации);
- три измерительных трансформатора тока.



- 1 — ЖКИ;
- 2 — световой индикатор количества реактивной энергии;
- 3 — световой индикатор количества активной энергии;
- 4 — элементы оптического порта (IrDA 1.0);
- 5 — кнопка ДСТП ;
- 6 — литиевая батарея;
- 7 — кнопка КАДР;
- 8 — кнопка ПРСМ;
- 9 — панель с надписями;
- 10 — крышка зажимной колодки;
- 11 — место пломбирования.

Рисунок 3.2

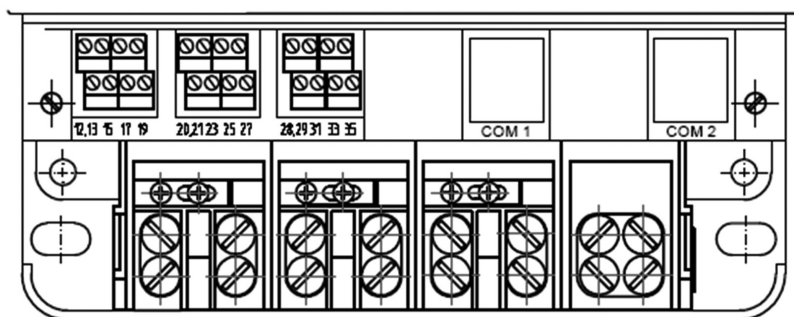


Рисунок 3.3

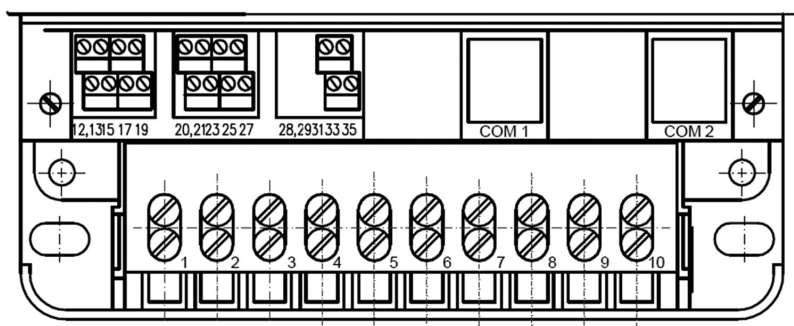


Рисунок 3.4

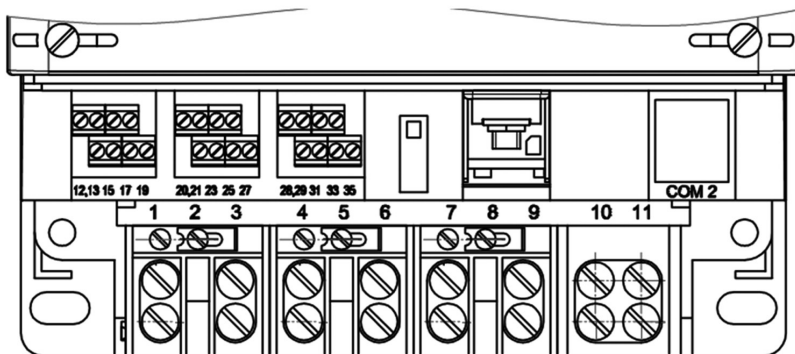


Рисунок 3.5

3.4.2 Принцип работы

Принцип работы счетчика поясняется структурной схемой, приведенной на рисунке 3.6.

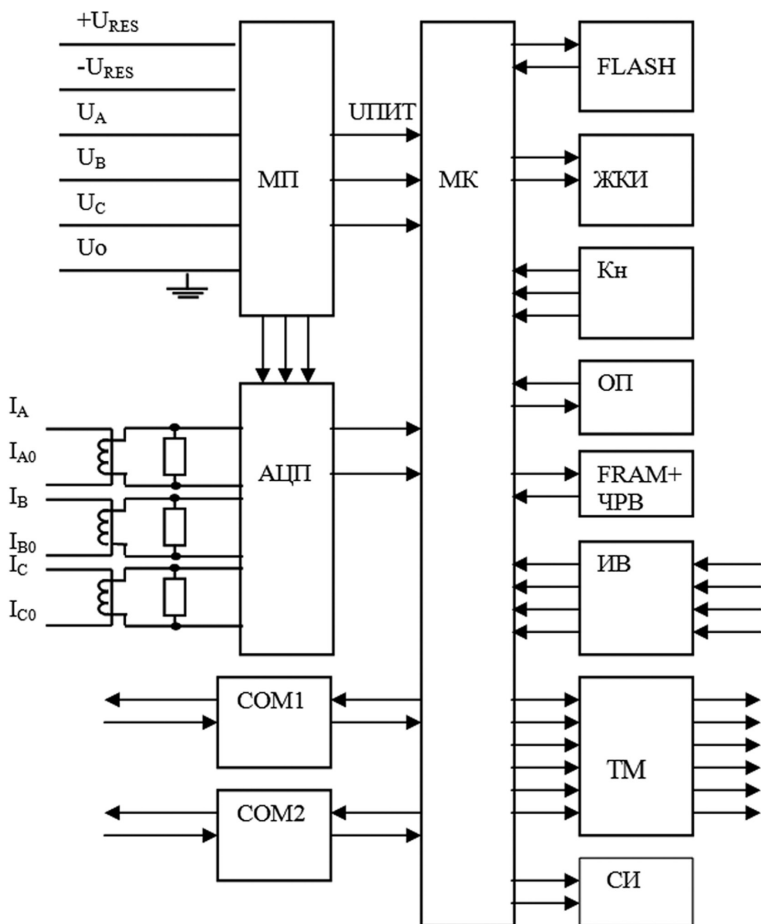


Рисунок 3.6

3.4.2.1 Основная плата счетчика

Токи и напряжения в линии переменного тока измеряются соответственно при помощи специальных датчиков (трансформаторов) тока и резистивных делителей напряжения. Преобразования величин выполняются с использованием шестиканального аналого-цифрового преобразователя (АЦП), который осуществляет преобразование мгновенных значений входных аналоговых сигналов в цифровой код и передачу через последовательный синхронный интерфейс в МК. Значения цифрового кода АЦП поступают на последовательный синхронный порт микроконтроллера (МК). МК производит расчет среднеквадратичных значений токов и напряжений, активной, реактивной, полной мощностей и энергий, а также углов сдвига и частоты основной гармоники сигналов напряжения. МК осуществляет связь между всеми периферийными устройствами схемы.

Основные электронные элементы счетчика расположены на одной печатной плате:

- резистивные делители напряжения;
- нагрузочные резисторы для трех датчиков тока;
- АЦП;
- МК;
- схема сброса;
- память FRAM с часами реального времени (ЧРВ);
- память FLASH;
- элементы оптического порта (ОП);
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

3.4.2.2 Модуль питания

Для питания счетчика используется импульсный обратноходовой преобразователь, преобразующий выпрямленные входные напряжения в напряжение необходимое для питания всех узлов и модулей счетчика. Для питания счетчика от резервного источника (РИП) используется низковольтный обратноходовой преобразователь, на который может быть подано резервное напряжение питания от 9 до 15 В. При отсутствии входных напряжений U_A , U_B , U_C счетчик автоматически переключается на работу от РИП (если резервное питание подключено). При появлении входных напряжений U_A , U_B , U_C РИП автоматически отключается.

Входные цепи РИП гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

3.4.2.3 Измерительные датчики напряжения

Для согласования фазных напряжений с уровнями входных сигналов АЦП используются резистивные делители.

Фазные (линейные) напряжения подаются из МП через резисторы верхнего плеча делителей на основную плату счетчика, где установлены резисторы нижнего плеча делителей и приводятся к необходимому уровню входных сигналов для АЦП. В делителях применяются металлопленочные резисторы с минимальным температурным коэффициентом.

3.4.2.4 Измерительные датчики тока

Электронная схема получает ток каждой фазы через трансформаторы тока, встроенные в счетчик. Вторичные обмотки трансформаторов включены на нагрузочное сопротивление, в результате чего на входы АЦП подаются напряжения пропорциональные входным токам.

3.4.2.5 Преобразование и вычисление сигналов

АЦП осуществляет измерение мгновенных значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам параллельно по шести каналам, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу вычислителю МК.

Вычислитель МК по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период измерения значений нужных величин с учетом калибровочных коэффициентов по следующим формулам:

Для расчета среднеквадратичных значений напряжения и тока по каждой фазе используются формулы:

$$U_{\phi} = KU \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N U_i^2}{N}}, \quad (3.1)$$

$$I_{\phi} = KI \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N I_i^2}{N}}, \quad (3.2)$$

где KU, KI – калибровочные коэффициенты по данной фазе (вводятся при калибровке);

N – количество выборок в течение времени измерения;

U_i, I_i – мгновенное значение выборки напряжения и тока;

Активная мощность в каждой фазе вычисляется по формуле:

$$P_{\phi} = KU \cdot KI \cdot \frac{\sum_{i=1}^N U_i \cdot I_i}{N}. \quad (3.3)$$

Активная мощность трехфазной сети:

$$P_{\Sigma} = |P_{\phi A}| + |P_{\phi B}| + |P_{\phi C}|, \quad (3.4)$$

где $P_{\phi A}, P_{\phi B}, P_{\phi C}$ – активная мощность по каждой фазе.

Полная мощность в каждой фазе трехфазной сети вычисляется по формуле:

$$S_{\phi} = I_{\phi} \cdot U_{\phi}, \quad (3.5)$$

где U_{ϕ}, I_{ϕ} – среднеквадратичные значения напряжения и силы тока в соответствующей фазе.

Полная мощность трехфазной сети:

$$S_{\Sigma} = S_{\phi A} + S_{\phi B} + S_{\phi C}, \quad (3.6)$$

где $S_{\phi A}, S_{\phi B}, S_{\phi C}$ – полная мощность по каждой фазе.

Реактивная мощность по каждой фазе вычисляется по формуле:

$$Q_{\phi} = \sqrt{S_{\phi}^2 - P_{\phi}^2}, \quad (3.7)$$

где S_{ϕ}, P_{ϕ} – полная и активная мощности в соответствующей фазе.

Реактивная мощность трехфазной сети:

$$Q_{\Sigma} = |Q_{\phi A}| + |Q_{\phi B}| + |Q_{\phi C}|, \quad (3.8)$$

где $Q_{\phi A}, Q_{\phi B}, Q_{\phi C}$ – реактивная мощность по каждой фазе.

Мощность потерь в цепях тока по каждой фазе вычисляется по формуле:

$$A = R_{\phi A} \cdot I_{\phi A}^2 + R_{\phi B} \cdot I_{\phi B}^2 + R_{\phi C} \cdot I_{\phi C}^2, \quad (3.9)$$

где $I_{\phi A}, I_{\phi B}, I_{\phi C}$ – среднеквадратичные значения силы тока по каждой фазе;

$R_{\phi A}, R_{\phi B}, R_{\phi C}$ – активные сопротивления линий передачи по каждой фазе.

Примечание – при $R_{\phi A}, R_{\phi B}, R_{\phi C} = 1$ Ом мощность потерь равна удельной мощности потерь. При проверке счетчика R устанавливается равной 1 Ом (проверяется удельная энергия потерь).

Коэффициенты активной мощности вычисляются по формулам:

$$\cos \varphi_A = \frac{P_{\Phi A}}{S_{\Phi A}}, \quad \cos \varphi_B = \frac{P_{\Phi B}}{S_{\Phi B}}, \quad \cos \varphi_C = \frac{P_{\Phi C}}{S_{\Phi C}}, \quad \cos \varphi = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}, \quad (3.10)$$

где $P_{\Phi A}, P_{\Phi B}, P_{\Phi C}$ – активная мощность в каждой фазе, определенная по формуле (3.6), Вт;
 $S_{\Phi A}, S_{\Phi B}, S_{\Phi C}$ – полная мощность в каждой фазе, определенная по формуле (3.8), В·А;
 P_{Σ}, S_{Σ} – суммарная активная и полная мощности соответственно.

Коэффициенты реактивной мощности вычисляются по формулам:

$$\sin \varphi_A = \frac{Q_{\Phi A}}{S_{\Phi A}}, \quad \sin \varphi_B = \frac{Q_{\Phi B}}{S_{\Phi B}}, \quad \sin \varphi_C = \frac{Q_{\Phi C}}{S_{\Phi C}}, \quad \sin \varphi = \frac{Q_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}, \quad (3.11)$$

где $Q_{\Phi A}, Q_{\Phi B}, Q_{\Phi C}$ – реактивная мощность, определенная по формулам (3.10), вар;
 Q_{Σ} – суммарная реактивная мощность.

Отношение реактивной мощности к активной мощности вычисляется по формулам:

$$\operatorname{tg} \varphi_A = \frac{Q_{\Phi A}}{P_{\Phi A}}, \quad \operatorname{tg} \varphi_B = \frac{Q_{\Phi B}}{P_{\Phi B}}, \quad \operatorname{tg} \varphi_C = \frac{Q_{\Phi C}}{P_{\Phi C}}, \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{Q_{\Sigma}}{P_{\Sigma}}, \quad (3.12)$$

По коэффициентам активной и реактивной мощности определяется номер квадранта.

Распределение энергии по квадрантам приведено на рисунке 3.7.

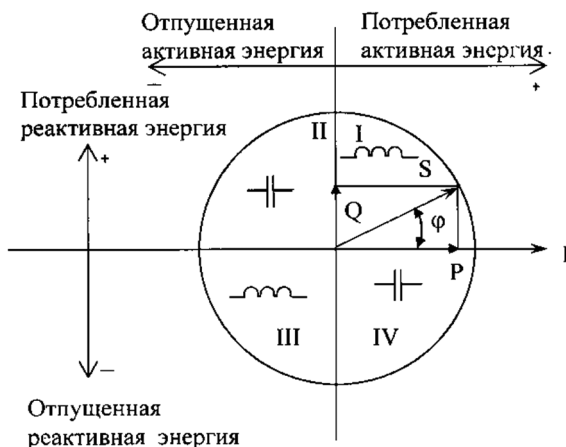


Рисунок 3.7

Для каждого из шести каналов вычислителя сконфигурированных для расчета определенных типов энергий рассчитываются пофазные значения, интегрированные на периоде продолжительностью в 1 секунду:

- потребленной активной энергии (мощности), A_i , если вектор полной мощности фазы находится в I или IV квадрантах;
- отпущенной активной энергии (мощности), A_e , если вектор полной мощности фазы находится во II или в III квадрантах;
- реактивной энергии (мощности) R_1 (R_2 , R_3 , R_4), если вектор полной мощности фазы находится в квадрантах I (II, III, IV) соответственно;
- потребленной (отпущенной) активной энергии (мощности) потерь L_i (L_e), если вектор полной мощности фазы находится в I или IV (II или III) квадрантах соответственно.

На основе вычисленных энергий каналов вычислителя МК выдает сигналы об энергопотреблении на импульсные выходы (если они сконфигурированы как выходы телеметрии), которые могут быть подключены к системе АСКУЭ.

3.4.2.6 Память FRAM

Все необходимые данные для обеспечения сохранности результатов многотарифных вычислений содержатся в энергонезависимой памяти FRAM, расположенной на основной плате счетчика. Эти данные включают:

- калибровочные коэффициенты;
- параметры конфигурации;
- параметры тарификации;
- накопители 6 каналов учета по тарифам и суммарно;
- значения накопителей за текущий и 12 предыдущих месяцев 6 каналов учета по тарифам и суммарно;
- значения накопителей за текущие и 45 предыдущих суток 6 каналов учета по тарифам и суммарно;
- максимальную мощность на заданном времени усреднения за текущий и 12 предыдущих месяцев 6 каналов учета по тарифам;
- активные записи текущего времени усреднения профилей нагрузок;
- журналы на 40 записей каждый с фиксацией даты и времени события:
 - результаты самодиагностики.
 - программирования изменяемых параметров;
 - выхода за допуск параметров сети;
 - регистраторы по 3 записи каждый с фиксацией даты, времени и номера события.

Отсчет времени и ведение календаря осуществляют часы реального времени (ЧРВ) размещенные в одном корпусе с FRAM. Для работы ЧРВ при отсутствии питания используется литиевая батарея напряжением 3 В.

3.4.2.7 Память FLASH

Энергонезависимая память большого объема FLASH предназначена для хранения данных профилей нагрузки по шести каналам учета с различными временами усреднения.

3.4.2.8 Интерфейсы счетчика

Счетчик обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами обработки данных в зависимости от модификации через оптический порт или IrDA 1.0 и два интерфейса в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

Обмен данными одновременно через оптический порт (или IrDA 1.0) и второй интерфейс COM 2 (дополнительный интерфейсный модуль) невозможен.

Все контакты интерфейсов гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

Оптический порт сконструирован в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61107-2001. ОП предназначен для локальной связи счетчика через оптическую головку, подключенную к последовательному порту ПЭВМ.

Модификации счетчиков, имеющие в составе интерфейсный модуль EIA232, можно напрямую подключать к последовательному порту ПЭВМ.

Модификации счетчиков, имеющие в составе интерфейсный модуль EIA485, позволяют объединить не менее 31 устройства (счетчика) на одну общую шину.

Модификации счетчиков, имеющие в составе GSM-модуль, позволяют обмениваться данными с ПЭВМ и АИС КУЭ, в режиме GPRS или CSD.

3.4.2.9 Импульсные выходы

В счетчике имеется шесть электрических импульсных выходов (ТМ1...ТМ6), предназначенных для отображения действующего тарифа, переключения тарифов устройств (других счетчиков), сигнализации превышения максимума, дистанционного управления и т.д.

Четыре выхода реализованы на транзисторах с «открытым» коллектором и предназначены для коммутации напряжения постоянного тока. Номинальное напряжение питания (10 ± 2) В, максимально допустимое 24 В. Величина коммутируемого номинального тока равна (10 ± 1) мА, максимально допустимая 30 мА. Все четыре выхода могут быть использованы в качестве основного передающего выходного устройства с параметрами по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005 (ГОСТ Р 52323-2005).

Два выхода реализованы на симисторах и предназначены для коммутации напряжения переменного тока. Номинальное напряжение питания 220 В, максимально допустимое 265 В. Величина коммутируемого номинального тока не более 1 А. Оба выхода могут быть использованы в качестве реле управления нагрузками.

Все импульсные выходы гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

3.4.2.10 Импульсные входы

В счетчике имеется четыре электрических импульсных входа (ИВ), каждый из которых предназначен для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств с электрическими испытательными выходами по ГОСТ Р 52322-2005 (ГОСТ Р 52323-2005); для учета энергии, поступающей от внешних измерений для идентификации состояния различных механических датчиков.

Модуль импульсных входов имеет внутренний источник питания изолированный от других цепей счетчика, с выходным напряжением ($5,0 \pm 0,5$) В. Ток каждого импульсного входа ограничен резисторами сопротивлением 1,5 кОм.

Все импульсные входы гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

3.4.2.11 Жидкокристаллический индикатор

Графический ЖКИ с разрешением 133 на 64 точки, используется для отображения измеренных и накопленных величин, вспомогательных параметров и сообщений. Для удобства просмотра вся индицируемая информация разделена на отдельные группы. Каждая группа может содержать различное число параметров.

Просмотр осуществляется пользователем с помощью клавиатуры (Кн).

Выводимая на ЖКИ информация приведена на рисунке 3.8.

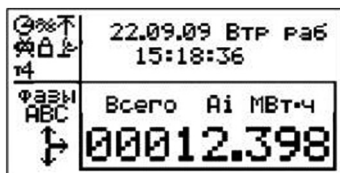


Рисунок 3.8

3.4.2.12 Световые индикаторы

В счетчике имеются два световых индикатора (СИ), работающих с частотой основного передающего устройства. Левый световой индикатор отображает активную энергию, правый — реактивную энергию. Световые индикаторы могут быть использованы для проверки счетчика.

4 Подготовка счетчика к работе

4.1 Распаковывание

4.1.1 После распаковывания произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность пломб.

4.2 Подготовка к эксплуатации

4.2.1 Счетчики, выпускаемые предприятием-изготовителем, имеют заводские установки согласно перечню программируемых параметров, приведенных в ФО.

Перед установкой счетчика на объект при необходимости изменить заводские установки на требуемые потребителю. Для этого достаточно подать номинальное напряжение на одну из фаз. Перепрограммирование счетчика может быть произведено через интерфейсы или оптический порт с помощью программы обслуживания счетчиков, расположенной на сайте (п. 3.3.1).

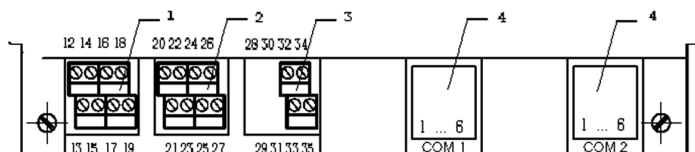
4.3 Порядок установки

4.3.1 Ввести в счетчик перепрограммируемые параметры потребителя, как указано в пп. 4.2 и 4.6 настоящего РЭ.

4.3.2 Подключить счетчик для учета электроэнергии к трехфазной сети переменного тока с номинальным напряжением, указанным на панели счетчика. Для этого снять крышку зажимной колодки и подключить подводящие провода, закрепив их в зажимах колодки по схеме включения, нанесенной на крышке. Маркировка контактов зажимной колодки и схемы включения приведены в приложении В. В случае необходимости включения счетчика в систему АИИС КУЭ, подсоединить сигнальные провода к телеметрическим или интерфейсным выходам в соответствии со схемами подключения.

4.4 Схемы подключения

4.4.1 Обозначение контактов зажимов на колодке для подключения импульсных выходов, импульсных входов, резервного источника питания и интерфейсов приведено на рисунках 4.1 и 4.2.



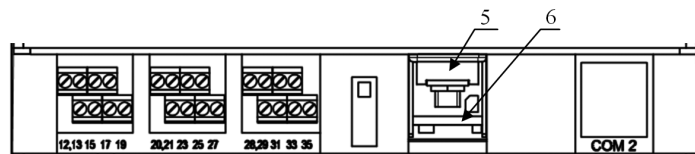
1 – подключение импульсных выходов ТМ1...ТМ4 (контакты 12 - 19);

2 – подключение импульсных входов (контакты 20-25) и резервного питания (контакты 26, 27);

3 – подключение импульсных выходов (реле управления нагрузкой) ТМ5, ТМ6 (контакты 32-35);

4 – подключение интерфейсов (контакты 1-6).

Рисунок 4.1



5 – подключение GSM-антенны, для исполнения с GSM-модулем;

6 – слот для установки SIM-карты.

Рисунок 4.2

4.4.2 Подключение импульсных выходов ТМ1...ТМ4

Для обеспечения функционирования импульсных выходов необходимо подать питающее напряжение постоянного тока по схеме, приведенной на рисунке 4.3.

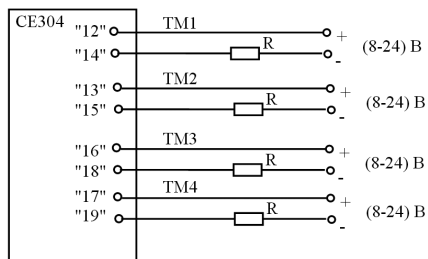


Рисунок 4.3

Величина электрического сопротивления R в цепи нагрузки импульсного выхода определяется по формуле:

$$R = (U - 2,0) / 0,01 \quad (4.1)$$

где U — напряжение питания выхода, В.

4.4.3 Подключение импульсных выходов ТМ5, ТМ6

Схема подключения нагрузки приведена на рисунке 4.4. Ток коммутации должен быть не более 1 А. Напряжение 220 В переменного тока.

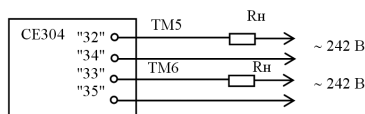


Рисунок 4.4

4.4.4 Подключение импульсных входов

Схема подключения импульсных входов счетчика приведена на рисунке 4.5.

Контакты замыкателя должны выдерживать напряжение 5 В, постоянный ток 10 мА. Сопротивление контакта в состоянии «замкнуто» должно быть не более 100 Ом.

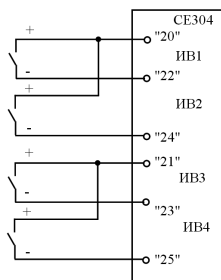


Рисунок 4.5

4.4.5 Подключение резервного источника питания

Резервный источник питания (РИП) должен иметь выходное напряжение от 9 до 15 В, нагрузочную способность не менее 500 мА. Схема подключения РИП приведена на рисунке 4.6.

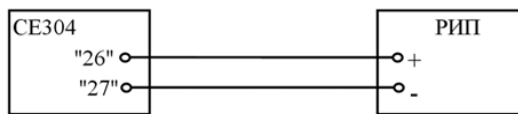


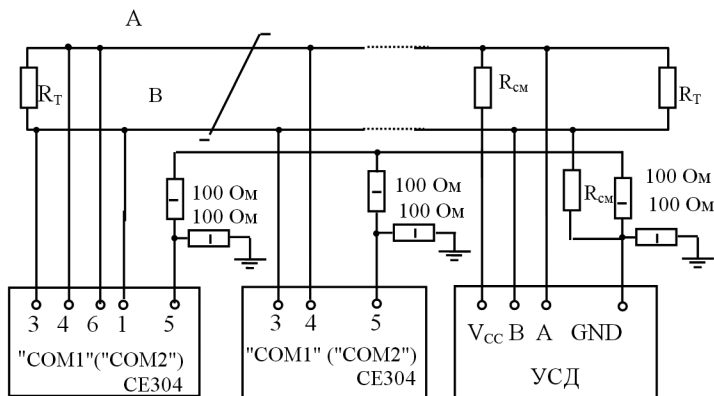
Рисунок 4.6

4.4.6 Подключение интерфейса EIA485

Счетчик с интерфейсом EIA485 подключается в соответствии со стандартом EIA485 и схемой подключения на рисунке 4.7.

Если потенциалы земли в местах установки счетчиков и УСД равны, то достаточно подключить контакт 5 счетчиков к точке нулевого потенциала, в противном случае, необходимо подключить дренажный провод кабеля к контакту 5 каждого счетчика через резистор С2-33Н-1-100 Ом или аналогичный в соответствии с рисунком 4.7.

В том случае, если длина линий связи не превышает нескольких метров и отсутствуют источники помех, то схему подключения можно значительно упростить, подключив счетчик к УСД или ПЭВМ используя только два сигнальных провода А и В без терминальных резисторов.



R_{CM} – 560 Ом, резисторы смещения установлены в счетчике. Для их подключения необходимо соединить контакты 4-6 и 3-1 «COM1» («COM2») на нескольких счетчиках в зависимости от уровня помех на линии.

R_T – 120 Ом, резистор терминатор с номиналом, равным волновому сопротивлению кабеля.

Рисунок 4.7

В счетчиках с интерфейсом EIA485, не подключенных к интерфейсной линии, на ЖКИ могут появляться сообщения об ошибках обмена по интерфейсу. Для того чтобы в данной ситуации эти сообщения не появлялись, необходимо подключить счетчик в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.8.

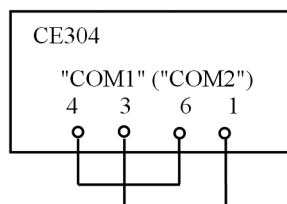


Рисунок 4.8

4.4.7 Подключение интерфейса EIA232

Счетчик с интерфейсом EIA232 подключается в соответствии со стандартом EIA232 и схемой подключения на рисунке 4.9.

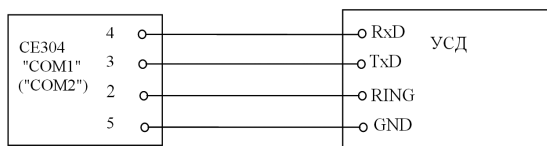


Рисунок 4.9

4.4.8 Подключение счетчика с GSM-модемом

Для работы счетчика со встроенным GSM-модемом, необходимо установить SIM-карту в слот 6 и подключить выносную антенну к разъему 5 (см. рисунок 4.2).

4.4.9 Рекомендации по подключению интерфейсных цепей счетчика к ПЭВМ непосредственно и через внешние модемы, приведены в Приложении Г.

4.5 Замена литиевой батареи

4.5.1 Удалить пломбу крышки доступа программирования счетчика (рисунок 3.2).

4.5.2 Извлечь держатель литиевой батареи из счетчика.

4.5.3 Извлечь, вышедшую из строя, литиевую батарею и установить новую BR2032 или аналогичную.

4.5.4 Подключить разъем держателя литиевой батареи к счетчику и вставить на место.

Примечание – Для того, чтобы не сбились часы при замене литиевой батареи, вышеуказанные действия следует проводить при включенном счетчике.

4.6 Конфигурирование счетчика

Программирование и чтение данных счетчика осуществляется с помощью АИИС КУЭ или ПЭВМ (с установленным ТПО) через один из интерфейсов, с использованием соответствующего адаптера или через оптопорт, с использованием оптической головки, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61107-2001 или IrDA 1.0. Форматы данных для обмена по интерфейсам приведены в приложении Д.

При программировании счетчика в журнале программируемых параметров фиксируется дата, время, пароль доступа, интерфейс и перечень записанных параметров. Дополнительно в отдельных регистраторах групп параметров фиксируется дата, время, пароль доступа, интерфейс и количество программирований данной группы.

В строке идентификационного сообщения счетчик выдает:

- идентификатор производителя – ЕКТ;
- идентификатор изделия CE304vX,

где X – версия набора данных счетчика.

Типовая конфигурация программируемых параметров счетчика:

- каналы вычислителя — в зависимости от типа (описание п. 4.6.1);
- коэффициенты трансформации внешних трансформаторов тока и напряжения — 1;
- сопротивления проводов фаз — 1 Ом;
- время усреднения мощности каналов вычислителя — 30 минут;
- пределы усредненных мощностей каналов вычислителя — 0 (не заданы);
- верхняя (нижняя) границы отклонения напряжения — 120 (80) % от Уном;
- переключатели управления импульсными выходами по времени суток — 0 (не заданы);
- импульсные выходы 1, 2, 3, 4 — меандр телеметрии энергии каналов вычислителя 1, 2, 3, 4;
- импульсные выходы 5, 6 — прямое управление, состояние «разомкнуто»;
- импульсные входы — отключены;
- постоянные импульсных входов — 1;
- коэффициенты трансформации импульсных входов — 1;
- тарифное расписание — не задано;
- конфигурации профилей — не заданы;
- время — московское;
- месяцы перехода на летнее (зимнее) время — март (октябрь);
- пароль доступа №1 — 777777;
- остальные пароли — не заданы;
- адрес-идентификатор счетчика — не задан;
- начальная скорость обмена по интерфейсам — 300 бод;
- рабочая скорость обмена по интерфейсам — 9600 бод;
- время активности интерфейсов — 4 с;
- время задержки ответа — 200 мс;
- разрешение программирования — по кнопке «ДСТП»;
- очистка накопленных энергий с кнопок — запрещена;
- вывод в интерфейс последующих одноименных параметров без имени — разрешен;
- автовозврат индикации — разрешен.

Полный перечень запрограммированных в счетчике параметров и их значения приведены в ФО.

4.6.1 Конфигурация каналов вычислителя (KANzz)

Счетчик позволяет запрограммировать шесть каналов вычисления для расчета различных типов энергий (мощностей):

- активную энергию (мощность) обоих направлений (A_i , A_e);
- реактивную энергию (мощность) по четырем квадрантам (R_1 , R_2 , R_3 , R_4);
- энергию (мощность) потерь обоих направлений (L_i , L_e);
- значения физических величин внешних измерителей по числоимпульсным входам (I_1 , I_2 , I_3 , I_4).

Энергии (мощности), пропорциональные импульсам телеметрии внешних счетчиков электрической энергии, подключенных к числоимпульсным входам, могут объединяться в одном канале вычисления с собственными измерениями счетчика.

ВНИМАНИЕ! Во избежание формирования некорректных данных в каналы вычисления допускается объединять только идентичные по типу энергии (мощности).

ВНИМАНИЕ! Во избежание некорректного отображения ранее учтенных энергий и мощностей, после перепрограммирования каналов вычисления, необходимо произвести очистку накопленных энергий и профилей нагрузок.

Для счетчика на одно направление:

Первый канал вычислителя всегда запрограммирован на расчет суммарной активной энергии ($A_i + A_e$). Следовательно, по этому каналу будет учитываться энергия независимо от направления потока энергии.

Для счетчика на два направления:

Первый канал вычислителя всегда запрограммирован на расчет потребленной активной энергии (A_i). Следовательно, по этому каналу будет учитываться энергия фаз имеющая поло-

жительную активную мощность ($P+$, квадрант I или IV).

Второй канал вычислителя всегда запрограммирован на расчет отпущенной активной энергии (Ae). Следовательно, по этому каналу будет учитываться энергия фаз имеющая отрицательную активную мощность ($P-$, квадрант II или III).

Остальные пять или четыре канала вычислителя могут быть запрограммированы для расчета различных типов энергий (мощностей) для нужд потребителя.

Например:

- учет суммарной активной энергии (для счетчика на два направления);
- учет потребленной реактивной энергии;
- учет отпущенной реактивной энергии;
- учет суммарной энергии потерь,

или:

- учет потребленной реактивной энергии;
- учет отпущенной реактивной энергии;
- учет энергии потерь для потребленной активной энергии;
- учет энергии потерь для отпущенной активной энергии.

Для учета и контроля потребления активной энергии (мощности) предприятием, имеющим несколько вводных фидеров (три), необходимо установить на один фидер счетчик СЕ304 с модулем импульсных входов. На остальные фидеры (два) установить простые счетчики активной энергии и подключить их выходы основного передающего устройства на импульсные входы (IB1, IB2). Запрограммировать импульсные входы в соответствии с параметрами подключенных внешних счетчиков (постоянные и коэффициенты трансформации). Запрограммировать канал вычислителя №4 для расчета потребленной активной энергии и энергий с числоимпульсных входов ($Ai+I1+I2$).

Типовая конфигурация каналов вычислителя приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Канал вычисления	Измеряемые и хранимые величины счетчика	
	на одно направление	на два направления
Канал 1	Всегда $A\Sigma$	Всегда Ai
Канал 2	$R1$	Всегда Ae
Канал 3	$R4$	Ri
Канал 4	$L\Sigma$	Re
Канал 5	Ai	Li
Канал 6	$R\Sigma$	Le

4.6.2 Приведение результатов вычисления к первичной стороне (FCCUR, FCVOL)

Счетчик может производить расчет измерений по первичной стороне с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения. Вычисленные значения энергии и мощности, а также параметры качества сети автоматически умножаются на коэффициенты трансформации трансформатора напряжения (K_n) и трансформатора тока (K_t) в точке учета. В этом случае измеренные величины, высвечиваемые на ЖКИ и передаваемые по цифровым интерфейсам, отображают значения по первичной стороне измерительных трансформаторов.

Световые индикаторы работы (СИ) и импульсные выходы в режиме телеметрии отображают энергию без учета K_n и K_t .

Для непосредственного включения счетчика или для получения результатов измерений по вторичной стороне (на клеммах счетчика) необходимо установить коэффициенты трансформации $K_n=1$ и $K_t=1$.

4.6.3 Сопротивление проводов фаз линии электропередач (RESzz)

Счетчик может производить расчет энергии (мощности) потерь в проводах линий электропередач для каждой фазы. Для этого необходимо задать сопротивление проводов каждой фазы контролируемого участка линии. Вычисление активной мощности потерь в проводах производится по формуле $P=I^2 \cdot R$.

4.6.4 Интервал времени усреднения мощности (TAVER)

Интервал времени усреднения мощности канала вычислителя для коммерческого учета может быть задан от 1 до 60 минут. Длительность интервала выбирается из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут.

Мощность каждого канала вычислителя усредненная на заданном интервале используется:

- для определения и фиксации максимальной мощности для каждого тарифа в течение календарного месяца;

- для определения превышения заданного предела мощности по каждому тарифу.

4.6.5 Пределы усредненной мощности (LIMzz)

Для каждого канала вычислителя и каждого тарифа может быть задан свой предел мощности усредненной на заданном интервале. Значение предела средней мощности задается в кВт (квар) с учетом применяемых коэффициентов трансформации K_n и K_t (приведение к первичной стороне). Для значения предела средней мощности равного нулю, проверка на превышение предела мощности не производится.

4.6.6 Границы отклонения напряжения фаз (LEVUP, LEVDN), фазных токов (LECOF, LECUP, LECDN) и частоты сети (LEVFOQ)

Для фиксации события в журнале отклонений и формировании сигнала на импульсном выходе, при выходе измеренного значения напряжения за допуск — задается нижняя и верхняя граница допустимого отклонения в процентах от номинального напряжения. Диапазон значений от 0 до 130 %.

Граница определения пропадания напряжения фазы фиксирована и составляет 10 % от номинального напряжения.

Для фиксации события в журнале отклонений, при выходе измеренного значения тока за допуск — задается нижняя и верхняя граница допустимого отклонения в процентах от номинального (базового) тока. Диапазон значений от 0 до 1500 %.

Граница определения пропадания тока фазы задается в процентах от номинального (базового) тока. Диапазон значений от 0 до 100 %.

Для фиксации события в журнале отклонений, при выходе измеренного значения частоты сети за допуск — задается уровень допустимого отклонения в сотых долях Герца. Диапазон значений от 0,00 до 2,00 Гц.

При значении параметра равным «0» соответствующее ему событие в журнале не фиксируется.

4.6.7 Переключатели управления импульсными выходами по времени суток (TMTzz)

В счетчике имеется четыре независимых переключателя импульсных выходов по времени суток. Каждому переключателю назначается любое из имеющихся тарифных расписаний. Импульсный выход будет находиться в состоянии «разомкнуто» во время суток действия тарифа №1 и в состоянии «замкнуто» во время суток действия тарифа №2. Любой другой тариф расписания не вызывает переключения состояния импульсного выхода.

4.6.8 Конфигурация импульсных выходов (TELzz)

Счетчик позволяет запрограммировать до восьми импульсных выходов – (TM1...TM8) для формирования различных поверочных или управляющих сигналов. Каждый импульсный выход настраивается индивидуально и позволяет коммутировать цепи внешних устройств с электрическими характеристиками установленного модуля импульсных выходов. Каждый импульсный выход может быть настроен для исполнения функций:

- испытательное выходное устройство (телеметрия) канала вычислителя;
- срабатывание по превышению заданного порога мощности канала вычислителя;
- срабатывание по заданному времени суток;
- срабатывание по действующему тарифу;

- срабатывание по состоянию фазных напряжений;
 - прямое управление по команде через интерфейс;
 - тест основного кварцевого резонатора.
- Перечень функций (событий) для импульсного выхода приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Номер	Описание события
0	Тест основного кварцевого резонатора
1	Телеметрия энергии канала вычислителя 1
2	Телеметрия энергии канала вычислителя 2
3	Телеметрия энергии канала вычислителя 3
4	Телеметрия энергии канала вычислителя 4
5	Телеметрия энергии канала вычислителя 5
6	Телеметрия энергии канала вычислителя 6
7	Выключена одна из фаз
8	Напряжение любой фазы меньше заданного нижнего уровня
9	Напряжение любой фазы больше заданного верхнего уровня
10	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 1
11	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 2
12	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 3
13	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 4
14	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 5
15	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 6
16	Действует временной тариф №1
17	Действует временной тариф №2
18	Действует временной тариф №3
19	Действует временной тариф №4
20	Управление по времени суток согласно переключателю №1
21	Управление по времени суток согласно переключателю №2
22	Управление по времени суток согласно переключателю №3
23	Управление по времени суток согласно переключателю №4
24...31	Резерв
32	Прямое управление

4.6.8.1 Испытательное выходное устройство (телеметрия) канала вычислителя

В этом режиме на выходе появляются импульсы с частотой следования пропорционально мощности заданного канала вычислителя, без учета коэффициентов трансформации трансформаторов тока, напряжения, импульсного входа в точке учета. Постоянная счетчика – число импульсов на кВт•ч (квар•ч) определяется модификацией счетчика по таблице 3.3.

Для работы импульсного выхода в режиме телеметрии необходимо:

- задать номер из перечня функций (выбор канала вычислителя);

- задать необходимую длительность импульса телеметрии от 1 до 120 мс или меандр;
- задать активный уровень импульса телеметрии «замкнуто» или «разомкнуто».

Импульсный выход в режиме телеметрии обычно используется для проверки счетчика.

4.6.8.2 Срабатывание по превышению заданного порога мощности канала вычислителя

При выполнении данной функции используется расчет прогнозируемой средней мощности канала вычислителя. Прогнозируемая средняя мощность – это мощность, усредненная с начала интервала усреднения до текущего времени. Она информирует о тенденции потока энергии на заданном интервале и служит для сигнализации превышения заданного уровня (предела) мощности на заданном интервале усреднения.

Проверка прогнозируемой мощности на превышение предела мощности для текущего тарифа проводится каждую минуту интервала усреднения.

В этом режиме импульсный выход находится в состоянии «разомкнуто» в течение первой минуты интервала усреднения. Каждую последующую минуту импульсный выход переключается в состояние:

- «замкнуто» — при достижении прогнозируемой мощности предела мощности;
- «разомкнуто» — при значении прогнозируемой мощности ниже предела мощности.

Функция используется для сигнализации превышения предела мощности или в качестве реле управления нагрузкой.

Для работы импульсного выхода в этом режиме необходимо:

- задать номер из перечня функций (выбор канала вычислителя);
- задать пределы мощности канала вычислителя для контролируемых тарифов.

4.6.8.3 Срабатывание по заданному времени суток

При выполнении данной функции используются суточные расписания переключения тарифов (тарифное расписание). В счетчике имеется четыре независимых переключателя импульсных выходов по времени суток. Каждому переключателю назначается любое из имеющихся тарифных расписаний. Импульсный выход будет находиться в состоянии «разомкнуто» во время суток действия тарифа №1 и в состоянии «замкнуто» во время суток действия тарифа №2. Любой другой тариф расписания не вызывает переключения состояния импульсного выхода.

Функция используется для выдачи команд управления в заданное время суток.

Для работы импульсного выхода в этом режиме необходимо:

- задать номер из перечня функций (выбор переключателя);
- составить необходимое расписание суточного переключения тарифов №1 и №2;
- задать номер тарифного расписания для выбранного переключателя (TMTzz).

4.6.8.4 Срабатывание по действующему тарифу

Каждый импульсный выход может быть назначен для отображения времени действия любого из четырех тарифов. Импульсный выход будет находиться в состоянии «замкнуто» во время действия назначенного тарифа и в состоянии «разомкнуто» все остальное время суток. Функция используется для выдачи команд тарификации внешним нетарифным устройствам.

Для работы импульсного выхода в этом режиме необходимо:

- задать номер из перечня функций (выбор тарифа).

4.6.8.5 Срабатывание по состоянию фазных напряжений

Каждый импульсный выход может быть назначен для отображения одного из состояний фазных напряжений:

- отсутствует напряжение любой фазы;
- напряжение любой фазы меньше заданного нижнего уровня;
- напряжение любой фазы больше заданного верхнего уровня.

Обновление информации о состоянии фаз выполняется один раз в секунду.

Функция используется для сигнализации «плохого» качества сети.

Для работы импульсного выхода в этом режиме необходимо:

- задать номер из перечня функций (выбор контролируемого состояния).

4.6.8.6 Прямое управление по команде через интерфейс

Каждый импульсный выход может быть назначен для отображения состояния заданного по интерфейсу.

Функция используется для дистанционного управления внешними устройствами.

Для работы импульсного выхода в этом режиме необходимо:

- задать номер из перечня функций (выбор управления);
- задать необходимое состояние выхода (TMDIR).

4.6.8.7 Тест основного кварцевого резонатора

Каждый импульсный выход может быть назначен для выдачи меандра с периодом 10 секунд пропорционального частоте основного кварцевого резонатора.

Функция используется для проверки и калибровки частоты основного кварца — технологический параметр.

Для работы импульсного выхода в этом режиме необходимо:

- задать номер из перечня функций (выбор теста).

4.6.9 Конфигурация импульсных входов (INMzz, INCzz, INSzz)

Счетчик позволяет запрограммировать четыре импульсных входа (ИБ1...ИБ4) для подсчета импульсов от внешних датчиков с последующим переводом их в именованные единицы. Этими датчиками могут быть, в частности, счетчики электрической энергии, счетчики воды, газа, имеющие импульсные выходы. Также импульсный вход может быть использован в качестве подсчета числа событий и получения информации о состоянии подключенных механических датчиков охранной, пожарной сигнализации.

Режим учета количества импульсов задается индивидуально для каждого входа:

- нет учета;
- по переходу из состояния «замкнуто» в состояние «разомкнуто» — передний фронт;
- по переходу из состояния «разомкнуто» в состояние «замкнуто» — задний фронт;
- по обоим фронтам;
- фиксация состояния коммутационной аппаратуры.

Для исключения учета «ложных» импульсов, вызванных короткими помехами на схемах подключения импульсного входа, задается постоянная фильтра входа от 1 до 255 мс. Импульсы длительностью менее постоянной фильтра будут «невидимы» для счетчика.

Для расчета именованных физических величин по числоимпульсным входам вводится постоянная внешнего счетчика, выдающего на основное передающее устройство импульсы пропорциональные измеренной величине, в виде количества импульсов на кВт•ч (квар•ч, куб.м). Для приведения энергий (мощностей) рассчитанных для счетчиков электрической энергии к первичной стороне, задается коэффициент трансформации мощности — произведение коэффициентов трансформации трансформаторов напряжения и тока внешнего счетчика.

Расчет именованных величин выполняется только для импульсных входов, включенных в состав канала вычислителя.

Количество импульсов, учтенных по каждому входу, может быть очищено только при выполнении очистки накопленных энергий.

В режиме фиксации состояния коммутационной аппаратуры учет количества импульсов не производится. Переход импульсных входов из состояния «замкнуто» в «разомкнуто» фиксируется в регистраторах с 18 по 21 соответственно. Переход импульсных входов из состояния «разомкнуто» в «замкнуто» фиксируется в регистраторах с 22 по 25 соответственно.

Для конфигурации импульсного входа необходимо задать:

- режим учета импульсов;
- длительность «ложных» импульсов;
- постоянную счетного входа (для именованных величин);
- обобщенный коэффициент трансформации (для именованных величин).

4.6.10 Конфигурация многотарифного режима

Счетчик выполняет накопление энергий каналов вычислителя:

- по четырем временным тарифам;
- по дополнительному временному тарифу, в случае невозможности определения действующего тарифа (сбой часов реального времени или не задано тарифное расписание);
- суммарно по всем временным тарифам (нетарифный учет);
- по двум условным тарифам, согласно заданным условиям накопления.

Счетчик выполняет усреднение мощностей каналов вычислителя на заданном интервале времени и фиксирует максимальное значение мощностей в календарном месяце:

- по четырем временным тарифам;
 - по дополнительному временному тарифу.
- Для организации многотарифного учета необходимо задать:
- список суточных расписаний переключения тарифов;
 - структуры сезонов по дням недели и даты начала действия сезонов;
 - список исключительных (отличных по тарификации) дней;
 - условия накопления для условных тарифов.

4.6.10.1 Список суточных расписаний переключения тарифов (GRFzz)

В пределах суток возможно задать до 15 точек времени переключения тарифов. Время переключения — начало действия тарифа задается с точностью до 1 мин. В одно время суток может действовать только один тариф. Определенный тариф действует от заданного времени до ближайшего времени переключения на другой тариф. В случае, если наименьшее время переключения определено не с начала суток, то в это время действует тариф, определенный для наибольшего времени суток.

Пример построения суточного расписания переключения тарифов приведен в таблице 4.3 и на рисунке 4.9.

Таблица 4.3

Время начала действия тарифа	Действующий тариф	Время действия тарифов в сутках	
04:30	II	I тариф	с 09:00 до 11:00 с 13:30 до 16:00
07:30	III		
09:00	I	II тариф	с 04:00 до 07:30 с 18:00 до 20:30
11:00	III		
13:30	I	III тариф	с 07:30 до 09:00 с 11:00 до 13:00 с 16:00 до 18:00
16:00	III		
18:00	II		
20:30	IV	IV тариф	с 00:00 до 04:30 с 20:30 до 24:00

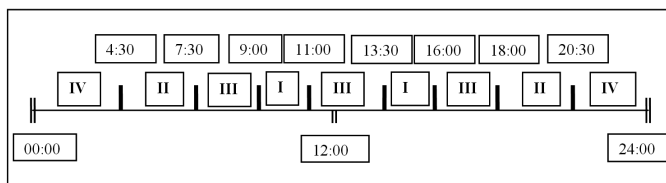


Рисунок 4.9

Для задания действия одного тарифа на целые сутки (круглосуточно) достаточно указать любое время суток.

Счетчик позволяет задавать до 36 различных суточных расписаний переключений тарифов (список тарифных расписаний).

4.6.10.2 Структура сезона (SESON)

Сезон определяет неизменную тарификацию на время от одного дня до календарного года. Время действия сезона определяется от указанной даты начала сезона до начала действия следующего сезона в календарном году. В случае, если в списке сезонов отсутствует сезон с датой начала календарного года, то с начала года действует сезон, имеющий наибольшую дату. В пределах времени действия сезона тарификация по дням недели остается неизменной. На каждый день недели может быть задано свое тарифное расписание.

Пример построения сезонов в календарном году приведен в таблице 4.4.

Таблица 4.4

№ сезона	Дата начала действия сезона	Номер суточного тарифного расписания действующего в						
		понедельник	вторник	среда	четверг	пятницу	субботу	воскресенье
4	5 апреля	5	5	3	3	17	1	2
2	12 октября	8	9	21	22	23	11	12

В данном примере год разбит на два сезона. С 1 января по 4 апреля и с 12 октября по 31 декабря будут действовать тарифные расписания второго сезона, с 5 апреля по 11 октября действуют тарифные расписания четвертого сезона.

Счетчик позволяет задавать до 12 различных сезонов тарифных расписаний.

4.6.10.3 Исключительные дни (EXDAY)

Исключительные дни — это дни календарного года, тарификация в которых отличается от тарификации по дню недели принятой в сезоне. Такими днями могут быть официальные праздничные дни, перенос выходных на рабочие дни недели и наоборот. Каждому исключительному дню может быть назначено любое тарифное расписание из подготовленного списка и задан признак рабочего/выходного дня.

Счетчик позволяет задавать до 32 дат исключительных дней.

4.6.10.4 Условия накопления для тарифов по условию

В счетчике имеется два дополнительных тарифа, в которые можно накапливать энергии каналов вычислителя в случае выполнения заданного условия. Каждому тарифу может быть назначено одно или несколько условий одновременно из списка:

- превышен предел средней мощности во время действия тарифа 1;
- превышен предел средней мощности во время действия тарифа 2;
- превышен предел средней мощности во время действия тарифа 3;
- превышен предел средней мощности во время действия тарифа 4.

4.6.11 Конфигурация профилей

Счетчик позволяет формировать до 16 независимых профилей. Профиль может накапливать данные энергии (мощности) любого канала вычислителя или пофазные значения активной мощности, действующих токов и напряжений с индивидуальным временным интервалом. Значения данных в профилях приведены к первичной стороне и записываются с учетом действующих коэффициентов трансформации. Для счетчика выключенного в течение календарных суток данные профилей за эти сутки отсутствуют. Для счетчика выключенного в течение времени интервала данные этого интервала помечаются как отсутствующие. При изменении интервала за счет корректировки времени или при выключении счетчика на части интервала, данные помечаются как неполные.

Для каждого профиля задается временной интервал из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут и любой параметр накопления согласно Таблицы Д.9 Приложения Д:

- канал вычислителя (энергия или мощность);
- действующий ток фазы (средний, максимальный, минимальный или мгновенный);
- действующее напряжение фазы (среднее, максимальное, минимальное или мгновенное).
- активная мощность фазы (средняя, максимальная, минимальная или мгновенная).

Профиль, сконфигурированный с параметром накопления №0 или со временем интервала 0 минут считается выключенным.

ВНИМАНИЕ! При записи конфигурации профиля в счетчик все ранее накопленные данные профиля очищаются.

Глубина хранения данных любого профиля зависит только от временного интервала и определяется в соответствии с Таблицей 4.5

Таблица 4.5

Интервал времени, минут	1	2	3	4	5	6	10	12	15	20	30	60
Глубина хранения, суток	11	22	33	44	55	66	110	132	165	220	330	512

4.6.11.1 Формирование данных профилей при изменении времени часов счетчика

При изменении времени вперед (аналогично выключению счетчика):

- в пределах интервала — данные интервала будут помечены как неполные;
- в пределах календарных суток — данные старого и нового интервалов будут помечены как неполные, данные между интервалами будут помечены как отсутствующие;
- в другие календарные сутки — будут сформированы данные за новые сутки.

При изменении времени назад:

- в пределах интервала — данные интервала будут помечены как неполные;
- в пределах календарных суток — данные нового интервала будут помечены как неполные, все данные интервалов пройденных дважды представляют сумму первого и второго проходов;
- в другие календарные сутки — будут сформированы данные за новые сутки, и в профилях будут присутствовать одинаковые даты суток.

При автоматическом переходе на летнее время, с 2:00 на 3:00 в последнее воскресенье заданного месяца перехода, данные интервалов с 2:00 до 3:00 будут помечены как отсутствующие.

При автоматическом переходе на зимнее время, с 3:00 на 2:00 в последнее воскресенье заданного месяца перехода, будут отдельно сформированы данные интервалов дополнительного часа. Каждый профиль может содержать данные интервалов только одного (последнего) дополнительного часа. Если счетчик включался в день перехода на зимнее время, данные интервалов дополнительного часа заменяются (с указанием даты создания), иначе остаются предыдущие данные.

4.6.12 Установка и коррекция времени

Установка времени предполагает установку любого времени, даты и дня недели. Использовать эту команду целесообразно только перед вводом счетчика в эксплуатацию, если он был перевезен в другой часовой пояс, после ремонта или длительного хранения, а также при сбое часов в результате отказа литиевого элемента питания у выключенного счетчика.

Коррекция времени (± 29 с.) может быть произведена вручную с кнопок счетчика (п. 5.2.7), или по цифровым интерфейсам (п. 5.4.3). Суммарное время коррекций составляет не более 29 с. в календарные сутки. Если уход составил более 29 с., то коррекцию следует проводить в течение нескольких дней или воспользоваться командой установки времени.

При низких и высоких температурах уход времени часов счетчика может составлять до ± 9 с./сутки.

В счетчике имеется возможность ввести автоматическую коррекцию хода часов. На заводе

изготовителе часы были откалиброваны при нормальной температуре. Если в счетчике имеет место уход времени часов, то можно рассчитать и изменить калибровочный коэффициент хода часов:

- за несколько суток рассчитать суточное отклонение времени часов с точностью до десятых долей секунды (для отстающих часов со знаком «–», для спешащих со знаком «+»);
- считать из счетчика калибровочный коэффициент и из таблицы 4.6 выбрать соответствующее ему суточное отклонение времени часов;
- сложить с учетом знаков выбранное и рассчитанное суточное отклонение времени часов;
- по полученному суммарному отклонению времени часов из таблицы 4.6 выбрать соответствующий калибровочный коэффициент и записать его в счетчик.

4.6.13 Пароли доступа (PSWzz, CRWzz)

Ограничение доступа к программированию и чтению параметров реализуется посредством паролей. В журнале программирования фиксируется пароль и интерфейсный порт, по которому был осуществлен доступ к программированию. Счетчик поддерживает до четырех паролей длиной до 8 символов. Администратор (пароль №1) может изменить любой пароль, остальные Пользователи (пароли №2, №3, №4) только свой. Пустой пароль (без символов) считается выключенным.

Администратор может читать и программировать все параметры счетчика, Пользователи только определенные конфигурацией доступа.

Только Администратор может изменить конфигурацию доступных Пользователям для программирования и чтения групп параметров (CRW02, CRW03, CRW04) и конфигурацию параметров выдаваемых в режиме беспарольного (общего) считывания данных (CRW01).

Таблица 4.6

Положительная калибровка для медленных часов		Отрицательная калибровка для быстрых часов	
Калибровочный коэффициент	Суточное отклонение времени часов до, с.	Калибровочный коэффициент	Суточное отклонение времени часов до, с.
0	–0,19	0	0,19
–1	–0,56	1	0,56
–2	–0,94	2	0,94
–3	–1,31	3	1,31
–4	–1,69	4	1,69
–5	–2,06	5	2,06
–6	–2,44	6	2,44
–7	–2,81	7	2,81
–8	–3,19	8	3,19
–9	–3,56	9	3,56
–10	–3,94	10	3,94
–11	–4,31	11	4,31
–12	–4,69	12	4,69
–13	–5,06	13	5,06
–14	–5,44	14	5,44

Продолжение таблицы 4.6

Положительная калибровка для медленных часов		Отрицательная калибровка для быстрых часов	
Калибровочный коэффициент	Суточное отклонение времени часов до, с	Калибровочный коэффициент	Суточное откло- нение времени часов до, с
-15	-5,81	15	5,81
-16	-6,19	16	6,19
-17	-6,56	17	6,56
-18	-6,94	18	6,94
-19	-7,31	19	7,31
-20	-7,69	20	7,69
-21	-8,06	21	8,06
-22	-8,44	22	8,44
-23	-8,81	23	8,81
-24	-9,19	24	9,19
-25	-9,56	25	9,56
-26	-9,94	26	9,94
-27	-10,31	27	10,31
-28	-10,69	28	10,69
-29	-11,06	29	11,06
-30	-11,44	30	11,44
-31	-11,81	31	11,81

При обмене данными по ГОСТ Р МЭК 61107-2001 предусмотрены два варианта парализации:

- с использованием команды P1, при этом пароль (значение параметра PSWzz) передается в счетчик в открытом виде, а данные операнда P0 не используются;
- с использованием команды P2, при этом данные операнда P0 и пароль используются в алгоритме защиты.

ВНИМАНИЕ! При трехкратном неверном введении пароля доступ к счетчику блокируется до окончания календарного часа.

ВНИМАНИЕ! НЕ ЗАБЫВАЙТЕ УСТАНОВЛЕННЫЕ ПАРОЛИ!

4.6.14 Очистка накопленных данных каналов вычислителя

После программирования каналов вычислителя рекомендуется произвести обнуление накопленных данных:

- энергии нарастающим итогом всех каналов по всем тарифам;
- энергии, накопленные за все календарные месяцы всех каналов по всем тарифам;
- энергии, накопленные за все календарные сутки всех каналов по всем тарифам;
- максимальные средние мощности за все календарные месяцы всех каналов по всем тарифам.

Очистка накопленных данных выполняется только в ручном режиме (если разрешено и отсутствует блокировка).

Для обнуления данных каналов вычислителя необходимо:

- убедиться в отсутствии блокировки очистки накопленных данных каналов вычислителя (параметр MODEL);

- разрешить режим очистки (записать по интерфейсу параметр CONDI с признаком очистки);
- перевести счетчик в режим программирования — нажать кнопку «ДСТП», на ЖКИ выводится текст **«ДОСТУП РАЗРЕШЕН»** и обратный отсчет времени;

- нажать кнопку «ПРСМ», на ЖКИ выводится текст

«ОЧИСТКА»

«ДСТП: накопл. энергий»

«ПРСМ: параметров связи»

и обратный отсчет времени;

- не позднее, чем через 3 секунды нажать кнопку «ДСТП».

Дата и время обнуления фиксируется в соответствующем регистраторе 13.

Примечание — Данные каждого профиля очищаются индивидуально (п. 4.6.11).

4.6.15 Очистка пароля доступа, запрета записи и задержки ответа

Счетчик позволяет изменять пароли доступа для запрещения несанкционированного программирования и чтения.

Счетчик позволяет запретить программирование по любому цифровому интерфейсу для ограничения возможности несанкционированного программирования.

Счетчик позволяет изменять время задержки ответа по интерфейсу от 1 до 255 мс. Параметр служит для уменьшения времени обмена и может подбираться в зависимости от подключенной аппаратуры и используемого программного обеспечения ПЭВМ. Например, некоторые адаптеры интерфейса EIA485 с автоматическим переключением направления передачи требуют время задержки ответа более 70 мс.

В критических ситуациях, когда утерян пароль доступа, запрещено программирование для всех интерфейсов или время задержки ответа менее допустимой предусмотрена установка данных параметров по умолчанию:

- пароль доступа №1 — 777777;
- остальные пароли — не заданы;
- разрешено программирование по всем интерфейсам;
- задержка ответа — 200 мс;
- рабочая скорость обмена по всем интерфейсам — 9600 бод;
- стандартный расчет контрольной суммы.

Примечание — Для установки значений паролей доступа по умолчанию необходимо вскрыть крышку корпуса счетчика и установить технологическую перемычку на плате счетчика.

Для установки значений по умолчанию необходимо:

- перевести счетчик в режим программирования — нажать кнопку «ДСТП», на ЖКИ выводится текст **«ДОСТУП РАЗРЕШЕН»** и обратный отсчет времени;

- нажать кнопку «ПРСМ», на ЖКИ выводится текст

«ОЧИСТКА»

«ДСТП: накопл. энергий»

«ПРСМ: параметров связи»

и обратный отсчет времени;

- не позднее, чем через 3 секунды нажать кнопку «ПРСМ».

Дата и время установки значений по умолчанию фиксируется в соответствующем регистраторе 14.

5 Порядок работы

Снятие показаний счетчика возможно как в ручном, так и в автоматизированном режиме.

В автоматизированном режиме полную информацию об энергопотреблении можно получить с помощью ПЭВМ через интерфейсы. Обмен данными через интерфейсы приведен в п. 5.4.

В ручном режиме данные отображаются на ЖКИ в окне шириной семь десятичных знаков с десятичной точкой и символьными множителями ($\kappa = 10^3$, $M = 10^6$, $M\kappa = 10^9$).

Полный список форматов вывода измеренных, вычисленных и накопленных параметров приведен в Таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование выводимых параметров	На ЖКИ			По интерфейсам	
	Значения отображаемой величины	Единицы измерения	Число разрядов справа от запятой	Единицы измерения	Число разрядов справа от запятой
Напряжения	до 10 до 100 до 1000	В, кВ, МВ	4 3 2	В	3
Токи	до 10 до 100 до 1000	А, кА, МА	4 3 2	А	4
Мощности	до 10 до 100 до 1000	Вт, кВт, МВт, (вар, квар, Мвар), (ВА, кВА, МВА)	4 3 2	кВт, (квар), (кВА)	6
Коэффициенты мощности			3		3
Углы		град	1	град	1
Частота сети		Гц	3	Гц	3
Энергии каналов вычислителя нарастающим итогом (месячные, суточные)	см. п.5.1			кВт•ч, (квар•ч)	5
Максимум средней мощности, прогнозируемая мощность, фактическая мощность	до 10 до 100 до 1000	Вт, кВт, МВт, (вар, квар, Мвар)	4 3 2	кВт, (квар)	6

Продолжение таблицы 5.1

Наименование выводимых параметров	На ЖКИ			По интерфейсам	
	Значения отображаемой величины	Единицы измерения	Число разрядов справа от запятой	Единицы измерения	Число разрядов справа от запятой
Энергии каналов вычислителя текущего интервала усреднения	Не выводятся			кВт•ч, (квар•ч)	5
Значение параметра профиля	до 10 до 100 до 1000	Вт, кВт, МВт, (вар, квар, Мвар), А, кА, В, кВ	4 3 2	кВт, кВт•ч, (квар, (квар•ч) А, В	5
Коэффициенты гармонического анализа		%	3	%	3

5.1 Отображение данных каналов вычислителя на ЖКИ

5.1.1 Вывод значений счетного механизма

Энергии каналов вычислителя хранятся в счетных механизмах шириной 19 десятичных знаков с разрешением 10 мВт•ч (т.е. 5 знаков после запятой для единиц измерения в кВт•ч). Максимально допустимое значение накопленной энергии канала вычислителя составляет $90 \cdot 10^{12}$ кВт•ч, которое не может быть превышено даже при работе счетчика на максимальной нагрузке, с максимально допустимыми коэффициентами измерительных трансформаторов в течении всего срока службы. Для удовлетворения требований ГОСТ Р 52320-2005 к счетному механизму для счетчиков разных модификаций выбраны различные варианты отображения на ЖКИ счетного механизма таблица 3.3. В связи с тем, что счетчик ведет учет по первичной стороне окно отображения счетного механизма автоматически смещается влево на величину пропорциональную коэффициенту трансформации мощности ($K_p = K_n \cdot K_r$). Значение счетного механизма слева от окна отображения является числом переполнений разрядности окна. Значение счетного механизма справа от окна — дробная часть единицы младшего разряда окна отображения.

Пример окна отображения на ЖКИ счетчика трансформаторного включения 57,7 В 5 А приведен в Таблице 5.2.

Таблица 5.2

Счетный механизм и положение окна отображения	Окно отображения с символьным множителем	Значение коэффициента мощности первичной стороны ($K_p = K_n \cdot K_r$)
4321098765 4321.123 45	4321.123 кВт•ч	до 10
432109876 54321.12 345	54321.12 кВт•ч	от 10 до 100
43210987 654321.1 2345	654321.1 кВт•ч	от 100 до 1000
4321098 7654321.12 345	7654.321 МВт•ч	от 1000 до 10000

Продолжение таблицы 5.2


Счетный механизм и положение окна отображения	Окно отображения с символьным множителем	Значение коэффициента мощности первичной стороны ($K_p = K_H \cdot K_T$)
432109 8765432 1.12345	87654.32 МВт•ч	от 10000 до 100000
43210 9876543 21.12345	987654.3 МВт•ч	от 100000 до 1000000
4321 0987654 321.12345	0987.654 МкВт•ч	от 1000000 до 10000000
4321 098765 4321.12345	10987.65 МкВт•ч	от 10000000 до 100000000

5.1.2 Область иконок и состояния фаз

При выводе информации групп энергетических параметров отображается область иконок (признаков) текущих событий счетчика, состояния фазных напряжений и квадрант полной мощности.


Иконки текущих событий:


 – сбой часов реального времени (отсутствует тарификация);


 – требуется замена литиевого элемента питания часов;


t1, t2, t3, t4 – действующий тариф;


tE – отсутствует тарификация;

 – пониженное основное питание счетчика напряжения на всех фазах недостаточно для устойчивой работы БП счетчика;

 – установлены электронные «пломбы»;

 – нарушены одна или обе электронные «пломбы»;

 – превышен лимит мощности;


 – сеанс связи по интерфейсам.


Состояние фазных напряжений:

ФАЗЫ

ABC – наличие напряжения фаз (A, B, C);

***** – признак отсутствия напряжения фазы (напряжение менее 10% Уном);


 – напряжение фазы выше заданного значения (мигание признака);

 – напряжение фазы ниже заданного значения (мигание признака);

Для каждой фазы определяется квадрант положения вектора полной мощности. Текущее направление индицирует полученные квадранты для всех фаз. Распределение мощностей фаз по квадрантам:

 – вектора полных мощностей всех фаз находятся в одном квадранте (1, 2, 3 или 4);

 – вектора полных мощностей фаз находятся в 1 и 4 квадранте;

 – вектора полных мощностей фаз находятся во 2 и 3 квадранте.

5.1.3 Идентификация каналов вычислителя и тарифов

При индикации на ЖКИ данных канала вычислителя выводится условное обозначение типа энергии канала (таблица 3.2) и соответствующее наименование физической величины.

Данные каналов вычислителя (энергии) накапливаются по тарифам, согласно заданным параметрам тарификации и времени встроенных часов. Обозначение тарифов:

- **«Всего»** – суммарная энергия (бестарифный учет);
- **«Tap=1»** – энергия, накопленная во время действия первого тарифа;
- **«Tap=2»** – энергия, накопленная во время действия второго тарифа;
- **«Tap=3»** – энергия, накопленная во время действия третьего тарифа;
- **«Tap=4»** – энергия, накопленная во время действия четвертого тарифа;

- «**Тар=Е**» — энергия, накопленная после сбоя часов или при некорректных (незаданных) параметрах тарификации;

- «**Усл 1**» — энергия, накопленная по первому заданному условию;

- «**Усл 2**» — энергия, накопленная по второму заданному условию.

Значение суммарной энергии канала вычислителя «**Всего**» равно сумме значений накопленных энергий по тарифам с «**Тар=1**» по «**Тар=Е**».

5.2 Просмотр информации в ручном режиме

Просмотр информации осуществляется с помощью кнопок «КАДР» и «ПРСМ». Отображаются только подгруппы и группы разрешенные для просмотра параметром (WINzz).

Различается два типа нажатия на кнопки:

- короткое удержание кнопки в нажатом состоянии менее 1 с.;

- длительное время удержания кнопки в нажатом состоянии более 1 с.

Длительное нажатие кнопки «КАДР» последовательно переключает отображение групп параметров:

- «**НАРАСТАЮЩИЙ ИТОГ**» — данные каналов вычислителя нарастающим итогом;

- «**МЕСЯЧНЫЕ ЭНЕРГИИ**» — данные каналов вычислителя на конец месяца или накопленные за месяц;

- «**СУТОЧНЫЕ ЭНЕРГИИ**» — данные каналов вычислителя на конец суток или накопленные за сутки;

- «**МАКСИМУМЫ МОЩНОСТИ**» — максимальные значения мощности на интервале усреднения и фактические мощности в месяце;

- «**ПРОГНОЗИРУЕМАЯ МОЩНОСТЬ**» — мощность на интервале усреднения и заданные пределы средней мощности;

- «**НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА**» — конфигурация счетчика;

- «**ПАРАМЕТРЫ СЕТИ**» — напряжения, токи, мощности, углы, частота коэффициенты мощности, гармоники;

- «**ТАРИФИКАЦИИ**» — тарифное расписание, сезонные программы, исключительные дни;

- «**ЖУРНАЛЫ И РЕГИСТРАТОРЫ**» — 3 журнала, 29 регистраторов событий и 2 электронные «пломбы»;

- «**ПРОФИЛИ**» — значения профилей.

Структура переключения индикации параметров по типу кнопок («КАДР» или «ПРСМ») и способу (короткое или длительное нажатие), приведена в приложении Ж.

5.2.1 Группа «НАРАСТАЮЩИЙ ИТОГ»

Отображаются значения данных каналов вычислителя, накопленных нарастающим итогом суммарно и по тарифам.

Дополнительно отображается область иконок и состояние фаз, а также текущее время с признаком рабочего или выходного дня (Рисунок 5.1).

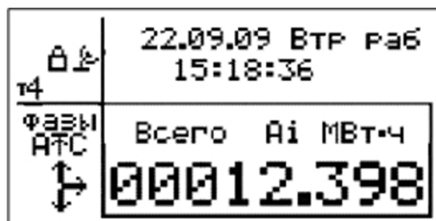


Рисунок 5.1

Просмотр показаний значений энергий нарастающим итогом каналов вычислителя осуществляется коротким нажатием кнопки «КАДР» (всего 6 каналов — кадров).

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию значений энергий нарастающим итогом канала вычислителя по разным тарифам (всего 8 тарифов — подкадров).

5.2.2 Группа «МЕСЯЧНЫЕ ЭНЕРГИИ»

Отображаются значения энергий каналов вычислителя суммарно и по тарифам: накопленных нарастающим итогом и зафиксированных на конец месяца (признак Ф — фиксация) или накопленных за месяц (признак Н — накопление).

Дополнительно отображается область иконок и состояние фаз.

На экран ЖКИ выводится информация (Рисунок 5.2):

- месяц и год фиксации (Ф) или накопления (Н);
- номер месяца, в списке начиная от текущего (0);
- обозначение отображаемого тарифа (Всего);
- условное обозначение типа энергии каналов вычислителя;
- значения энергий каналов вычислителя.

месяц	11.09	Н
0	Всего	
Аi	0512.345	кВт•ч
Ае	0034.731	кВт•ч
АΣ	0547.076	кВт•ч
Рi	0021.284	квар•ч
Ре	0003.059	квар•ч
РΣ	0025.233	квар•ч

Рисунок 5.2

Просмотр значений энергий каналов вычислителя для предыдущего месяца осуществляется коротким нажатием кнопки «КАДР» (всего 13 месяцев — кадров).

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию значений энергий каналов вычислителя по разным тарифам (всего 8 тарифов — подкадров).

Длительное нажатие кнопки «ПРСМ» переключает режим отображения значений энергий каналов вычислителя: фиксация или накопление.

5.2.3 Группа «СУТОЧНЫЕ ЭНЕРГИИ»

Отображаются значения энергий каналов вычислителя суммарно и по тарифам, накопленных нарастающим итогом и зафиксированных на конец месяца (признак Ф — фиксация) или накопленных за месяц (признак Н — накопление).

Дополнительно отображается область иконок и состояние фаз.

На экран ЖКИ выводится информация (Рисунок 5.3):

- число, месяц и год фиксации (Ф) или накопления (Н);
- номер суток, в списке начиная от текущих (0);
- обозначение отображаемого тарифа (Tar=1);
- условное обозначение типа энергии каналов вычислителя;
- значения энергий каналов вычислителя.

сутки	05.11.09	Ф
1	Tar=1	
Аi	7512.345	кВт•ч
Ае	1434.731	кВт•ч
АΣ	8947.076	кВт•ч
Рi	0921.284	квар•ч
Ре	0043.059	квар•ч
РΣ	0965.233	квар•ч

Рисунок 5.3

Просмотр значений энергий каналов вычислителя для предыдущих суток осуществляется коротким нажатием кнопки «КАДР» (всего 46 суток — кадров).

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию значений энергий каналов вычислителя по разным тарифам (всего 8 тарифов — подкадров).

Длительное нажатие кнопки «ПРСМ» переключает режим отображения значений энергий каналов вычислителя: фиксация или накопление.

5.2.4 Группа «МАКСИМУМЫ МОЩНОСТИ»

Отображаются максимальные значения мощности (усредненной на заданном интервале) каналов вычислителя зарегистрированной по тарифам с **Тар=1** по «**Тар=Е**» в течение календарного месяца.

На экран ЖКИ выводится информация (Рисунок 5.4):

- месяц и год фиксации максимума;
- номер месяца, в списке начиная от текущего (3);
- обозначение отображаемого тарифа (Тар=2);
- условное обозначение типа энергии каналов вычислителя;
- число месяца и время фиксации максимума;
- максимальная мощность канала вычислителя на заданном интервале.

МАКСИМУМЫ	в	08.09
месяц	3	Тар=2
Аi	13д15:30	10.170кВт
Ае	10д11:00	143.73 Вт
АΣ	5д16:30	12.076кВт
Рi	27д07:30	3.2844 вар
Re	отсутствует	
РΣ	21д03:00	5.2337 вар

Рисунок 5.4

Отображаются значения фактической мощности каналов вычислителя, зарегистрированной в календарном месяце.

Фактическая величина мощности в расчетном периоде (месяц), определяется как отношение суммы максимальных почасовых объемов потребления электрической энергии в рабочие дни с 6:00 до 23:00 по местному времени к количеству рабочих дней в расчетном периоде (приказ Федеральной службы по тарифам от 21.08.2007г. N 166-э/1).

На экран ЖКИ выводится информация (Рисунок 5.5):

- месяц и год расчета фактической мощности;
- номер месяца, в списке начиная от текущего (3);
- количество рабочих дней в месяце (21);
- условное обозначение типа энергии каналов вычислителя;
- фактическая мощность канала вычислителя.

ФАКТИЧЕСКИЕ	в	08.09
месяц	3	21 раб. дня
Аi	120.17кВт	
Ае	14.732кВт	
АΣ	134.91кВт	
Рi	32.284	вар
Re	4.3615	вар
РΣ	36.645	вар

Рисунок 5.5

Просмотр значений максимальной мощности и фактической мощности каналов вычислителя для предыдущего месяца осуществляется коротким нажатием кнопки «КАДР» (всего 13 месяцев — кадров).

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию значений максимальной мощности каналов вычислителя по пяти тарифам и фактической мощности (всего 6 подкадров).

5.2.5 Группа «ПРОГНОЗИРУЕМАЯ МОЩНОСТЬ»

Короткое нажатие кнопки «КАДР» переключает последовательно индикацию в группе (всего 2 кадра).

1) Кадр «Прогнозируемая мощность»

На экран ЖКИ выводится информация (Рисунок 5.6):

- обозначение текущего тарифа (Тар=1);
- время до окончания интервала усреднения (ост.08:52);
- условное обозначение типа энергии каналов вычислителя;
- мощности каналов вычислителя с начала текущего интервала усреднения до текущего времени;
- действующие пределы мощности канала вычислителя.

Отображение значения предела мощности как «----» указывает на отсутствие заданного предела мощности.

ПРОГНОЗ МОЩНОСТИ Тар=1	
ост.08:52	предел
Ai 7.163кВт	10.00кВт
Ae 0.000кВт	2.000кВт
AΣ 7.163кВт	----
Ri 123.7 вар	300.0 вар
Re 0.000 вар	----
RΣ 123.7 вар	----

Рисунок 5.6

2) Кадр «Пределы мощности»

На экран ЖКИ выводится информация (Рисунок 5.7):

- обозначение отображаемого тарифа (Тар=1);
- условное обозначение типа энергии каналов вычислителя;
- заданный предел мощности канала вычислителя.

ПРЕДЕЛЫ МОЩН. по Тар=1	
Ai	10.00кВт
Ae	2.000кВт
AΣ	не задан
Ri	300.0 вар
Re	не задан
RΣ	не задан

Рисунок 5.7

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию заданных пределов мощностей канала вычислителя по разным тарифам (всего 4 тарифа).

5.2.6 Группа «НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА»

Короткое нажатие кнопки «КАДР» переключает последовательно индикацию в группе (всего 8 кадров).

1) Кадр «Актуальная информация»

Отображается текущая дата и время, признак разрешения суточной коррекции ЧРВ (кор), признак летнего/зимнего времени (Лето/Зима), признак рабочего/выходного дня (раб./вых.). Дополнительно отображается область иконок и состояние фаз.

В счетчике имеется возможность неоднократной коррекции времени часов вручную. Суточный суммарный лимит коррекции времени составляет 29 секунд. Длительное нажатие кнопки «ПРСМ», при наличии признака разрешения коррекции (кор), приводит к изменению времени

часов на величину, не превышающую 29 с. Признак разрешения коррекции исчезает при достижении суточного лимита, а появляется в следующих календарных сутках.

Коррекция в «минус» осуществляется обнулением показаний секунд, если текущее значение секунд было не более 29. Коррекция в «плюс» выполняется установкой показаний 59 с, если текущее значение секунд было 30 и более.

Следует учитывать, что коррекция производится приблизительно через секунду после нажатия кнопки.

В кадре имеется три подкадра информации. Переключение подкадров осуществляется коротким нажатием кнопки «ПРСМ».

В первом подкадре на экран ЖКИ выводится информация о текущем тарифе, номер действующего суточного тарифного расписания и дата начала действующего сезона.

Во втором подкадре сообщается о длительности интервала усреднения для определения максимальной и прогнозируемой мощностях, и остаток времени до окончания текущего интервала.

В третьем подкадре выводятся номера месяцев автоматического перехода на летнее и зимнее время, и калибровочный коэффициент ЧРВ.

2) Кадр «Интерфейс связи»

Кадр состоит из шести подкадров. Переключение подкадров осуществляется коротким нажатием кнопки «ПРСМ».

В первом подкадре на экран ЖКИ выводится информация о параметрах порта связи COM1 (при наличии встроенного GSM-модема, вместо COM 1 отображается идентификатор МОДЕМ).

В втором подкадре на экран ЖКИ выводится аналогичная информация о параметрах порта связи COM2.

В третьем подкадре на экран ЖКИ выводится информация о параметрах оптического интерфейса и IrDA. Значения параметров аналогичны параметрам для COM 2, за исключением: протокол связи всегда по ГОСТ Р МЭК 61107-2001, для IrDA скорость связи не используется.

На рисунке 5.8 показаны настройки порта с GSM-модемом (COM 1) и протоколом обмена ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

На рисунке 5.9 настройки порта COM 2 для протокола MODBUS.

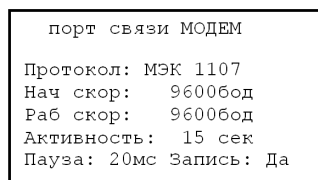


Рисунок 5.8

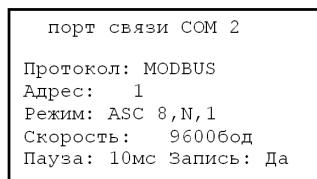


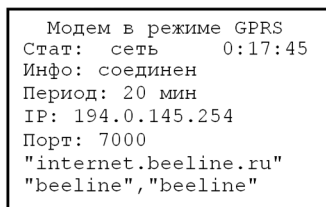
Рисунок 5.9

Вручную задаются параметры интерфейса выбранного порта:

- тип протокола - МЭК-61107 или ModBus;
- начальная скорость обмена (МЭК) и скорость обмена (ModBus) от 300 бод до 115200 бод;
- время активности интерфейса (МЭК) от 3 до 120 секунд;
- адрес устройства (ModBus) от 1 до 247;
- режим работы (ModBus):
 - RTU 8,N,1 – RTU, 8 бит, без контроля, 1 стоп;
 - RTU 8,E,1 – RTU, 8 бит, с битом четности, 1 стоп;
 - RTU 8,O,1 – RTU, 8 бит, с битом нечетности, 1 стоп;
 - RTU 8,N,2 – RTU, 8 бит, без контроля, 2 стоп;
 - ASC 7,N,1 – ASCII, 7 бит, без контроля, 1 стоп;
 - ASC 7,E,1 – ASCII, 7 бит, с битом четности, 1 стоп;
 - ASC 7,O,1 – ASCII, 7 бит, с битом нечетности, 1 стоп;
 - ASC 7,N,2 – ASCII, 7 бит, без контроля, 2 стоп.
- задержка ответа от 1 до 255 мс (МЭК), от 0 до 80 мс (ModBus).

Для изменения настроек порта, необходимо с помощью короткого нажатия кнопки «ДСТП» войти в режим редактирования (мигание значения). Короткими нажатиями кнопок «КАДР» – увеличение на 1 или «ПРСМ» – уменьшение на 1, установить требуемое значение параметра. Переход к следующему редактируемому параметру выполняется коротким нажатием кнопки «ДСТП». Выход из редактора осуществляется после прохода всех редактируемых параметров или длинным нажатием кнопки «ДСТП». Нажатие и удержание кнопок «КАДР» или «ПРСМ» приводит к изменению значения параметра на 10 каждую секунду.

В четвертом подкадре на экран ЖКИ выводится информация о встроенном GSM-модеме (Рисунок 5.10).



```
Модем в режиме GPRS
Стат: сеть      0:17:45
Инфо: соединен
Период: 20 мин
IP: 194.0.145.254
Порт: 7000
"internet.beeline.ru"
"beeline", "beeline"
```

Рисунок 5.10

В первой строке отображается режим использования модема (MCOND).

- «CSD» – режим звонка, модем использует только соединение по номеру телефона.
- «GPRS» – режим подключения к серверу, модем устанавливает и контролирует соединение с коммуникационным сервером. В случае отсутствия соединения с сервером, модем использует режим звонка.

Текущее состояние модема отображается в строке «Стат».

- «настр.» – выполняется настройка модема, правее время, оставшееся до окончания текущей процедуры настройки.

- «звонок» – модем готов установить соединение по номеру телефона, правее время, оставшееся до смены режима. Обмен данными перегружает таймер времени, значением периода подключения/проверки соединения.

- «подкл.» – модем осуществляет проверку наличия GSM-связи и выполняет подключение к серверу, правее номер попытки подключения и время, оставшееся до окончания текущей процедуры подключения.

- «провер.» – модем осуществляет проверку соединения с сервером, правее номер попытки проверки соединения и время, оставшееся до окончания текущей процедуры проверки.

- «сеть» – модем установил соединение с коммуникационным сервером и готов к обмену

данными через сервер, правее время, оставшееся до смены режима. Обмен данными перегружает таймер времени, значением периода подключения/проверки соединения.

- «разрыв» — модем выполняет отключение от сервера.

Сообщение о событиях соединении с сервером выводится в строке «Инфо». Информация соответствует кодировке последней записи в журнал соединений (MAG04).

- 0 — «нет данных» — в счетчике отсутствует встроенный модем;
- 1 — «выкл. питан.» — было выключение питания счетчика;
- 2 — «сбой модем» — встроенный модем не отвечает;
- 3 — «сбой связи» — модем не может зарегистрироваться в GSM-сети (SIM-карта, антенна, отсутствие сети...);
- 4 — «отказ соедин.» — модем не может подключиться к серверу по заданному IP-адресу и порту (нет услуги GPRS, сервер выключен, неправильно задана точка доступа...), модем находится в состоянии ожидания звонка;
- 5 — «обрыв соедин.» — модем не получил ответ на передачу информационного сообщения серверу (разрыв установленного соединения с сервером), модем находится в состоянии ожидания звонка;
- 6 — «пинг ERR» — модем получил неизвестный ответ или нарушена структура ответа, модем находится в состоянии ожидания звонка;
- 7 — «пинг NAK» — модем получил отказ сервера в соединении, модем находится в состоянии ожидания звонка;
- 8 — «соединен.» — установлено соединение с сервером, счетчик готов обмениваться данными через сервер;
- 9 — «звонок» — модем не осуществляет попыток подключения к серверу согласно заданного режима, модем находится в состоянии ожидания звонка.

При сообщениях «сбой модем» и «сбой связи» через 3 минуты выполняется переинициализация модема с выключением питания модулей связи модема и COM 2.

В строке «Период» показано время периода установки и контроля соединения с сервером.

Ниже выводится заданный IP-адрес и порт коммуникационного сервера. Если весь текст не помещается в строку экрана, выводится многоточие. Полностью, адрес можно считать по интерфейсу COM 2 или через оптический порт (MIPSR).

В двух последних строках выводятся параметры: точка доступа, имя пользователя и пароль для подключения к сети интернет через поставщика услуг связи. Если весь текст не помещается в строку экрана, выводится многоточие. Полностью значения параметров можно считать по интерфейсу COM 2 или через оптический порт (MPAPN, MPLOG, MPPAS).

В пятом подкадре отображается режим работы счетчика (CONDI), идентификатор (адрес) счетчика (IDPAS) и маска групп параметров при считывании общего массива информации (CRW01).

Режим работы счетчика по интерфейсам (CONDI):

- первая (левая) цифра = 0 — резерв;
- вторая цифра = 0 — запрещена очистка накопленных энергий с кнопок, иначе — разрешена очистка;
- третья цифра = 1 — разрешен возврат индикации в группу «НАРАСТАЮЩИЙ ИТОГ», иначе — запрещен возврат;
- четвертая цифра = 0 — беспарольное выборочное чтение, иначе пароль необходим;
- пятая цифра = 0 — контроль обмена по BCC (контрольная сумма), иначе контроль по CRC (полином 8005);
- шестая цифра = 1 — вывод в интерфейс последующих одноименных параметров без имени, иначе стандартный режим вывода;
- седьмая цифра = 0 — вывод на ЖКИ показаний энергий нарастающим итогом на конец суток/месяца, иначе показания накопленных энергий за сутки/месяц;
- восьмая (правая) цифра = 1 — программирование разрешено без нажатия кнопки «ДСТП» (системный счетчик), иначе только после нажатия кнопки «ДСТП».

Конфигурация групп параметров при считывании общего массива информации (CRW01): в первом числе установленный бит (=1) включает вывод параметров группы (Таблица Д.6), во втором числе установленный бит включает вывод соответствующего профиля накопления (таблица Д.7).

В шестом подкадре показаны маски групп параметров разрешенных для выборочного чтения и записи по паролям со второго по четвертый. Для чтения: установленный бит (=1) разрешает чтение по соответствующему паролю параметров группы (таблица Д.6). Для записи: установленный бит (=1) разрешает программирование по соответствующему паролю параметров группы (Таблица Д.3).

3) Кадр «Модель и метрология»

Кадр состоит из двух подкадров. Переключение подкадров осуществляется коротким нажатием кнопки «ПРСМ».

В первом подкадре на экран ЖКИ выводятся: описание модели счетчика, номер версии и дата сборки ПО, серийный (заводской) номер счетчика, коэффициенты трансформации внешних трансформаторов тока и напряжения.

Во втором подкадре показаны метрологические коэффициенты пересчета напряжения и тока, коррекции угловой погрешности внутренних трансформаторов тока и коррекции погрешности основного кварцевого резонатора.

4) Кадр «Контроль значений»

Отображается информация о контролируемых уровнях действующего напряжения и тока, и диапазона частоты трехфазной сети. Контрольные уровни напряжений и токов показаны в процентах от номинального значения и абсолютной величине (без учета коэффициентов трансформации внешних трансформаторов), а диапазон отклонения частоты в герцах от номинального значения частоты 50Гц.

Унижн. – нижнее допустимое значение напряжения (LEVND);

Верх. – верхнее допустимое значение напряжения (LEVUP);

Ивыкл. – значение отсутствия тока (LECOF);

Инижн. – нижнее допустимое значение тока (LECDN);

Иверх. – верхнее допустимое значение тока (LECUP);

Фдиап. – допустимое отклонение частоты сети (LEVFAQ).

Когда измеренное значение находится вне диапазона заданных величин, событие фиксируется в журнале отклонений значений параметров (Таблица Д.4). Для фазных напряжений отклонение за диапазон дополнительно индицируется в области иконок и состояния фаз. При заданном контрольном уровне равном нулю (выкл.), контроль значения и фиксация в журнале не производится.

5) Кадр «Каналы вычислителя»

Индицируется номер, условное обозначение типа энергии и перечень величин объединенных в данном канале вычислителя (KANzz).

6) Кадр «Импульсный вход»

Для каждого импульсного входа отображается:

- Режим учета – способ учета импульсов: отключен (выкл.), по фронту (фронт), по спаду (спад), по обоим перепадам (сп+фр), фиксация (фикс.);

- Фильтр – ширина фильтра для исключения «ложных» импульсов;

- Пост. – постоянная внешнего счетчика;

- Коэф. трансф. – коэффициент трансформации мощности;

- Счетчик – количество учтенных импульсов;

- Текущее состояние дискретного входа.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию заданных конфигураций 4 импульсных входов (INMzz, INCzz, INSzz).

7) Кадр «Импульсный выход»

Для каждого импульсного выхода отображается:

- Событие – условие формирования импульса на выходе (Таблица Д.8);

- Импульс – ширина и активный уровень импульса;
- Положение – текущее состояние импульсного выхода.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию заданных конфигураций 6 импульсных выходов (TELzz).

8) Кадр «Профиль»

Для каждого профиля накопления отображается:

- Событие – параметр накопления (Таблица Д.9);
- Условие – алгоритм накопления (Таблица Д.9);
- Интервал – длительность интервала профиля;

• Заполнен – количество накопленных суток и глубина хранения данных профиля для заданного интервала.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию конфигураций 16 профилей (PRFzz).

5.2.7 Группа «ПАРАМЕТРЫ СЕТИ»

Короткое нажатие кнопки «КАДР» переключает последовательно индикацию в группе (всего 6 кадров).

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию в кадре имеющем подкадры.

1) Кадр «Действующие напряжения, токи, углы»

В первом подкадре на экране ЖКИ индицируются: среднеквадратичные значения фазных напряжений и токов с учетом коэффициентов трансформации внешних трансформаторов, углы между напряжением и током фазы, и частота трехфазной сети.

Во втором подкадре отображаются межфазные углы между векторами напряжения и межфазные углы между векторами тока.

2) Кадр «Мощности»

В первом подкадре на экране ЖКИ индицируются: активная, реактивная и полная мощности пофазно и суммарно.

Во втором подкадре – мощность потерь пофазно и суммарно, и сопротивления проводов фаз линий электропередач.

3) Кадр «Коэффициенты мощности»

Отображаются коэффициенты активной и реактивной мощностей фаз и трехфазной сети « $\cos(\varphi)$ », « $\sin(\varphi)$ » и « $\tan(\varphi)$ ».

4) Кадр «Напряжения основной частоты»

Отображаются действующие фазные и линейные напряжения основной частоты сети (первой гармоники).

5) Кадр «Несимметрия напряжений»

В кадре отображаются:

- действующее значение напряжения прямой последовательности основной частоты;
- действующее значение напряжения обратной последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений;
- действующее значение напряжения нулевой последовательности основной частоты трехфазной системы напряжений;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности для междуфазных напряжений;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности в четырехпроводных сетях.

6) Кадр «Гармоники»

Отображаются коэффициенты искажения синусоидальности кривой напряжения (нс) и коэффициенты гармонических составляющих фазных напряжений со второй по сороковую гармонику в процентах.

Кадр состоит из восьми подкадров по 5 коэффициентов в каждом.

5.2.8 Группа «ТАРИФИКАЦИЯ»

Короткое нажатие кнопки «КАДР» переключает последовательно индикацию в группе (всего 3 кадра).

1) Кадр «Тарифное расписание»

Отображается номер суточного тарифного расписания, заданное время точек переключения (начало действия тарифа) и номер тарифа (параметр GRFzz). Дополнительно индицируется признак (акт) активного расписания. Если в расписании не заданы все точки переключения – расписание не определено.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию 36 тарифных расписаний.

2) Кадр «Исключительные дни»

Отображаются дни календарного года, тарификация в которых осуществляется по суточному тарифному расписанию отличному от тарификации по дню недели принятой в сезоне (параметр EXDAY). Признак «Раб» информирует, что исключительный день является рабочим днем, а отсутствие признака – выходным.

Исключительный день не задан, если нет даты или номера суточного тарифного расписания.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию 8 подкадров по 4 исключительных дня в каждом.

3) Кадр «Сезонные программы»

Для каждой сезонной программы отображается дата начала и номера суточных тарифных расписаний на каждый день недели сезона (параметр SESON). Сезон не задан, если нет даты начала сезона.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию 3 подкадров по 4 сезонных программы в каждом.

5.2.9 Группа «ЖУРНАЛЫ И РЕГИСТРАТОРЫ»

Отображаются события имеющие штамп времени. Штамп времени содержит дату (число, месяц, год) и время (час, минута, секунда) наступления события. В некоторых случаях секунда времени может отсутствовать.

При отображении журналов значение записи индицируется многоразрядным числом, где крайний правый разряд соответствует номеру бита 0, следующий номеру бита 1 и т.д. Значение разряда равное «1» означает наличие события, равное «0» – отсутствие.

Короткое нажатие кнопки «КАДР» переключает последовательно индикацию в группе (всего 6 кадров).

1) Кадр «Журнал проблем»

Журнал содержит события самодиагностики счетчика, выполняющейся не реже одного раза в минуту. Значение «0» во всех разрядах информирует, что от даты фиксации события по настоящему моменту самодиагностика проходила успешно.

Отображаются значения записей журнала (MAG01), в порядке следования, начиная с последней записи. Для каждой записи выводится номер по порядку, штамп времени и 12 событий (Таблица Д.2) определяющих проблемы.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию максимально 13 подкадров по 3 записи в каждом.

2) Кадр «Журнал доступа»

Журнал фиксирует события программирования параметров счетчика по группам с указанием пароля и интерфейсного порта. Штамп времени соответствует программированию первого параметра в сеансе. При программировании параметров из группы ЧРВ выполняется дополнительная запись с новым значением даты/времени.

Отображаются значения записей журнала (MAG02), в порядке следования начиная с последней записи. Для каждой записи выводится номер по порядку, штамп времени, номер интерфейсного порта (с1, с2), номер пароля (п1, п2, п3, п4) и 12 событий (Таблица Д.3) определяющих группы, в которых программировались параметры.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию максимально 13 подкадров по 3 записи в каждом.

3) Кадр «Журнал отклонений»

Журнал фиксирует события определенные параметрами контроля границ отклонения напряжения (LEVDN, LEVUP), тока (LECOF, LECDN, LECUP) и частоты (LEVQF).

Отображаются значения записей журнала (MAG03), в порядке следования, начиная с последней записи. Для каждой записи выводится номер по порядку, штамп времени и 16 событий (Таблица Д.4) определяющих контроль границ.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию максимально 13 подкадров по 3 записи в каждом.

4) Кадр «Журнал соединений»

Журнал фиксирует результат попыток соединений встроенного модема с сервером.

Отображаются значения записей журнала (MAG04), в порядке следования начиная с последней записи. Для каждой записи выводится номер по порядку, штамп времени и текст сообщения (п.5.2.6, кадр 2, подкадр 4 строка «Инфо») в порядке списка кодировки номера события (Таблица Д.5).

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию максимально 13 подкадров по 3 записи в каждом.

5) Кадр «Электронные пломбы»


Пломба 1 (LSE01) – фиксирует события датчика вскрытия крышки клеммной колодки. Пломба 2 (LSE01) – срабатывает по датчику вскрытия корпуса счетчика.

Установка (обжатие) «электронных пломб» выполняется по интерфейсной команде (параметр CMDCT). Общий признак – установлены или нарушены «пломбы» – отображается в области иконок и состояния фаз.

В каждом регистраторе «пломб» фиксируется 3 события со штампами времени и счетчиком срабатывания датчика вскрытия:

- обжата – установка «пломбы»;
- вскрыта – первое срабатывания датчика вскрытия – факт нарушения;
- последн. – последнее срабатывание датчика вскрытия.

В выключенном состоянии счетчиком ведется учет количества вскрытий. При включении в регистратор заносится новое значение количества вскрытий со штампом времени выключения счетчика.

В выключенном состоянии отсутствие подпитки встроенных ЧРВ литиевым элементом питания зафиксировано в регистраторах и будет отображено в соответствующем событии символом .

На экране ЖКИ отображаются значения записей регистратора «электронной пломбы» в порядке следования, начиная с последней записи. Переключение индикации «пломб» осуществляется коротким нажатием кнопки «ПРСМ».

6) Кадр «Регистраторы»

Кадр состоит из 27 подкадров по количеству регистраторов событий (LOGzz). Переключение индикации регистраторов осуществляется коротким нажатием кнопки «ПРСМ».

На экране ЖКИ отображаются значения записей регистратора в порядке следования, начиная с последней записи. Запись регистратора содержит номер события по порядку, штамп времени и дополнительную информацию в зависимости от регистратора.

Регистраторы с 1 по 12 «доступа» – фиксируют штамп времени (без секунд) записи программируемых параметров по группам (Таблица Д.3). Дополнительная информация содержит номер интерфейсного порта (с1, с2) и номер пароля (п1, п2, п3, п4) источника записи.

Регистратор 13 «очистки энергий» – фиксирует штамп времени очистки накопленных данных каналов вычислителя (итога, месячные, суточные, максимумы мощности, фактические мощности).

Регистратор 14 «сброса парам. связи» – фиксирует штамп времени очистки паролей доступа, запрета записи, задержки ответа.

Регистратор 15 «перезагрузки» – фиксирует штамп времени неожиданного аппаратного сброса (рестарт программы счетчика без пропадания питания).

Регистраторы 16 «ВЫКЛючений счетчика» и 17 «ВКЛючений счетчика» – фиксируют, соответственно, выключение и включение счетчика, независимо от источника питающего напряжения.

Регистраторы с 18 по 21 «размыкания входа» — фиксируют штамп времени перехода соответствующего импульсного входа из состояния «замкнуто» в состояние «разомкнуто» в режиме фиксации состояния коммутационной аппаратуры.

Регистраторы с 22 по 25 «замыкания входа» — фиксируют штамп времени перехода соответствующего импульсного входа из состояния «разомкнуто» в состояние «замкнуто» в режиме фиксации состояния коммутационной аппаратуры.

Регистратор 26 «коррекции времени» — фиксирует штамп времени (без секунд) события коррекции времени часов. Дополнительная информация — количество секунд со знаком, на которое было скорректировано время. Положительное число — часы «подвели» вперед, отрицательное — назад.

Регистратор 27 «отказано в доступе» — фиксирует штамп времени попытки несанкционированного доступа по цифровым интерфейсам (одна запись на сеанс) — ввод неправильно пароля, попытка записи без пароля, попытка записи без нажатия кнопки «ДСТП» (если нажатие необходимо).

5.2.10 Группа «ПРОФИЛИ»

Отображаются значения записей профилей по суткам (начиная с последних) и временным интервалам внутри суток (DPRzz, VPRzz).

Выбор для просмотра содержания другого профиля осуществляется длинным нажатием кнопки «ПРСМ».

Короткое нажатие кнопки «КАДР» переключает последовательно индикацию данных профиля за предыдущие сутки (максимум 512 суток). Количество суток в профиле доступных для индикации, зависит от временного интервала (определяется в соответствии с таблицей 4.5) и количества накопленных суток.

Короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает последовательно индикацию данных интервала профиля внутри суток, по четыре интервала в одном экране. Количество интервалов в сутках определено длительностью интервала заданного для профиля.

На экран ЖКИ выводится информация:

- номер профиля;
- дата формирования суточного профиля;
- событие и условие формирования значений профиля (таблица Д.9);
- время начала временного интервала профиля;
- значение записи данных, если было накопление, иначе «----»;
- признак (н), если данные помечены как неполные.

Для выключенного профиля выводится только дата выключения профиля.

5.3 Информационные сообщения

Во время работы счетчика на ЖКИ выводятся (независимо от отображаемой информации) текстовые сообщения, которые можно разбить на несколько групп.

1) Сообщения о состоянии счетчика

• **«АВАРИЯ ПИТАНИЯ»** — слишком низкое или отсутствует основное и резервное питание. Снимается при подаче нормального питания.

• **«Нештатная ситуация трехфазной сети»** — означает, что счетчик определил неправильное чередование фаз напряжения или тока. Индицируется в течение двух секунд.

• «ДОСТУП РАЗРЕШЕН»

«В течение XX сек» — появляется после короткого нажатия на кнопку «ДСТП» и информирует о разрешении записи параметров по интерфейсам режим программирования. Снимается по истечении времени обратного отсчета, повторным нажатием кнопки «ДСТП» или записью параметров по интерфейсам.

• «ОЧИСТКА»

«ДСТП: накопл. энергий»

«ПРСМ: параметров связи»

«В течение XX сек» — появляется после короткого нажатия на кнопку «ПРСМ» только при отображении текста «ДОСТУП РАЗРЕШЕН» и информирует о разрешении очистки пп. 4.6.14, 4.6.15.

Снимается по истечении времени обратного отсчета или выполнением очистки.

- **«Подключена ОПТОголовка»**

«В течение XX сек» — появляется при подсоединении оптической головки вне сеанса связи через дополнительный интерфейс (COM2) и информирует о возможности обмена через оптический порт (ОП). Снимается по истечении времени обратного отсчета или при обмене через ОП. Для повторного включения ОП необходимо отсоединить и вновь подсоединить оптическую головку к счетчику. При включенном ОП обмен через дополнительный интерфейс (COM2) невозможен.

- **«ПРЯМОЙ КАНАЛ»**

«Открыт на XX сек» — появляется после подачи через интерфейс команды (DIREC) и установки прямого канала между ОП (COM2) и COM1 на начальной скорости ОП. В этом режиме данные без обработки пересылаются между связанными портами, пока не истечет заданное время, не будет отсоединена оптоголовка или снято питание со счетчика.

- **«Установлена связь IrDA»** — появляется при обнаружении в радиусе действия активного устройства IrDA вне сеанса связи через дополнительный интерфейс (COM2) и информирует о возможности обмена через канал связи IrDA. Снимается при обмене через IrDA. При включенном IrDA обмен через дополнительный интерфейс (COM2) невозможен.

2) Сообщения об ошибках при обмене через интерфейс

Данная группа сообщений индицируются в течение двух секунд. Сообщения с номерами более 10 дополнительно выдаются по интерфейсу.

Заголовок сообщения с номером ошибки **«ОШИБКА СВЯЗИ X»** и далее:

- **«Неверный пароль» — (Err 03)** означает, что при программировании был введен пароль, не совпадающий с внутренними паролями счетчика. Введите верный пароль (для второй или третьей попыток). Сообщение не выдается по интерфейсам.

- **«Сбой обмена: тайм-аут» — (Err 04)** означает, что при обмене по интерфейсу произошел сбой, либо неисправна интерфейсная часть счетчика или подключенного к нему устройства. Если при повторных попытках сообщение повторяется, необходимо убедиться в работоспособности счетчика и подключаемого к нему устройства, правильности соединения этих устройств и правильности протокола обмена. Сообщение не выдается по интерфейсам.

- **«Ошибка протокола» — (Err 05)** появляется, если сообщение синтаксически неправильно, была ошибка паритета или ошибка контрольной суммы. Сообщение не выдается по интерфейсам.

- **«Превышен лимит паролей» — (Err 09)** означает, что при программировании было более 3-х попыток ввода неверного пароля в течении календарного часа. Дождитесь нового часа, либо установите пароль по умолчанию. Сообщение не выдается по интерфейсам.

- **«Команда игнорирована» — (Err 11)** означает, что принятая команда не поддерживается, и была проигнорирована (напр. команда W2).

- **«Неизвестный параметр» — (Err 12)** означает, что:

- параметр отсутствует в списке;

- произошла попытка записи непрограммируемого параметра;

- запрошено значение недоступного для чтения параметра.

- **«Неправильная структура» — (Err 13)** означает, что формат параметра не соответствует описанию.

- **«Не нажата кнопка ДСТП» — (Err 14)** означает, что отсутствует аппаратный доступ в память счетчика. Необходимо снять пломбу с кнопки «ДСТП» и перевести счетчик в режим программирования.

- **«Отказано в доступе» — (Err 15)** означает, что параметр отсутствует в перечне разрешенных для беспарольного чтения или чтения/записи с данным паролем. Необходимо запросить у Администратора допуск к необходимой группе параметров.

- **«Нет прав на запись» — (Err 16)** означает, что установлен запрет программирования для порта или отсутствует перемычка на плате для записи технологических параметров.

- **«Недопустимое значение» — (Err 17)** означает, что значение параметра находится вне допустимого интервала.

• **«Отсутствует значение» — (Err 18)** означает, что не существует запрашиваемая дата в списках дат профилей или энергий на конец календарного месяца или суток.

• **«Занят доступ на запись» — (Err 19)** означает, что в данный момент осуществляется запись параметров по другому интерфейсу.

Сообщения, передаваемые только через интерфейс:

• **«Err 30»** — Параметр не записан ввиду аварии питания.

• **«Err 31»** — Параметр не записан или не читается ввиду аппаратного сбоя при обмене с памятью параметров

• **«Err 32»** — Параметр не записан или не читается ввиду искажения данных при чтении/записи памяти параметров.

• **«Err 34»** — Время не записано ввиду проблем с записью значения часов реального времени.

• **«Err 35»** — Значение профиля не записано ввиду проблем с записью значения в память данных профиля.

3) Сообщения о системных ошибках

• **«СБОЙ ВНУТРЕННЕЙ ШИНЫ»** — Аппаратные проблемы чтения/записи энергонезависимой памяти или записи в ЖКИ. Допускается разовое появление сообщения в условиях сильных помех. В случае постоянной индикации сообщения необходимо направить счетчик в ремонт.

• **«СБОЙ ПАМЯТИ ПРОГРАММ»** — Ошибка контрольной суммы встроенного ПО. Необходимо направить счетчик в ремонт.

Следующая группа сообщений индицирует серьезные нарушения работоспособности счетчика. В случае устранения данных ошибок необходимо тщательно проверить конфигурацию и накопленные данные для дальнейшего использования или заново переконфигурировать счетчик и очистить все накопленные ранее данные, т.е. выполнить операции необходимые перед началом эксплуатации счетчика. В случае невозможности устранения ошибок необходимо направить счетчик в ремонт.

• **«СБОЙ АЦП ИЗМЕРИТЕЛЯ»** — Аппаратные проблемы чтения АЦП.

• **«ПРОБЛЕМЫ С ДАННЫМИ»**

«ИЗМЕРИТЕЛЯ» — Один или несколько параметров измерителя или технологических параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти, возможно испорчены. Необходимо считать и проверить все параметры. Ошибка снимается записью любого параметра измерителя или технологического параметра. Запись технологических параметров возможна только после вскрытия корпуса счетчика и установки перемычки (выполняется только службами метрологической поверки).

«КОНТРОЛЛЕРА» — Один или несколько параметров тарификации, интерфейсного обмена или конфигурации профилей, хранящихся в энергонезависимой памяти, возможно, испорчены. Необходимо считать и проверить все параметры. Ошибка снимается записью любого параметра тарификации, интерфейсного обмена или конфигурации профилей.

«НАКОПЛЕНИЯ» — Возможно, испорчены накопленные данные. Необходимо считать и проверить. Ошибка снимается записью любого параметра. Рекомендуются выполнить очистку ранее накопленных данных.

5.4 Структура обмена данными через интерфейсы

Обмен данными осуществляется по двум протоколам ГОСТ Р МЭК 61107 2001 (далее МЭК) и ModBus. Оптический интерфейс работает только по протоколу МЭК. Настройки оптического порта соответствуют настройкам порта COM2 счетчика для протокола МЭК.

Описание и форматы данных для обмена по интерфейсам для протокола МЭК приведены в приложении Д, для протокола ModBus в приложении Е.

Счетчик имеет 4 пароля для реализации различных уровней доступа выборочного чтения и программирования: пароль администратора и 3 пароля пользователей. Для программирования необходимо перевести счетчик в режим доступа: нажать кнопку «ДСТП» или установить признак счетчика в системе в параметре COND1.

Администратор может выборочно читать и программировать все параметры счетчика. Пользователям доступны для выборочного чтения и программирования параметры в соответствии

со списками CRW02, CRW03, CRW04. Выборочное чтение может быть паролем или беспаролем (задается в параметре CONDI). Программирование осуществляется только по паролю с фиксацией в журнале программирования группы параметров и номера пароля (таблица Д.3).

При общем беспарольном чтении счетчик выдает параметры в соответствии со списком CRW01.

На календарные сутки дается 3 попытки неверного ввода пароля.

При чтении текущих накапливаемых параметров (нарастающим итогом, текущие месяц и сутки) через интерфейс возможен небаланс суммарного значения с тарифными накоплениями, т.к. учет и вывод ведутся в реальном масштабе времени и, в промежутке между выводом суммарного и тарифных значений, может произойти очередное секундное накопление.

В зависимости от исполнения счетчика, вместо порта COM1 устанавливается модуль GSM-модема. Информация о наличии модема содержится в параметре MODEL. Модем поддерживает режимы звонка по номеру телефона и GPRS-соединения с коммуникационным сервером. Обмен данными через модуль GSM-модема осуществляется только по протоколу МЭК. Значения начальной и рабочей скоростей обмена равны 9600 бод.

Для установки GPRS-соединения необходимо установить SIM-карту, включить соответствующий режим, задать параметры точки доступа к сети интернет поставщика услуг связи, которому принадлежит SIM-карта, IP-адрес и порт коммуникационного сервера и желательный интервал времени установки/контроля соединения с сервером. Счетчик периодически, через время установки/контроля соединения пытается установить связь с коммуникационным сервером или проверяет наличие связи при установленном соединении. После установки связи с сервером, счетчик готов обмениваться данными по протоколу МЭК. Во время отсутствия GPRS-соединения к счетчику можно дозвониться по номеру телефона.

Счетчик ведет журнал соединений, в котором фиксируется время первого наступления нового события. Последующие однотипные события в журнале не фиксируются. Глубина журнала — 40 записей.

6 Поверка счетчика

6.1 Поверка счетчика проводится при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации по методике поверки «Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ304. Методика поверки ИНЕС.411152.064 Д1».

7 Техническое обслуживание

7.1 Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой и устранении ошибок и сбоев в работе счетчика.

7.2 Периодическая поверка счетчика проводится в объеме, изложенном в разделе 6 настоящего руководства по эксплуатации один раз в 8 лет или после ремонта.

7.3 При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика осуществляется организацией, уполномоченной ремонтировать счетчик.

Последующая поверка производится в соответствии с п. 6.1.

ВНИМАНИЕ! В случае отказа ЖКИ, информация сохраняется в течение срока указанного в таблице 3.5. Съем данной информации возможен произвести через интерфейс счетчика, подключив резервный источник питания. Съем информации должен производиться в присутствии представителей энергопоставляющей и энергопотребляющей организаций.

8 Текущий ремонт

8.1 Возможные неисправности и способы их устранения потребителем приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1. Погашен ЖКИ	1. Нет напряжения на клеммах напряжения счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Проверьте наличие напряжений на клеммах напряжения счетчика 2. Направьте счетчик в ремонт
2. Информация на ЖКИ не меняется, нет реакции на кнопки	1. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
3. При подключении счетчика к нагрузке направление регистрации электроэнергии не соответствует истинной	1. Неправильное подключение параллельных и (или) последовательных цепей счетчика	1. Проверьте правильность отключения цепей
4. При периодической поверке погрешность вышла за пределы допустимой	1. Уход параметров — элементов, определяющих точность в электронной схеме счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
5. Отсутствует или не верный учет электрической энергии по каналам телеметрии	1. Неверно запрограммированы импульсные выходы 2. Не верно подключены линии телеметрии к клеммам счетчика	1. Запрограммируйте в соответствии с приложением Д 2. Подключите линии телеметрии в соответствии с РЭ
6. Отсутствует связь через встроенный GSM-модем В строке «Инфо» (рисунок 5.9) постоянно выводится сообщение 1. «сбой модем» 2. «сбой связи» 3. «отказ соедин»	1. Не работает модуль GSM-модема 2. Нет SIM-карты, антенны, сети GSM 3. Нет услуги GPRS, сервер выключен, неправильная точка доступа	1. Направьте счетчик в ремонт. 2. Вставьте SIM-карту, проверьте антенну, дождитесь появления сети. 3. Подключите услугу GPRS связи, включите сервер, проверьте правильность параметров сервера и точки доступа.

9 Условия хранения и транспортирование

9.1 Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

9.2 Счетчики транспортируются в закрытых транспортных средствах любого вида.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до 70 °С;
- относительная влажность 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 — 800 мм рт. ст.);
- транспортная тряска в течение 1 ч. с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

10 Тара и упаковка

10.1 Упаковка счетчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

10.2 Подготовленный к упаковке счетчик и мешочек силикагеля помещается в полиэтиленовый пакет, герметично заваривается, укладывается в потребительскую тару из картона Т15 ЭЕ ГОСТ 7376-89.

10.3 Эксплуатационная документация вложена в потребительскую тару сверху изделия. Потребительская тара оклеена лентой упаковочной «NOVA ROLL».

10.4 Упакованные в потребительскую тару, счетчики уложены в групповую тару, представляющую собой счетчики по 6 штук, обернутые в полиэтиленовую термоусадочную пленку ГОСТ 25951-83, согласно чертежам предприятия-изготовителя.

Упакованные в групповую тару счетчики уложены в транспортную тару, представляющую собой ящик картонный, изготовленный по чертежам предприятия-изготовителя. Пустое пространство ящика заполняется гофрированным картоном Т12А ГОСТ 7376-89, согласно чертежам предприятия-изготовителя.

Согласно чертежам предприятия-изготовителя в транспортную тару уложено 12 счетчиков.

10.5 В ящик вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение счетчиков, и их количество;
- дата упаковывания;
- подпись ответственного за упаковку;
- штамп ОТК.
- ящик опломбирован.

10.6 Габаритные размеры грузового места,


не более 700 х 470 х 370 мм.

Масса нетто — не более 30 кг; масса брутто — не более 48 кг.


11 Маркирование и пломбирование

11.1 На лицевую панель счетчика нанесены офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- условное обозначение типа счетчика — СЕ 304;
- класс точности по ГОСТ Р 52322-2005 (ГОСТ Р 52323-2005);
- постоянная счетчика согласно таблице 3.3;
- номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальный вторичный ток трансформатора, к которому счетчик может быть подключен или базовый и максимальный ток;
- номинальное напряжение;

- частота 50 Гц;
- число фаз и число проводов цепи, для которой счетчик предназначен в виде графического обозначения по ГОСТ 25372-82;
- товарный знак предприятия-изготовителя – ЭНЕРГОМЕРА®;
- год изготовления счетчика;
- ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005 (ГОСТ Р 52323-2005), ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р МЭК 61107-2001.
- изображение знака утверждения типа средств измерений;
- изображение знака соответствия по ГОСТ Р 50460-92;
- знак двойного квадрата  для помещенных в изолирующий корпус счетчиков класса защиты II;
- испытательное напряжение изоляции символ С2 по ГОСТ 23217-78;
- условное обозначение счетчика с измерительными трансформаторами по ГОСТ 25372-82;
- надпись РОССИЯ;
- тип интерфейса в соответствии со структурой условного обозначения счетчика, приведенной в п. 3.1.2;
- маркировка органов управления «Кадр», «ПРСМ», «ДСТП».

На крышке зажимной колодки счетчика предусмотрено место для нанесения коэффициента трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения, предназначенных для работы совместно со счетчиками, множителя трансформаторов и номера.

Знак «Внимание» () – по ГОСТ 23217-78.

11.2 На крышке зажимной колодки счетчика нанесены схемы включения счетчика или к ней прикреплена табличка с изображением схем.

11.3 Пломбирование счетчика производится посредством соединения леской фирмы «Силваир» LG9 отверстия крышки и отверстия винта, навешивания пломбы 10/6,5 и обжатия ее.

Приложение А
(обязательное)

Пределы допускаемых значений погрешностей

А.1 Класс точности счетчиков и пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении параметров сети при номинальном (базовом) трехфазном симметричном токе и коэффициенте мощности равном единице приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Класс точности счетчика	Допускаемое значение основной погрешности, %, при измерении					
	активной мощности и энергии (δ_p)	реактивной мощности и энергии (δ_q)	полной мощности (δ_s)	силы тока (δ_i)	напряжения (δ_u)	удельной энергии потерь (δ_n)
0,2S/0,5	±0,2	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±2,0
0,5S/1	±0,5	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±2,0
1/2	±1,0	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0	±4,0
2/2	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0	±4,0

А.2 Самоход

При отсутствии тока в цепи тока и значении напряжения равном 1,15 номинального значения основное передающее устройство выдает не более одного импульса в течение времени равного 23000/С (часов) для счетчиков класса точности 0,2S и 0,5S и в течение 60000/С (часов) для счетчиков остальных классов точности, где С — постоянная счетчика в имп/кВт•ч (имп/квар•ч). Каждый импульс увеличивает значение энергии в счетном механизме на 1/С (кВт•ч, квар•ч).

А.3 Стартовый ток

Счетчик начинает и продолжает регистрировать показания при значениях тока, указанных в таблице А.2 и коэффициенте мощности равном 1.

Таблица А.2

Включение счетчика	Класс точности счетчика по активной/реактивной энергии			
	0,2S/0,5	0,5S/1	1/2	2/2
Активная энергия				
непосредственное	—	—	0,004 I_B	0,005 I_B
через трансформаторы тока	0,001 $I_{НОМ}$	0,001 $I_{НОМ}$	0,002 $I_{НОМ}$	0,003 $I_{НОМ}$
Реактивная энергия				
непосредственное	—	0,004 I_B	0,005 I_B	0,005 I_B
через трансформаторы тока	0,001 $I_{НОМ}$	0,002 $I_{НОМ}$	0,003 $I_{НОМ}$	0,003 $I_{НОМ}$

А.4 Пределы допускаемых значений основной погрешности

А.4.1 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной энергии и активной мощности δ_p в процентах, при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблицах А.3 и А.4.

Таблица А.3

Значение тока	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности δ_p %, для счетчиков класса точности по активной энергии	
		0,2S	0,5S
$0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Таблица А.4

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности δ_p %, для счетчиков класса точности по активной энергии	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2
$0,05 I_6 \leq I \leq 0,10 I_6$	$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
		0,8 (емк.)		—
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
		0,8 (емк.)		—

А.4.2 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии и реактивной мощности δ_{qr} в процентах, при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблицах А.5 и А.6

Таблица А.5

Значение тока	$\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности δ_{qr} %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии	
		0,5	1
$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Продолжение таблицы А.5

Значение тока	$\sin \phi$	Пределы допускаемой основной погрешности $\delta_{Q'}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии	
		0,5	1
$0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,10 I_{НОМ}$	0,5 (инд.), 0,5 (емк.)	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$		$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,25 (инд.), 0,25 (емк.)	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Таблица А.6

Значение тока для счетчиков		$\sin \phi$	Пределы допускаемой основной погрешности $\delta_{Q'}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		2
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$		$\pm 2,0$
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,10 I_{НОМ}$	0,5 (инд.), 0,5 (емк.)	$\pm 2,5$
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,5 (инд.), 0,5 (емк.)	$\pm 2,0$
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,25 (инд.), 0,25 (емк.)	$\pm 2,5$

А.4.3 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении полной мощности δ_s , в процентах, при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблицах А.7 и А.8.

Таблица А.7

Значение тока	Пределы допускаемой основной погрешности δ_s %, для счетчиков класса точности по активной/реактивной энергии	
	0,2S/0,5	0,5S/1
$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Таблица А.8

Значение тока для счетчиков		Пределы допускаемой основной погрешности δ_s , %, для счетчиков класса точности по активной/реактивной энергии	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	1/2	2/2
$0,05 I_b \leq I < 0,10 I_b$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
$0,10 I_b \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

А.4.4 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, приведенные в таблицах А.3...А.11 нормируют при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе для информативных значений входного сигнала:

- напряжение — $(0,8 \dots 1,15) U_{НОМ}$;
- частота измерительной сети — $(47,5 \dots 52,5)$ Гц.

А.5 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока δ_r , в процентах, с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблице А.9.

Таблица А.9

Значение тока для счетчиков		Пределы допускаемой основной погрешности δ_r , %, для счетчиков класса точности по активной/реактивной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,2S/0,5	0,5S/1	1/2	2/2
$0,05 I_b \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

А.6 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока $\delta_{пр}$, в процентах, с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблице А.10.

Таблица А.10

Значение тока для счетчиков		Пределы допускаемой основной погрешности $\delta_{пр}$, %, для счетчиков класса точности по активной/реактивной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,2S/0,5	0,5S/1	1/2	2/2
$0,05 I_b \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$

А.7 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений $\delta_{фр}$, в процентах, с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблице А.11.

Таблица А.11

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности $\delta_{U'}$ %, для счетчиков класса точности по активной/реактивной энергии			
	0,2S/0,5	0,5S/1	1/2	2/2
$0,8 U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,15 U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

А.8 Пределы допускаемых значений погрешности при измерении коэффициентов искажения синусоидальности напряжения δK_U , в процентах, по ГОСТ 13109 с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблице А.12.

Таблица А.12

Значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения	Предел допускаемой абсолютной погрешности ΔK_U %	Предел допускаемой относительной погрешности δK_U %
$1\% \leq K_U \leq 15\%$	—	± 5
$K_U < 1\%$	± 0.05	—

А.9 Пределы допускаемых значений погрешности при измерении коэффициентов n-х гармонических составляющих напряжения $\delta K_{U(n)}$, в процентах, по ГОСТ 13109 с учетом п. А.4.4 не превышают значений, указанных в таблице А.13

Таблица А.13

Значение коэффициента n-х гармонических составляющих напряжения	Предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta K_{U(n)}$ %	Предел допускаемой относительной погрешности $\delta K_{U(n)}$ %
$1\% \leq \delta K_{U(n)} \leq 15\%$	—	± 5
$\delta K_{U(n)} < 1\%$	± 0.05	—

А.10 Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности ΔK_{2U} , в процентах, по ГОСТ 13109 с учетом п. А.4.4 не превышают $\pm 0,3$ в диапазоне от 0 до 5 %.

А.11 Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности ΔK_{0U} , в процентах, по ГОСТ 13109 с учетом п. А.4.4 не превышают $\pm 0,5$ в диапазоне от 0 до 5 %.

А.12 Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений углов сдвига фазы между основными гармониками фазных напряжений и фазных токов и между основными гармониками фазных напряжений с учетом п. А.4.4 не превышают $\pm 1^\circ$ в диапазоне от минус 180° до 180° при величине фазных напряжений по таблице А.11 и при токах по таблице А10.

А.13 Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети с учетом п. А.4.4 не превышают $\pm 0,1$ Гц в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц.

А.14 Погрешность при измерении активной и реактивной энергии при напряжении ниже $0,8 U_{\text{НОМ}}$ находится в пределах от 10 до минус 100 %.

А.15 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной δ_p и реактивной δ_q энергии при наличии тока в одной (любой) из цепей тока при симметричных напряжениях не превышают значений, указанных в таблицах А.14...А.17. Разность между значениями погрешности при однофазной нагрузке счетчика и при симметричной многофазной нагрузке не превышают значений, указанных в таблицах А.18, А.19.

Таблица А.14

Значение тока	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности δ_p %, для счетчиков класса точности по активной энергии	
		0,25	0,55
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$

Таблица А.15

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности δ_p %, для счетчиков класса точности по активной энергии	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.)	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

Таблица А.16

Значение тока	$\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности δ_Q %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии	
		0,5	1
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,6$	$\pm 1,5$
$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.) 0,5 (емк.)	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Таблица А.17

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности δ_Q %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		2
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 3,0$
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.) 0,5 (емк.)	$\pm 3,0$

Таблица А.18

Значение тока для счетчиков		cos φ	Допускаемое значение разности между погрешностью при однофазной и симметричной нагрузкой $\Delta\delta_p$, %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
I_b	$I_{ном}$	1,0	± 0,4	± 1,0	± 1,5	± 2,5

Таблица А.19

Значение тока для счетчиков		sin φ	Допускаемое значение разности между погрешностью при однофазной и симметричной нагрузкой $\Delta\delta_q$, %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1	2	
I_b	$I_{ном}$	1,0	± 1,0	± 2,5	± 2,5	

А.16 Влияние самонагрева

Пределы изменения погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванные самонагревом при токе $I_{макс.}$, не превышают значений, приведенных в таблицах А.20, А.21.

Таблица А.20

cos φ	Пределы изменения погрешности $\Delta\delta_p$, %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
	0,2S	0,5S	1	2
1,0	± 0,1	± 0,2	± 0,7	± 1,0
0,5 (инд.)			± 1,0	± 1,5

Таблица А.21

sin φ	Пределы изменения погрешности $\Delta\delta_q$, %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии		
	0,5	1	2
1,0	± 0,2	± 0,7	± 1,0
0,5 (инд.), 0,5 (емк.)		± 1,0	± 1,5

А.17 Влияние нагрева

При максимальном токе, при напряжении, равном 1,15 номинального напряжения и при коэффициенте мощности, равном 1, превышение температуры внешней поверхности счетчиков не более 25 К при температуре окружающего воздуха 40 °С.

А.18 Несимметрия напряжения

Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванной несимметрией напряжения, не превышает значений, указанных в таблице А.22.

Таблица А.22

Значение тока для счетчиков		cos φ	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{P, доп}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
I_B	$I_{НОМ}$	1,0	± 0,5	± 1,0	± 2,0	± 4,0

А.19 Счетчик с непосредственным включением выдерживают кратковременные перегрузки входным током, превышающим в 30 раз $I_{макс}$, в течение одного полупериода при номинальной частоте. Счетчик, включаемый через трансформаторы тока выдерживает в течение 0,5 с перегрузки входным током, превышающим в 20 раз $I_{макс}$ при номинальной частоте. Предел изменения погрешности при измерении активной и реактивной энергии вызванный, после возвращения к своим начальным рабочим условиям, не превышает значений, приведенных в таблицах А.23, А.24.

Таблица А.23

Включение счетчика	Значение тока	cos φ	Пределы изменения погрешности $\Delta\delta_p$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
			0,2S	0,5S	1	2
непосредственное	I_B	1	—	—	± 1,5	± 1,5
через трансформаторы тока	$I_{НОМ}$	1	± 0,05	± 0,05	± 0,5	± 1,0

Таблица А.24

Включение счетчика	Значение тока	sin φ	Пределы изменения погрешности $\Delta\delta_q$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии		
			0,5	1	2
непосредственное	I_B	1	—	± 1,5	± 1,5
через трансформаторы тока	$I_{НОМ}$	1	± 0,05	± 0,5	± 1,0

А.20 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванной обратным порядком следования фаз, не превышает значений, указанных в таблице А.25.

Таблица А.25

Значение тока для счетчиков		cos φ	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Р, доп}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
$0,1 I_6$	$0,1 I_{НОМ}$	1,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$

А.21 Счетчики трансформаторного включения по напряжению выдерживают без повреждений режим короткого замыкания на землю. Пределы изменения погрешности при измерении активной и реактивной энергии после испытания не превышает значений, указанных в таблице А.26.

Таблица А.26

Класс точности счетчика по активной/реактивной энергии	0,2S/0,5	0,5S/1	1/2	2/2
Пределы изменения погрешности, %	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$

А.22 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванной присутствием гармоник в цепях переменного тока и напряжения, не превышает значений, указанных в таблице А.27

Таблица А.27

Значение тока для счетчиков		cos φ	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Р, доп}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
$0,5 I_{МАКС}$	$0,5 I_{МАКС}$	1,0	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$

А.23 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванной присутствием постоянной составляющей и четных гармоник в цепях переменного тока счетчиков непосредственного включения не превышают значений, указанных в таблицах А.28, А.29.

Таблица А.28

Включение счетчика	Значение тока	cos φ	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Р, доп}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии	
			1	2
непосредственное	$I_{МАКС}/\sqrt{2}$	1	$\pm 3,0$	$\pm 6,0$

Таблица А.29

Включение счетчика	Значение тока	$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Q, \text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии
			2
непосредственное	$I_{\text{макс}}/\sqrt{2}$	1	$\pm 6,0$

А.24 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванной присутствием нечетных гармоник в цепях переменного тока, не превышают значений, указанных в таблице А.30.

Таблица А.30

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{P, \text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,25	0,55	1	2
$0,5 I_b$	$0,5 I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	—	—
	$0,5 I_{\text{ном}}$	1,0	—	—	$\pm 3,0$	$\pm 6,0$

А.25 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванной присутствием субгармоник в цепях переменного тока, не превышает значений, указанных в таблице А.31.

Таблица А.31

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{P, \text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,25	0,55	1	2
$0,5 I_b$	$0,5 I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,6$	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$	$\pm 6,0$

А.26 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванной воздействием электромагнита, по которому идет постоянный ток, создающий магнитодвижущую силу 1000 А/витков, не превышает значений, указанных в таблицах А.32, А.33.

Таблица А.32

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{p, \text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,25	0,55	1	2
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

Таблица А.33

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Q, \text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1	2	
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	

А.27 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванный внешним переменным магнитным полем индукцией 0,5 мТл, созданным током одинаковой частоты с частотой подаваемой на счетчик при наиболее неблагоприятных фазе и направлении, не превышает значений, указанных в таблицах А.34, А.35.

Таблица А.34

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{p, \text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,25	0,55	1	2
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

Таблица А.35

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Q, \text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1	2	
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	

А.28 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванной радиочастотным электромагнитным полем напряженностью 10 В/м, не превышает значений, указанных в таблицах А.36, А.37.

Воздействие радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 30 В/м при отсутствии тока в цепях не приводит к изменению счетного механизма более, чем на х единиц и появлению сигнала на испытательном выходе эквивалентному более чем на х

единиц. Значение x рассчитывают по формуле (А.1):

$$x = 10^{-6} \cdot m \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{МАКС}} \quad (\text{А.1})$$

где m – число измерительных элементов;

$U_{\text{НОМ}}$ – номинальное напряжение, В; $I_{\text{МАКС}}$ – максимальный ток, А.

Таблица А.36

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{\text{Р доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

Таблица А.37

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{\text{Q доп}}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии		
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1	2
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

А.29 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванной кондуктивными помехами по ГОСТ Р 52320-2005, наводимыми радиочастотными полями, не превышает значений, указанных в таблицах А.38, А.39.

Таблица А.38

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{\text{Р доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

Таблица А.39

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{\text{Q доп}}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии		
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1	2
I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

А.30 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванной наносекундными импульсными помехами по ГОСТ Р 52320-2005, не превышает значений, указанных в таблицах А.40, А.41.

Таблица А.40

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Р\text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
I_b	$I_{НОМ}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	$\pm 6,0$

Таблица А.41

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Q\text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии		
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1	2
I_b	$I_{НОМ}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$

А.31 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванной колебательными затухающими помехами по ГОСТ Р 52320-2005, для счетчиков, включаемых через трансформаторы не превышают значений, указанных в таблицах А.42, А.43.

Таблица А.42

Значение тока для счетчиков, включаемых через трансформатор	$\cos \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Р\text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по активной энергии			
		0,2S	0,5S	1	2
$I_{НОМ}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

Таблица А.43

Значение тока для счетчиков, включаемых через трансформатор	$\sin \varphi$	Пределы дополнительной погрешности $\delta_{Q\text{доп}}$ %, для счетчиков класса точности по реактивной энергии		
		0,5	1	2
$I_{НОМ}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$

А.32 Провалы и кратковременные прерывания напряжения по ГОСТ Р 52320-2005 не вызывают изменения в счетном механизме более чем на х единиц, а испытательный выход не выдает сигнал, эквивалентный более чем х единицам. Значение х рассчитывают по формуле (А.1).

А.33 Средний температурный коэффициент с учетом п. А.4.4 при измерении активной энергии, активной мощности не превышает пределов, установленных в таблице А. 44, при измерении реактивной энергии, реактивной мощности не превышает пределов, установленных в таблице А.45, при измерении полной мощности, напряжений, токов не превышает пределов, установленных в таблице А.46, при измерении удельной энергии потерь не превышает пределов, установленных в таблице А.47.

Таблица А.44

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/К, для счетчиков класса точности			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,2S	0,5S	1	2
$0,1 I_{\phi} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,01$	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
$0,2 I_{\phi} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$

Таблица А.45

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии, %/К, для счетчиков класса точности		
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1	2
$0,1 I_{\phi} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
$0,2 I_{\phi} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд) 0,5 (емк)	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$

Таблица А.46

Значение тока для счетчиков		Средний температурный коэффициент при измерении полной мощности, напряжений, токов, %/К, для счетчиков класса точности по активной/реактивной энергии			
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,2S/0,5	0,5S/1	1/2	2/2
$0,1 I_{\phi} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$	$\pm 0,10$

Таблица А.47

Значение тока для счетчиков		Средний температурный коэффициент при измерении удельной энергии потерь, %/К, для счетчиков класса точности по актив- ной/реактивной энергии			
с непосредст- венным вклю- чением	включаемых через трансфор- матор	0,2S/0,5	0,5S/1	1/2	2/2
$0,1 I_{\phi} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,10$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$

А.34 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии, вызванной изменением относительной влажности воздуха от нормальной по п. 3.1.7 до предельной по п. 3.1.8 при номинальном (базовом) значении тока, при номинальном значении напряжения и коэффициенте мощности равном единице не превышает $3\delta_{\text{д}}$.

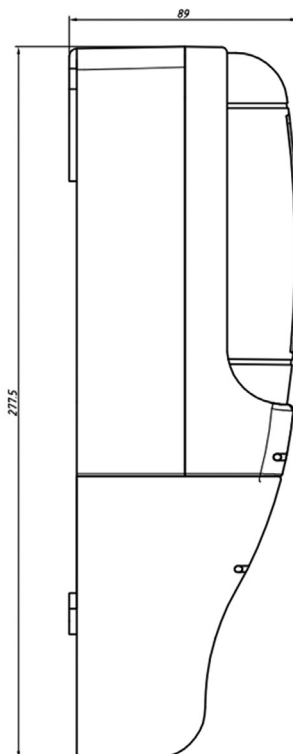
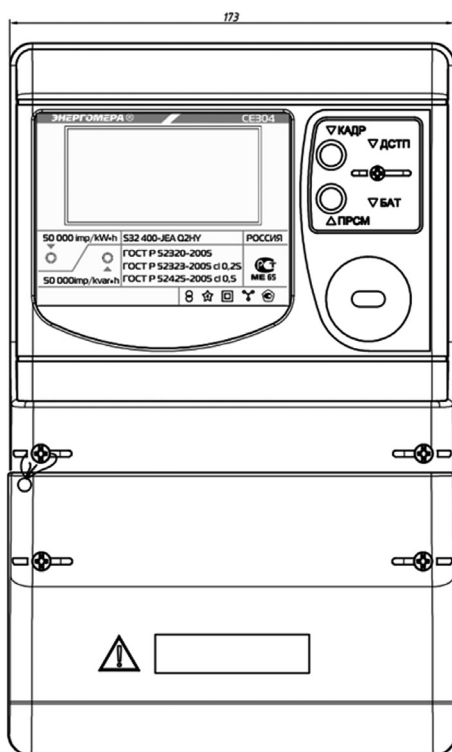
А.35 Устойчивость к электростатическим разрядам.

Электростатические разряды не вызывают изменения в счетном механизме более чем на x единиц, а на испытательном выходе нет сигнала, эквивалентного по значению более чем x единицам. Значение x рассчитывают по формуле (А.1).

А.36 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.

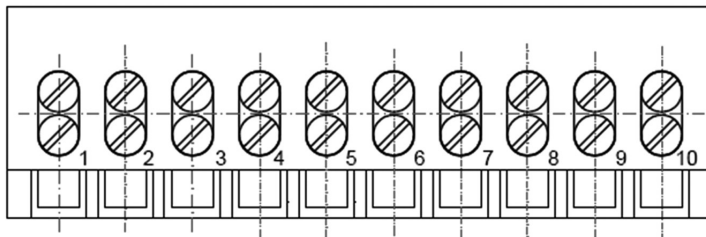
Приложенные микросекундные импульсные помехи большой энергии не приводят к изменению более чем на x единиц в счетном механизме, а на испытательном выходе нет сигнала, эквивалентного по значению более чем x единицам. Значение x рассчитывают по формуле (А.1).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

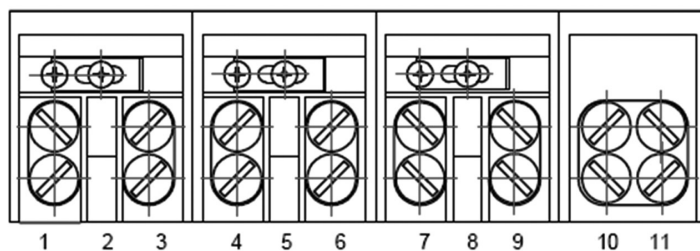


ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Схемы включения счетчиков

Маркировка колодки зажимов счетчиков трансформаторного включения

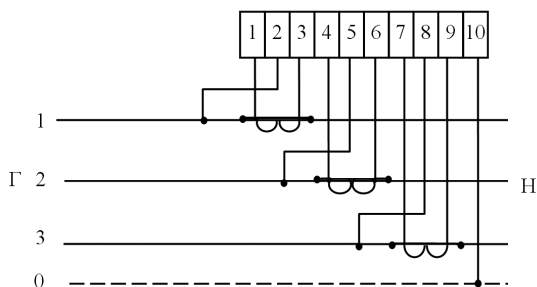


Маркировка колодки зажимов счетчиков непосредственного включения

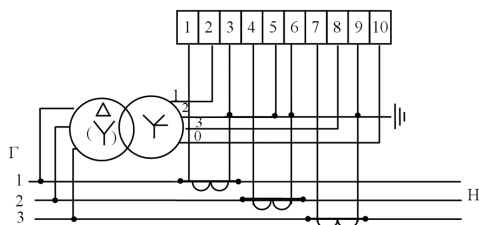


Примечание – Нумерация зажимов 1-11 - условная

Схема включения счетчиков
СЕ 304 220 В 1-1,5 А; СЕ 304 220 В 5-7,5 А

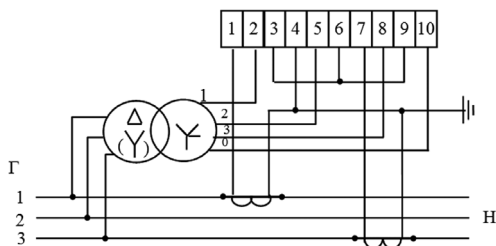


**Схема включения счетчиков
СЭ 304 57,7 В 1-1,5 А; СЭ 304 57,7 В 5-7,5 А**



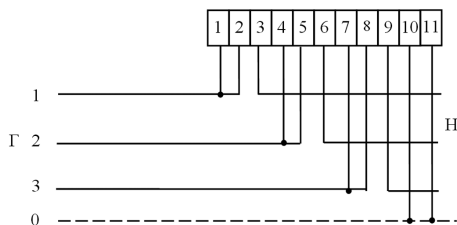
Примечание — Заземление цепей напряжения должно быть выполнено в соответствии со схемой энергообъекта.

**Схема включения счетчиков с двумя трансформаторами тока
СЭ 304 57,7 В 1-1,5 А; СЭ 304 57,7 В 5-7,5 А**



Примечание — заземление цепей напряжения должно быть выполнено в соответствии со схемой энергообъекта.

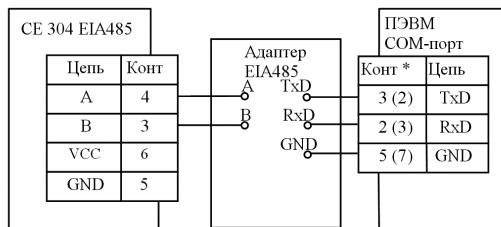
**Схема включения счетчиков
СЭ 304 220 В 5-50 А; СЭ 304 220 В 10-100 А**



Примечание — Перемычки между контактами 1-2, 4-5, 7-8 расположены на колодке.

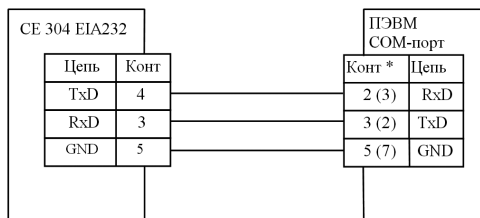
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Схема подключения счетчика СЕ 304 с интерфейсом EIA485 к COM-порту ПЭВМ



Примечание — *Без скобок даны номера выводов для 9-контактного разъема COM-порта, в скобках — для 25 контактного разъема.

Схема подключения счетчика СЕ 304 с интерфейсом EIA232 к COM-порту ПЭВМ

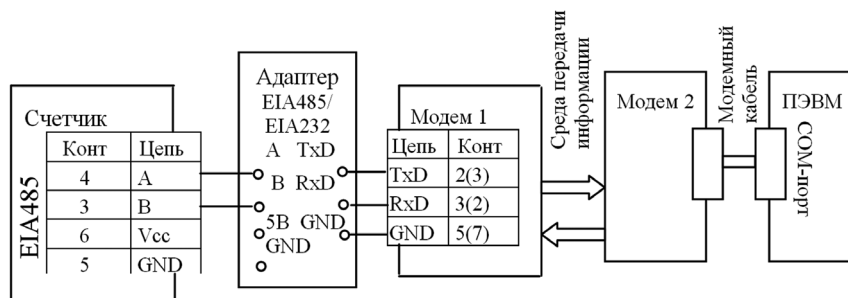


Примечание — *Без скобок даны номера выводов для 9-контактного разъема COM-порта, в скобках — для 25 контактного разъема.

Рекомендации по настройке счетчика и внешнего модема при передаче данных через модемное соединение

Для работы с модемом могут быть использованы счетчики с интерфейсом EIA232 и EIA485.

Схема подключения счетчика CE 304 EIA485 к COM-порту ПЭВМ через модемы



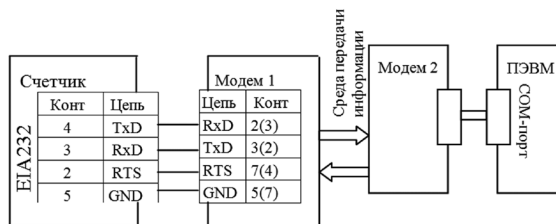
Примечания

1 Адаптер EIA485/232 должен иметь функцию автоматического переключения режима «прием/передача».

2 Приведенное подключение счетчика к адаптеру справедливо при небольшой длине линии (до 5 м). При больших длинах линии и при групповом подключении следует использовать схему, приведенную на рисунке 4.5 настоящего руководства.

3 Номера контактов модема 1, указанные в скобках, относятся к разъему на 25 pin, без скобок – к разъему на 9 pin.

Схема подключения счетчика CE 304 EIA232 к COM-порту ПЭВМ через внешние модемы



Примечания.

1 Номера контактов модема 1, указанные в скобках, относятся к разъему на 25 pin, без скобок – к разъему на 9 pin.

2 Для работы с модемом, передающим данные по телефонной линии, сигнал RTS не требуется.

Настройка счетчика

1 Установить рабочую скорость обмена, на которой будет происходить обмен с учетом качества телефонной линии.

2 Установить значение параметра «Время активности интерфейса» (в секундах) так, чтобы обеспечивалось активное состояние счетчика между ответом счетчика и приемом следующей команды от компьютера через телефонную линию. Значение параметра зависит от качества телефонной линии.

Настройка модемов

Настройка модема, установленного со стороны счетчика, производится с помощью терминальной программы, например Hyper Terminal (входит в стандартную поставку Windows).

Настройка модема со стороны компьютера производится программой обслуживания счетчиков. Дополнительную настройку можно осуществить с помощью наборов AT-команд, записанных в строку инициализации модуля дозвона программы.

Настройка модема с помощью программы Hyper Terminal

- 1 Подключить модем к компьютеру.
- 2 Запустить программу Hyper Terminal – hypertrm.exe.
- 3 При запросе типа подключения выбрать «Прямое соединение», указав номер COM-порта, к которому подключен модем.
- 4 Проверить соединение с модемом, введя команду AT и нажав клавишу ENTER (далее – <CR>). При успешном соединении модем ответит OK.
- 5 Настроить режим обмена. Для этого на панели инструментов программы нажать кнопку «Свойства». В открывшемся окне свойств подключения нажать кнопку «Настройка». В свойствах COM-порта установить следующие значения:

Скорость (бит/с)	Выбрать скорость, заданную в п.1 настройки счетчика
Биты данных	8
Четность	Нет
Стоповые биты	1

6 Установить исходную конфигурацию модема командой AT&F<CR>, автоответ модема – ATSO=1<CR>, игнорирование DTR – AT&D0<CR>, запрет управления потоком – AT&K0<CR> (не вводится для GSM-модема).

7 Указания этого пункта относятся только к GSM-модему:

- задать скорость, заданную в п.1 настройки счетчика, например 9600 бод – AT+IPR=9600<CR> (допустимые скорости обмена необходимо выяснить у оператора используемой сети сотовой связи);
- задать восьмибитный режим обмена с одним стоповым битом без контроля на четность – AT+ICF=3,4<CR>;
- запретить управление потоком – AT+IFC=0,0<CR>;
- если после включения GSM-модем не зарегистрировался в сети (не мигает светодиод в соответствии с описанием на модем или на команду AT+CREG? <CR> модем выдает второй параметр равным нулю), необходимо ввести PIN-код – AT+CPIN=PIN<CR> и задать режим отмены ввода PIN-кода при включении модема – AT+CLCK="SC",0,PIN<CR>, где PIN – PIN-код, прилагаемый к SIM-карте (обязательно ознакомьтесь с инструкцией оператора сотовой связи, т.к. трехкратный, неправильный ввод кода блокирует SIM-карту).

8 Указать номер загружаемой конфигурации при включении питания модема – AT&Y0<CR>, запретить вывод ответа на AT-команды – ATQ1<CR>, задать режим запрета «Эхо-вывода» - ATE0<CR>.

9 Сохранить выполненные настройки – AT&W<CR>.

Примечания

1 На все команды, кроме трех последних, модем должен отвечать ОК. Заданные режимы можно просмотреть командой AT&V<CR>, ввод которой, как и команды п. 9, не отображается на дисплее.

2 Настройки даны для модема ACORP 56K и для GSM-модема FASTERACK WAVECOM. У разных моделей модемов наборы AT-команд имеют свои особенности, поэтому они могут отличаться от приведенных выше. Все команды описаны в документации на конкретную модель модема.

3 Для работы (выборочное чтение и программирование) с радиомодемом «Интеграл-160/2400» ЗАО НПФ «Интеграл» (г. Казань) никаких настроек радиомодема не требуется кроме отключения режима внутренней адресации (см. документацию на радиомодем). Счетчик должен быть настроен на рабочую скорость радиомодема.

Приложение Д (обязательное)

Обмен данными по протоколу ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

Обмен данными осуществляется в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61107-2001 в режиме С. В качестве адреса устройства используется значение параметра IDPAS. Форматы данных для обмена по интерфейсам приведены в таблице Д.1.

В счетчике реализовано несколько дополнительных функций обмена.

Д.1 Запрет вывода параметров при сплошном чтении

В режиме сплошного, беспарольного считывания данных (<ACK>0Z0<CR><LF>) со счетчика могут быть считаны только те данные, которые разрешены параметром CRW01.

Д.2 Быстрое чтение

Быстрое выборочное считывание параметров (вне сеанса) осуществляется с помощью команд:

- /?(<SOH>R1<STX>NAME()<ETX><BCC> – безадресная;

- /?(адрес)!<SOH>R1<STX>NAME()<ETX><BCC> – адресная,

где NAME – имя параметра, (адрес) – идентификатор счетчика в сети, значение параметра IDPAS.

Обмен со счетчиком происходит на начальной скорости.

При заданном режиме парольного чтения, со счетчика могут быть считаны только те данные, которые разрешены параметром CRW01.

Д.3 Широковещательные команды

Для коррекции времени часов в счетчике реализовано выполнение широковещательной команды и команды в сеансе связи – CTIME.

Действие команды без параметра /?CTIME!<CR><LF> аналогично ручной коррекции времени часов п.5.2.7. Посылать команду следует в ноль секунд по точному времени.

ВНИМАНИЕ! Если разница между точным временем и временем в часах счетчика составляет более 29 с., выполнение этой команды вызовет неверную коррекцию времени часов.

При выполнении команды с параметром:

/?CTIME(чч:мм:сс)!<CR><LF>, где чч:мм:сс – точное время, в течение времени, не превышающей величину коррекции, в часах счетчика установится время синхронное времени указанному в команде, при условии, что разница между точным временем и временем в часах счетчика составляет не более 29 секунд. Иначе, время в часах счетчика будет скорректировано на 29 секунд в направлении к точному.

Аналогичные команды выполняются в сеансе связи в свободном доступе (без пароля и кнопки «ДСТП»).

Коррекция времени часов может быть выполнена неоднократно любым способом: вручную, командой без параметра и командой с параметром. Суточный суммарный лимит коррекций времени составляет 29 с. Признак разрешения коррекции, находится в параметре STAT_, сбрасывается при достижении суточного лимита и устанавливается в следующих календарных сутках.

Результат коррекции фиксируется в регистраторе 26.

Для фиксации значений накопленных энергий каналов вычислителя счетчик принимает широковещательную команду фиксации энергии /?+--+--STRING15!<CR><LF>, где STRING15 – строка до 15 символов, включаемая счетчиком, как идентификатор, в ответ при выдаче энергий среза (в частном случае может быть номером или временем среза).

В ответ на широковещательные команды счетчик не выдает никаких сообщений.

Д.4 Задержка перед ответом

В счетчике реализовано изменение времени задержки перед ответом (параметр DLYzz), которая по ГОСТ Р МЭК 61107-2001 равна 200 мс. Данной функцией необходимо пользоваться очень аккуратно, только при настройке сети и не изменять сразу для всех ин-

терфейсных портов. Уменьшение значения параметра ниже критического, для внешних адаптеров или программного обеспечения компьютера, может привести к сбоям обмена. Для восстановления работоспособности необходимо изменить значение задержки, подключившись к другому порту счетчика или выполнить п.4.6.15.

Д.5 Принудительное прерывание сеанса связи

Для случая ошибочного запроса на передачу счетчиком большого объема информации на низкой скорости обмена, когда счетчик будет выдавать данные очень долго, можно прервать передачу выключением счетчика. Для случаев, когда выключение питания со счетчика технически трудно реализуемо, возможно, принудительно прервать сеанс связи. Для этого необходимо кнопками выбрать для отображения на ЖКИ «Служебная информация — Параметры интерфейсов — Интерфейс №1 или Интерфейс №2» и длинным нажатием кнопки «ПРСМ» прервать сеанс по выбранному интерфейсу.

Форматы данных для обмена по интерфейсу

Таблица Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа качества сети			
VOLTA	()	КЧ	Действующее значение напряжения Три одноименных параметра значений напряжений: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С; Значения напряжений выдаются в Вольтах с учетом коэффициента трансформации напряжения FCVOL.
	(XX.XX)	О	
CURRE	()	КЧ	Действующее значение тока Три одноименных параметра значений тока: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С. Значения токов выдаются в Амперах с учетом коэффициента трансформации тока FCCUR.
	(XX.XX)	О	
POWEz	()	КЧ	Мгновенное значение мощности По четыре одноименных параметра значений мощностей: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С; четвёртый – суммарное (трехфазной сети). Значения мощностей выдаются с учетом коэффициентов трансформации напряжения FCVOL и тока FCCUR в кВт, квар или кВА в зависимости от типа мощности z, где z: Р – активная; Q – реактивная; S – полная; L – активных потерь.
	(XX.XX)	О	
COS_f	()	КЧ	Значение коэффициента активной мощности Четыре одноименных параметра коэффициентов активной мощности: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С; четвёртый – суммарное (трехфазной сети).
	(X.XXX)	О	
SIN_f	()	КЧ	Значение коэффициента реактивной мощности Четыре одноименных параметра коэффициентов реактивной мощности: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С; четвёртый – суммарное (трехфазной сети).
	(X.XXX)	О	
TAN_f	()	КЧ	Значение отношения реактивной мощности к активной мощности (тангенс мощности) Четыре одноименных параметра отношения: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С; четвёртый – суммарное (трехфазной сети).
	(X.XXX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа качества сети			
CORUU	()	КЧ	Значение углов между векторами напряжений фаз Три одноименных параметра углов между векторами напряжений разных фаз, в диапазоне $\pm 180.0^\circ$: первый – между векторами фаз А и В; второй – между векторами фаз В и С; третий – между векторами фаз С и А.
	(XXX.X)	О	
CORIU	()	КЧ	Значение углов между векторами напряжения и тока фазы Три одноименных параметра углов между векторами тока и напряжения одной фазы, в диапазоне $\pm 180.0^\circ$: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С.
	(XXX.X)	О	
CORII	()	КЧ	Значение углов между векторами токов фаз Три одноименных параметра углов между векторами токов разных фаз, в диапазоне $\pm 180.0^\circ$: первый – между векторами фаз А и В; второй – между векторами фаз В и С; третий – между векторами фаз С и А.
	(XXX.X)	О	
FREQU	()	О	Значение частоты сети Частота сети в Герцах.
	(XX.XXX)	О	
Группа гармонического анализа			
HRMzz	()	КЧ	Коэффициент гармонической составляющей напряжения , где zz – номер коэффициента гармоники от 01 до 40 (zz = 00 – все гармоники). Вместо коэффициента первой гармоники (HRM01) выдается коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения. Три одноименных параметра значений коэффициента: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С. Значения выдаются в процентах.
	(XX.XX)	О	
VOLTf	()	КЧ	Действующее значение фазного напряжения основной частоты. Три одноименных параметра значений напряжений: первый – по фазе А; второй – по фазе В; третий – по фазе С. Значения напряжений выдаются в Вольтах с учетом коэффициента трансформации напряжения FCVOL .
	(XX.XX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа гармонического анализа			
VOLTЛ	()	КЧ	Действующее значение междупазного напряжения основной частоты Три одноименных параметра значений напряжений: первый – между фазами А и В; второй – между фазами В и С; третий – между фазами С и А. Значения напряжений выдаются в Вольтах с учетом коэффициента трансформации напряжения FCVOL .
	(XX.XX)	О	
VOLTD	()	КЧ	Действующее напряжение прямой последовательности основной частоты Значение напряжения выдается в Вольтах с учетом коэффициента трансформации напряжения FCVOL .
	(XX.XX)	О	
VOLTИ	()	КЧ	Действующее напряжение обратной последовательности основной частоты Значение напряжения выдается в Вольтах с учетом коэффициента трансформации напряжения FCVOL .
	(XX.XX)	О	
VOLTН	()	КЧ	Действующее напряжение нулевой последовательности основной частоты Значение напряжения выдается в Вольтах с учетом коэффициента трансформации напряжения FCVOL .
	(XX.XX)	О	
SCINV	()	КЧ	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности Значение выдается в процентах.
	(XX.XX)	О	
SCNUL	()	КЧ	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности Значение выдается в процентах.
	(XX.XX)	О	
Группа накопления энергий			
ENTzz	()	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом с момента обнуления счетчика по всем регистрам, где zz – номер канала вычислителя от 01 до 06 (zz = 00 – все каналы).
	(nn)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом с момента обнуления счетчика по конкретному регистру, где nn – номер в списке регистров.
	(nn,kk)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом с момента обнуления счетчика по нескольким регистрам, где kk – количество регистров, начиная с nn-го.

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа накопления энергий			
ENTzz	(XX.XX)	О	Энергия в кВт·ч или квар·ч (максимум 8 одноименных параметров). Список тарифных регистров: 1 – суммарный (с тарифа №1 по тариф №5); 2 – временной тариф №1; 3 – временной тариф №2; 4 – временной тариф №3; 5 – временной тариф №4; 6 – дополнительный временной тариф №5; 7 – условный тариф №1; 8 – условный тариф №2.
DATEM	()	КЧ	Запрос всего массива дат фиксации месячных энергий. Даты в массиве располагаются по убыванию, начиная с текущего месяца.
	(nn)	КЧ	Запрос одного значения из массива дат фиксации месячных энергий, где nn – номер в массиве дат (отсчет с 1).
	(nn,kk)	КЧ	Запрос нескольких значений из массива дат фиксации месячных энергий, где kk – количество дат, начиная с nn -го номера в массиве дат.
	(mm.гг)	О	Даты фиксации месячных энергий (макс. 13 одноименных параметров), где mm – месяц, гг – год.
ENMzz /EAMzz/	()	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ месяца за все месяцы по всем регистрам, в порядке следования массива дат накопления месячных энергий, где zz – номер канала вычислителя от 01 до 06 (zz = 00 – все каналы).
	(mm.гг)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ месяца за конкретный месяц по всем регистрам, где mm – месяц, гг – год.
	(mm.гг,nn)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ месяца за конкретный месяц по конкретному регистру, где nn – номер в списке регистров (отсчет с 1).
	(mm.гг,nn, kk)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ месяца за конкретный месяц по нескольким регистрам, где kk – количество регистров, начиная с nn -го.

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа накопления энергий			
ENMzz /EAMzz/	(XX.XX)	О	Энергия в кВт·ч или квар·ч (максимум 8 одноименных параметров). Список тарифных регистров: 1 – суммарный (с тарифа №1 по тариф №5); 2 – временной тариф №1; 3 – временной тариф №2; 4 – временной тариф №3; 5 – временной тариф №4; 6 – дополнительный временной тариф №5; 7 – условный тариф №1; 8 – условный тариф №2.
MAXzz	()	КЧ	Запрос значений максимумов мощностей каналов вычислителя, за все месяцы по всем регистрам, в порядке следования массива дат фиксации месячных энергий, где zz – номер канала вычислителя от 01 до 04 (zz = 00 – все каналы).
	(мм.гг)	КЧ	Запрос значений максимумов мощностей за конкретный месяц по всем тарифам, где мм.гг – месяц и год.
	(мм.гг,nn)	КЧ	Запрос значений максимумов мощностей за конкретный месяц по конкретному регистру, где nn – номер в списке регистров.
	(мм.гг,nn,kk)	КЧ	Запрос значений максимумов мощностей за конкретный месяц по нескольким регистрам, начиная с nn -го. kk – количество регистров, начиная с nn -го.
	(дд,чч:мм,Х.XX)	О	Значение максимума мощности (кВт или квар) усреднённой на времени определённом параметром TAVER (max 5 параметров), где дд,чч:мм – день, час и минута фиксации максимума. Список тарифных регистров: 1 – временной тариф №1; 2 – временной тариф №2; 3 – временной тариф №3; 4 – временной тариф №4; 5 – дополнительный временной тариф №5.
APHzz	()	КЧ	Запрос значений фактических мощностей каналов вычислителя, за все месяцы, в порядке следования массива дат фиксации месячных энергий, где zz – номер канала вычислителя от 01 до 04 (zz = 00 – все каналы).

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа накопления энергий			
APHzz	(мм.гг)	КЧ	Запрос значения фактической мощности канала вычислителя за конкретный месяц, где мм.гг – месяц и год.
	(дд,Х.ХХ)	О	Значение фактической мощности (кВт или квар), где дд – количество рабочих дней в месяце.
DATED	()	КЧ	Запрос всего массива дат фиксации суточных энергий. Даты в массиве располагаются по убыванию, начиная с текущих суток.
	(nn)	КЧ	Запрос одного значения из массива дат фиксации суточных энергий, где nn – номер в массиве дат (отсчет с 1).
	(nn,kk)	КЧ	Запрос нескольких значений из массива дат фиксации суточных энергий, где kk – количество дат, начиная с nn -го номера в массиве дат.
	(дд.мм.гг)	О	Даты фиксации суточных энергий (макс. 46 одноименных параметров), где дд – число, мм – месяц, гг – год.
ENDzz /EADzz/	()	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ суток за все сутки по всем регистрам, в порядке следования массива дат накопления суточных энергий, где zz – номер канала вычислителя от 01 до 06 (zz = 00 – все каналы).
	(дд.мм.гг)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ суток за конкретные сутки по всем регистрам, где дд – число, мм – месяц, гг – год.
	(дд.мм.гг, nn)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ суток за конкретные сутки по конкретному регистру, где nn – номер в списке регистров (отсчет с 1).
	(дд.мм.гг, nn,kk)	КЧ	Запрос значений энергий нарастающим итогом на конец /накопленных в течение/ суток за конкретные сутки по нескольким регистрам, где kk – количество регистров, начиная с nn -го.

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа накопления энергий			
ENDzz /EADzz/	(XX.XX)	О	Энергия в кВт•ч или квар•ч (максимум 8 одноименных параметров). Список тарифных регистров: 1 – суммарный (с тарифа №1 по тариф №5); 2 – временной тариф №1; 3 – временной тариф №2; 4 – временной тариф №3; 5 – временной тариф №4; 6 – дополнительный временной тариф №5; 7 – условный тариф №1; 8 – условный тариф №2.
EAVR	()	КЧ	Энергия в кВт•ч или квар•ч накопленная с начала текущего интервала усреднения (параметр TAVR). Всего 6 одноименных параметров.
	(XX.XX)	О	
PAVR	()	КЧ	Прогнозируемая мощность в кВт или квар, усреднённая с начала текущего интервала усреднения (параметр TAVR) до текущего времени. Выдаётся аналогично EAVR .
	(XX.XX)	О	
ENCUT	()	КЧ	Энергия среза каналов в кВт•ч или квар•ч. STRING – символьная строка, до 15 символов, взятая из широкополосной команды фиксации среза: /?+-+--STRING!<CR><LF> В частном случае STRING может быть номером среза или временем среза. Всего 6 одноимённых параметров.
	(<STRING> XX.XX)	О	
Группа часов реального времени			
TIME_	(чч:мм:сс)	КЗ	Текущее время, где чч – часы, мм – минуты, сс – секунды
	()	КЧ	
	(чч:мм:сс)	О	
DATE_	(н.дд.мм.гг)		Текущая дата, где н – день недели (0-Вс, 1-Пн, 2-Вт, 3-Ср, 4-Чт, 5-Пт, 6-Сб) дд – число, мм – месяц, гг – год.
	()		
	(н.дд.мм.гг)		
WATCH	(чч:мм:сс,н.дд.мм.гг)	КЗ	Текущее время и дата, где чч – часы, мм – минуты, сс – секунды; н – день недели; дд – число, мм – месяц, гг – год; s – сезон года по часам «Лето»=1, «Зима»=0
	()	КЧ	
	(чч:мм:сс,н.дд.мм.гг,s)	О	
CORTI	(±XX)	КЗ	Калибровочный коэффициент для коррекции хода часов от 0 до 31 со знаком.
	()	КЧ	
	(±XX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа часов реального времени			
CTIME	(чч:мм:сс)	КЗ	Коррекция времени часов (п.5.4.3). Не требует пароля и нажатия кнопки «ДСТП».
	()	КЗ	
	(±XX)	КЗ	Коррекции времени часов на XX секунд, максимум 29, выполнится в течение времени не превышающем величину коррекции.
CFGSW	(XXX)	КЗ	Конфигурация перехода на летнее/зимнее время. Десятичное значение восьмибитного числа, где бит 0...3 – месяц перехода на летнее время; бит 4...7 – месяц перехода на зимнее время; 0 – автоматический переход запрещён.
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
HOURS	(XXX)	КЗ	Часы перевода времени в месяцы перехода на летнее/зимнее время. Десятичное значение двухбайтного числа, где мл. байт – час перевода на летнее время (0..23); ст. байт – час перевода на зимнее время (1..23).
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
Группа тарификации			
GRFzz	(чч:мм:тт)	КЗ	Запись суточного расписания переключений тарифов, где zz – номер графика от 01 до 36 . Каждое расписание содержит 15 параметров с одним именем (15 переключений тарифов), передается непрерывным массивом, где чч:мм – часы, минуты начала действия тарифа тт – номер тарифа. 0 – нет переключения; 1 – временной тариф №1; 2 – временной тариф №2; 3 – временной тариф №3; 4 – временной тариф №4.
	()	КЧ	Запрос всего суточного расписания переключений тарифов.
	(nn)	КЧ	Запрос одного переключения тарифа в суточном расписании, где nn – номер переключения в расписании (отсчет с 1).
	(nn,kk)	КЧ	Запрос нескольких переключений тарифа в суточном расписании, где kk – количество переключений, начиная с nn -го.
	(чч:мм:тт)	О	Суточное расписание переключений тарифов (максимум 15 одноименных параметров). Если при чтении задать zz = 00 выдаются последовательно все суточные тарифные расписания.

Продолжение таблицы Д. 1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа тарификации			
SESON	(дд-мм-Вс-Пн-Вт-Ср-Чт-Пт-Сб)	КЗ	Запись сезонных программ (всего 12 программ), где дд-мм – число, месяц начала сезона, 00-00 = сезон не задан; Вс-Пн-Вт-Ср-Чт-Пт-Сб – номера суточных графиков переключений тарифов (от 1 до 36, 0=тарификация не задана) для соответствующих дней недели. Передаются непрерывным массивом.
	()	КЧ	Запрос параметров всего массива сезонных программ.
	(nn)	КЧ	Запрос параметров одной сезонной программы, где nn – номер программы в массиве (отсчет с 1).
	(nn,kk)	КЧ	Запрос параметров нескольких сезонных программ, где kk – количество программ, начиная с nn -й.
	(дд-мм-Вс-Пн-Вт-Ср-Чт-Пт-Сб)	О	Сезонная программа (максимум 12 одноименных параметров).
EXDAY	(дд.мм.Ис)	КЗ	Запись исключительного (нестандартного) по тарификации дня (всего 32 дня), где дд.мм – число, месяц, 00.00 = день не задан; Ис – номер суточного графика переключений тарифов в этот день (от 1 до 36, 0=тарификация не задана) и признак рабочего дня +128. Передаются непрерывным массивом.
	()	КЧ	Запрос параметров всего массива исключительных дней.
	(nn)	КЧ	Запрос параметров одного исключительного дня, где nn – номер дня в массиве (отсчет с 1).
	(nn,kk)	КЧ	Запрос параметров нескольких исключительных дней, где kk – количество дней, начиная с nn -го.
	(дд.мм.Ис)	О	Исключительный (нестандартный) по тарификации день (максимум 32 одноименных параметров).
CTAzz	(XXXX)	КЗ	Условия для формирования данных условного тарифа, где zz – номер условного тарифа от 01 до 02 . Десятичное значение шестнадцатичного числа, установленный бит добавляет условие накопления в тариф, таблица Д. 10. Если при чтении задать zz = 00 , выдаются последовательно все условия для формирования данных условных тарифов.
	()	КЧ	
	(XXXX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа профилей накопления			
PRFzz	(XXXX)	КЗ	Конфигурация суточного профиля, где zz – номер профиля от 01 до 16 .
	()	КЧ	Десятичное значение двухбайтного числа, где младший байт – интервал времени в минутах из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60; старший байт – биты 0...5 – номер события (1...63), таблица Д.9; биты 6,7 – условие обработки события (0...3).
	(XXXX)	О	Если интервал времени или номер события равен 0 – накопление по этому профилю выключено. Если при чтении задать zz = 00 выдаются последовательно конфигурации всех профилей.
DPRzz	()	КЧ	Запрос всего массива дат суточного профиля, где zz – номер профиля от 01 до 16 (zz = 00 – все профили). Даты в массиве располагаются по убыванию, начиная с текущих суток. Максимальное количество дат в профиле зависит от интервала времени в конфигурации PRFzz (0-1, 1-11, 2-22, 3-33, 4-44, 5-55, 6-66, 10-110, 12-132, 15-165, 20-220, 30-330, 60-512).
	(nn)	КЧ	Запрос одного значения из массива дат суточных профилей, где nn – номер даты в массиве дат (отсчет с 1).
	(nn,kk)	КЧ	Запрос нескольких значений из массива дат суточных профилей где kk – количество дат, начиная с nn -го номера в массиве дат.
	(дд.мм.гг,n)	О	Даты суточного профиля, где дд.мм.гг – число, месяц, год; n – необязательный признак – профиль выключен.
VPRzz	()	КЧ	Запрос значений события суточного профиля за все сутки, в порядке следования дат массива суточных профилей DPRzz , где zz – номер профиля от 01 до 16 (zz = 00 – все профили).
	(дд.мм.гг)	КЧ	Запрос значений события суточного профиля за конкретные сутки, где дд – число, мм – месяц, гг – год.
	(дд.мм.гг, nn)	О	Запрос конкретного значения события профиля за конкретные сутки, где nn – номер значения в сутках (отсчет с 1).

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа профилей накопления			
VPRzz	(дд.мм.гг, nn, kk)	КЧ	Запрос нескольких значений события профиля за конкретные сутки, где kk – количество значений, начиная с nn -го.
	(XX.XX,п)	О	Значение события профиля, где п – обязательный признак: п – профиль выключен; а – измерение отсутствует (счётчик отключен); і – измерение неполное; нет – измерение полное. Количество значений события профиля в сутках равно 1440/ t_y , где t_y – интервал времени в конфигурации профиля PRFzz .
D25zz	()	КЧ	Дата дополнительного часового профиля суток перехода на зимнее время, где zz – номер профиля от 01 до 16 (zz = 00 – все профили);
	(дд.мм.гг,п)	О	дд.мм.гг – число, месяц, год (00.00.00 – не было перехода); п – необязательный признак – профиль выключен.
V25zz	()	КЧ	Запрос значений события дополнительного часового профиля, суток перехода на зимнее время, где zz – номер профиля от 01 до 16 (zz = 00 – все профили).
	(дд.мм.гг)	КЧ	Запрос значений события дополнительного часового профиля по дате перехода на зимнее время, где дд – число, мм – месяц, гг – год.
	(дд.мм.гг, nn)	КЧ	Запрос конкретного значения события дополнительного часового профиля по дате перехода на зимнее время, где nn – номер значения в часе (отсчет с 1).
	(дд.мм.гг, nn, kk)	КЧ	Запрос нескольких значений события дополнительного часового профиля по дате перехода на зимнее время, где kk – количество значений, начиная с nn -го.
	(XX.XX,п)	О	Значение события профиля, где п – обязательный признак: п – профиль выключен; а – измерение не проводилось; і – измерение неполное; нет – измерение полное. Количество значений события дополнительного часового профиля равно 60/ t_y , где t_y – интервал времени в конфигурации профиля PRFzz .

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
FCCUR	(XX.XXX)	КЗ	Коэффициент трансформации первичной цепи тока от 1,0 до 10000,0. При записи параметра обязательна передача десятичной точки.
	()	КЧ	
	(XX.XXX)	О	
FCVOL	(XX.XXX)	КЗ	Коэффициент трансформации первичной цепи напряжения от 1,0 до 10000,0. При записи параметра обязательна передача десятичной точки.
	()	КЧ	
	(XX.XXX)	О	
FTVOL	(XX.XXX)	КЗ	Поправка к коэффициенту трансформации первичной цепи напряжения от 0,97 до 1,03. Временно равна 1,0 и не изменяется по интерфейсу.
	()	КЧ	
	(XX.XXX)	О	
RESzz	(XX.XXX)	КЗ	Сопротивление провода фазы линии электропередач от 0,0 до 10000,0 Ом, где zz – номер фазы от 01 до 03 . При записи параметра обязательна передача десятичной точки. Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно сопротивления всех фаз.
	()	КЧ	
	(XX.XXX)	О	
KANzz	(XX...XX)	КЗ	Конфигурация каналов вычислителя по типу энергии, где zz – номер канала от 01 до 06 . Десятичное значение шестнадцатитрибитного числа, установленный бит добавляет тип энергии в канал, где бит 0 – энергия активная «Ai» (квадрант I,IV); бит 1 – энергия активная «Ae» (квадрант II,III); бит 2 – энергия реактивная «R1» (квадрант I); бит 3 – энергия реактивная «R2» (квадрант II); бит 4 – энергия реактивная «R3» (квадрант III); бит 5 – энергия реактивная «R4» (квадрант IV); бит 6 – энергия потерь «Li» (квадрант I,IV); бит 7 – энергия потерь «Le» (квадрант II,III); бит 8 – энергия импульсного входа «IN1»; бит 9 – энергия импульсного входа «IN2»; бит 10 – энергия импульсного входа «IN3»; бит 11 – энергия импульсного входа «IN4»; бит 12, 13, 14, 15 – резерв. Для счетчика на одно направление: канал 1 всегда имеет тип – «Ai+Ae». Для счетчика на два направления: канал 1 всегда имеет тип – «Ai»; канал 2 всегда имеет тип – «Ae». Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно конфигурации всех каналов вычислителя.
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
TELzz	(XX...XX)	КЗ	<p>Конфигурация импульсных выходов, где zz – номер выхода от 01 до 08.</p> <p>Десятичное значение двухбайтного числа, где младший байт – номер события для выхода от 0 до 32, таблица Д.8;</p> <p>Старший байт – ширина импульса на выходе:</p> <p>0 – меандр;</p> <p>от 1 до 120 – положительный импульс в мс;</p> <p>от -1 до -120 – отрицательный импульс в мс.</p> <p>Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно конфигурации всех импульсных выходов.</p>
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	
TMDIR	(XXX)	КЗ	<p>Прямое управление импульсными выходами (не требует пароля и кнопки «ДСТП».</p> <p>Десятичное значение восьмибитного числа, где биты 0...7 – соответствуют импульсным выходам 1...8;</p> <p>Состояние бита равное «0» – разомкнут импульсный выход, состояние бита равное «1» – замкнут импульсный выход.</p>
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
TMTzz	(XX)	КЗ	<p>Переключатели управления импульсными выходами по времени суток, где zz – номер переключателя от 01 до 04.</p> <p>Каждый переключатель содержит номер суточного графика переключений тарифов (от 1 до 36). Если номер суточного графика равен 0 – переключатель неактивен.</p> <p>В суточном графике номер тарифа соответствует:</p> <p>0, 3, 4 – нет переключения;</p> <p>1 – разомкнут импульсный выход;</p> <p>2 – замкнут импульсный выход;</p> <p>Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно все переключатели.</p>
	()	КЧ	
	(XX)	О	
INMzz	(XX...XX)	КЗ	<p>Конфигурация импульсных входов, где zz – номер входа от 01 до 04.</p> <p>Десятичное значение двухбайтного числа, где младший байт – режим входа:</p> <p>0 – вход отключен;</p> <p>1 – срабатывание по падающему фронту, учет импульсов;</p> <p>2 – срабатывание по нарастающему фронту, учет импульсов;</p> <p>3 – срабатывание по обоим фронтам, учет импульсов;</p> <p>4 – фиксация состояния коммутационной аппаратуры.</p>
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
INMzz	(XX...XX)	О	Старший байт – постоянная фильтра импульсного входа, в мс, от 1 до 255 (0 = 200 мкс) . Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно конфигурации всех импульсных входов.
INCzz	(XXXXX)	КЗ	Постоянные импульсных входов (число импульсов на кВт•ч) от 1 до 65535, где zz – номер входа от 01 до 04 . Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно постоянные всех импульсных входов.
	()	КЧ	
	(XXXXX)	О	
INSzz	(XX.XXX)	КЗ	Коэффициент трансформации первичной цепи импульсного входа от 1,0 до 1000000,0 где zz – номер входа от 01 до 04 . При записи параметра обязательна передача десятичной точки. Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно коэффициенты трансформации всех импульсных входов.
	()	КЧ	
	(XX.XXX)	О	
LEVUP	(XXX)	КЗ	Верхнее допустимое значение напряжения, от Уном в %, для формирования события в журнале отклонений (от 0 до 130).
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
LEVDN	(XXX)	КЗ	Нижнее допустимое значение напряжения, от Уном в %, для формирования события в журнале отклонений (от 0 до 130).
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
LECUP	(XXX)	КЗ	Верхнее допустимое значение тока, от Іном в %, для формирования события в журнале отклонений (от 0 до 1500).
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
LECDN	(XXX)	КЗ	Нижнее допустимое значение тока, от Іном в %, для формирования события в журнале отклонений (от 0 до 1500).
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
LECOF	(XXX)	КЗ	Значение отсутствия тока, от Іном в %, для формирования события в журнале отклонений (от 0 до 100).
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
LEVFAQ	(XXX)	КЗ	Допустимое отклонение частоты сети в 0,01 Гц, для формирования события отклонения частоты от номинального значения в диапазоне ± 2 Гц. Допустимое значение от 0 до 200.
	()	КЧ	
	(XXX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
TAVER	(XX)	КЗ	Интервал усреднения мощности для анализа, в минутах из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60.
	()	КЧ	
	(XX)	О	
LIMzz	(XX.XXX)	КЗ	Предел мощности канала вычислителя от 0,0 до 1000000000,0 кВт(квар) на интервале усреднения TAVER , где zz – номер канала от 01 до 06 . Каждый предел содержит 4 параметра максимальных мощностей для временных тарифов (с №1 по №4). Передаются непрерывным массивом. Если предел равен 0,0 – проверка предела выключена. При записи параметра обязательна передача десятичной точки. Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно пределы мощностей всех энергоканалов.
	()	КЧ	
	(XX.XXX)	О	
Группа интерфейсного обмена			
CONDI	(XXX)	КЗ	Режим работы счётчика. Десятичное значение восьмибитного числа, где бит 0 = 0 – программирование разрешается после нажатия кнопки «ДСТП»; = 1 – программирование разрешается без нажатия кнопки «ДСТП» (системный счётчик); бит 1 = 0 – вывод на ЖКИ показаний энергий нарастающим итогом на конец суток/месяца; = 1 – вывод на ЖКИ накопленных суточных/месячных значений энергий; бит 2 = 0 – стандартный режим вывода данных через интерфейс; = 1 – вывод последующих одноименных параметров без имени; бит 3 = 0 – ВСС контроль обмена по интерфейсам (контрольная сумма); = 1 – CRC-16 контроль обмена по интерфейсам (полином 8005); бит 4 = 0 – беспарольное выборочное чтение; = 1 – для выборочного чтения необходим пароль; бит 5 = 0 – запрещен возврат индикации в группу «ВСЕГО»; = 1 – разрешен возврат индикации в группу «ВСЕГО»; бит 6 = 0 – запрещена очистка накопленных энергий с кнопок; = 1 – разрешена очистка накопленных энергий с кнопок; бит 7 = 0 – резерв; = 1 – резерв.
	()	КЧ	
	(XXX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
PRTzz	(XXX)	КЗ	<p>Тип протокола и доступ к записи через порт, где zz – номер порта от 01 до 02.</p> <p>Десятичное значение восьмибитного числа, где биты 0...2 = 1 – протокол МЭК; = 2 – протокол ModBus; = 0, 3...7 – резерв; бит 3 = 0 – разрешена запись через порт; = 1 – запрещена запись через порт; биты 4...7 – резерв.</p> <p>Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно типы протоколов всех портов.</p>
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
ACTzz	(XX)	КЗ	<p>Время активности интерфейса в секундах от 3 до 120, где zz – номер порта от 01 до 02.</p> <p>Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно времена активности всех портов.</p>
	()	КЧ	
	(XX)	О	
SPDzz	(XX)	КЗ	<p>Рабочая скорость обмена для МЭК (OPTO, EIA232, EIA485), где zz – номер порта от 01 до 02.</p> <p>0 – 300 бит/с; 1 – 600 бит/с; 2 – 1200 бит/с; 3 – 2400 бит/с; 4 – 4800 бит/с; 5 – 9600 бит/с; 6 – 19200 бит/с; 7 – 38400 бит/с; 8 – 57600 бит/с; 9 – 115200 бит/с.</p> <p>Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно скорости всех портов.</p>
	()	КЧ	
	(XX)	О	
DLYzz	(XXX)	КЗ	<p>Время задержки ответа (МЭК) в мс от 1 до 255, где zz – номер порта от 01 до 02.</p> <p>Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно времена задержек всех портов.</p>
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
IDPAS	(XX...XX)	КЗ	<p>Идентификатор счетчика (адрес устройства по ГОСТ Р МЭК 61107-2001), до 24 символов.</p>
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	
PSWzz	(XX...XX)	КЗ	<p>Пароль счетчика (для ModBus и для формирования Р1 и Р2 по ГОСТ Р МЭК 61107-2001), до 8 символов, где zz – номер пароля от 01 до 04.</p> <p>Меняется только «свой» пароль. Администратор, имеющий пароль №1, может изменить любой пароль. Пустой пароль (имеющий нулевую длину) считается выключенным. Пароль №1 не может быть пустым.</p>

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
MDMzz	(XX)	КЗ	Режим протокола ModBus, где zz – номер порта от 01 до 02 . 0 – RTU 8-N-1; 4 – ASCII 7-N-1; 1 – RTU 8-E-1; 5 – ASCII 7-E-1; 2 – RTU 8-O-1; 6 – ASCII 7-O-1; 3 – RTU 8-N-2; 7 – ASCII 7-N-2. Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно режимы протокола всех портов.
	()	КЧ	
	(XX)	О	
ADMzz	(XX)	КЗ	Коммуникационный адрес счетчика для ModBus от 1 до 247, где zz – номер порта от 01 до 02 . Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно адреса всех портов.
	()	КЧ	
	(XX)	О	
SPMzz	(XX)	КЗ	Скорость обмена для ModBus (EIA232, EIA485), где zz – номер порта от 01 до 02 . 0 – 300 бит/с; 1 – 600 бит/с; 2 – 1200 бит/с; 3 – 2400 бит/с; 4 – 4800 бит/с; 5 – 9600 бит/с; 6 – 19200 бит/с; 7 – 38400 бит/с; 8 – 57600 бит/с; 9 – 115200 бит/с. Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно скорости всех портов.
	()	КЧ	
	(XX)	О	
DLMzz	(XXX)	КЗ	Время задержки ответа (ModBus) в мс от 0 до 80, где zz – номер порта от 01 до 02 . Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно времена задержек всех портов.
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
CMDCT	(XXX)	КЗ	Команды управления. Десятичное значение восьмибитного числа, установленный бит активирует команду управления, где бит 0 – обжать «электронные пломбы»; бит 1 – блокировать очистку накопленных данных каналов вычислителя; бит 2 – разорвать соединение с сервером; бит 3 – установить соединение с сервером; биты 4...7 – резерв.
MSYAD	(XXX)	КЗ	Десятичное значение четырехбайтного системного адреса прибора в сети коммуникационного сервера. Сервер может менять значение системного адреса без фиксации в журнале программирования параметров.
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
MCOND	(X)	КЗ	Режим работы модема. Десятичное значение восьмибитного числа, где бит 0 = 0 – режим звонка; = 1 – режим подключения к серверу; биты 1...7 – резерв;
	()	КЧ	
	(X)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
MPAPN	(XX...XX)	КЗ	Точка доступа (сервер поставщика услуг связи), до 31 символа.
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	
MPLOG	(XX...XX)	КЗ	Имя пользователя для точки доступа, до 15 символов.
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	
MPPAS	(XX...XX)	КЗ	Пароль пользователя для точки доступа, до 15 символов.
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	
MIPSR	(XX...XX)	КЗ	IP адрес коммуникационного сервера, до 47 символов.
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	
MPOSR	(XXX)	КЗ	TCP порт коммуникационного сервера, от 0 до 65535.
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
MTISR	(XXX)	КЗ	Период времени установки / контроля соединения с сервером, в минутах, от 1 до 65535.
	()	КЧ	
	(XXX)	О	
DIREC	(XXX)	КЗ	Команда установки прямого канала связи между оптопортом (COM2) и COM1 (модемом) на начальной скорости оптопорта. Значение в секундах времени действия прямого канала, от 1 до 65535.
CRWzz	(XXX,XXX)	КЗ	Конфигурация групп параметров для чтения/записи по соответствующему паролю, где zz – номер конфигурации для пароля от 01 до 04 Два десятичных 16-и битных числа. Конфигурации программируются только Администратором, имеющим пароль №1. Конфигурация №1 – маска групп параметров, выводимых при считывании общего массива информации (не требует пароля для выборочного чтения). В первом числе установленный бит включает вывод параметров группы (таблица Д.6). Во втором числе установленный бит включает вывод соответствующего профиля накопления (таблица Д.7).
	()	КЧ	
	(XXX,XXX)	О	

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа параметров измерителя			
			Конфигурации №2, №3, №4 – маски групп параметров, разрешенных для выборочного чтения и записи по соответствующему паролю. В первом числе установленный бит включает разрешение чтения параметров группы (таблица Д.6). Во втором числе установленные биты (0..11) включают разрешение программирования параметров соответствующей группы (таблица Д.3). Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно конфигурации для всех паролей.
WINzz	(XXXX, XXXX,)	КЗ	Конфигурации групп отображаемых подгрупп параметров на экране ЖКИ, где zz – номер группы от 01 до 10 Два десятичных 32-х битных числа (всего 64 бита). Бит 0 первого числа соответствует первой подгруппе в группе. Бит 31 второго числа соответствует 64 подгруппе в группе. Установленный бит (=1) включает индикацию соответствующей подгруппы в группе, если все биты сняты (=0) группа не отображается на индикаторе. Перечень и состав групп приведен в приложении Ж. Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно все конфигурации групп отображаемых подгрупп кадров.
	()	КЧ	
	(XXXX, XXXX)	О	
Группа технологическая (программируется только при установленной технологической перемычке внутри счетчика)			
MODEL	(X)	КЗ	Модель счетчика: Десятичное значение 16-и битного числа, где биты 0..2 = 0 – 1А, 57,7В, 50000 имп/кВт•ч; = 1 – 5 А, 57,7 В, 10000 имп/кВт•ч; = 2 – 1 А, 220 В, 20000 имп/кВт•ч; = 3 – 5 А, 220 В, 4000 имп/кВт•ч; = 4 – 5-50 А, 220 В, 800 имп/кВт•ч; = 5 – 10-100 А, 220 В, 400 имп/кВт•ч; бит 3 – резерв; бит 4 = 0 – допускается очистка накоплений, = 1 – блокирована очистка накоплений; бит 5 = 0 – оптопорт ГОСТ Р МЭК 61107-2001, = 1 – IrDA 1.0; бит 6 = 0 – ЖКИ с русскоязычными надписями, = 1 – ЖКИ с англоязычными надписями; бит 7= 0 – 2 направления учета; = 1 – 1 направление учета. биты 8..11 = 0 – нет встроенного модема; = 1..15 – модем Sagem HiLo; биты 12..15 – резерв.
	()	КЧ	
	(X)	О	

Продолжение таблицы Д. 1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа технологическая			
(программируется только при установленной технологической перемычке внутри счетчика)			
CONST	()	КЧ	Постоянная счетчика (имп/ кВт•ч, имп/ кварт•ч).
	(XXXXX)	О	
CPUzz	(XXXXX)	КЗ	Коэффициент пересчета по напряжению, где zz – номер фазы от 01 до 03 . Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно коэффициенты всех фаз.
	()	КЧ	
	(XXXXX)	О	
CPIzz	(XXXXX)	КЗ	Коэффициент пересчета по току, где zz – номер фазы от 01 до 03 . Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно коэффициенты всех фаз.
	()	КЧ	
	(XXXXX)	О	
CERzz	(XXXXX)	КЗ	Коэффициент коррекции угловой погрешности, где zz – номер фазы от 01 до 03 . Если при чтении задать zz = 00 – выдаются последовательно коэффициенты всех фаз.
	()	КЧ	
	(XXXXX)	О	
QUART	(±XXXX)	КЗ	Коэффициент коррекции погрешности основного кварцевого резонатора (со знаком).
	()	КЧ	
	(±XXXX)	О	
SNUMB	(XX...XX)	КЗ	Заводской номер счетчика, до 16 символов.
	()	КЧ	
	(XX...XX)	О	
ID_FW	()	КЧ	Идентификатор ПО счетчика, где Y – версия ПО, X – контрольная сумма ПО.
	(CE304vY, XXXX)	О	
Группа прочие параметры			
INCNT	()	КЧ	Четыре одноименных параметра. Количество импульсов, накопленное нарастающим итогом по импульсным входам 1 – 4.
	(XX...XX)	О	
MAGzz	()	КЧ	Запрос всех записей журнала, где zz = 01 – журнал проблем счётчика, таблица Д.2; zz = 02 – журнал программируемых параметров, таблица Д.3; zz = 03 – журнал отклонений значений параметров, таблица Д.4; zz = 04 – журнал соединений с сервером, таблица Д.5; zz = 00 – все журналы. Записи в журналах располагаются в порядке фиксации событий, начиная с последней.

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа прочие параметры			
	(nn)	КЧ	Запрос конкретной записи журнала, где nn – номер записи в журнале (отсчет с 1).
	(nn,kk)	КЧ	Запрос нескольких записей журнала, где kk – количество записей, начиная с nn -го.
	(дд.мм.гг, чч:мм, XXXX,cc)	О	Значение записи журнала (макс. 40 записей), где дд.мм.гг – число, месяц и год записи; чч:мм,cc – часы, минуты и секунды записи.
LOGzz	()	КЧ	Запрос всех записей регистратора, где zz = 01 ... 12 – регистраторы программируемых параметров, таблица Д.3; zz = 13 – очистка накопленных данных каналов вычислителя; zz = 14 – очистка паролей доступа; zz = 15 – регистратор "Неожиданный аппаратный сброс"; zz = 16 – регистратор "Выключение счетчика"; zz = 17 – регистратор "Включение счетчика"; zz = 18 ... 21 – регистраторы "Состояние "разомкнуто" входа 1..4; zz = 22 ... 25 – регистраторы "Состояние "замкнуто" входа 1..4; zz = 26 – регистратор "Коррекция времени"; zz = 27 – регистратор "Несанкционированный доступ"; zz = 28 ... 30 – резервные регистраторы; zz = 00 – все регистраторы. Записи в регистраторах располагаются по убыванию даты, начиная с последней.
	(дд.мм.гг, чч:мм, YY,XXXX)	О	Значение записи регистратора (макс. 3 записи), где дд.мм.гг – число, месяц и год записи; чч:мм – часы и минуты записи; YY – информация: – для программируемых параметров – индекс активного пароля (0,1,2,3) и интерфейс записи (+0 - COM1, +4 - COM2/опто/irda); – для коррекции времени часов – секунды изменения времени со знаком; – для остальных – секунды записи. XXXX – номер записи (от 0 до 29999).

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа прочие параметры			
LSEzz	()	КЧ	Запрос всех записей электронных пломб, где zz = 01 ... 02 – номер пломбы. zz = 00 – все регистраторы пломб. Записи в регистраторах располагаются по убыванию даты, начиная с последней.
	(дд.мм.гг, чч:мм, Y,XXXX)	О	Значение записи пломбы (макс. 3 записи), где дд.мм.гг – число, месяц и год записи; чч:мм – часы и минуты записи; Y – код информации: 1 или 5 – «пломба» установлена; 2 или 6 – первое вскрытие установленной «пломбы»; 0 или 4 – последующие вскрытия. Добавка +4 указывает на отсутствие литиевого элемента питания при выключенном счетчике. XXXX – счетчик вскрытий (от 0 до 65535).
LCONN	()	КЧ	Запрос всех записей регистратора нештатных ситуаций сети. Записи в регистраторе располагаются по убыванию даты, начиная с последней.
	(дд.мм.гг, чч:мм,UU,IAB, IBC,ICA, XXX)	О	Значение записи регистратора нештатных ситуаций сети (макс. 5 записей), где дд.мм.гг – число, месяц и год записи; чч:мм – часы и минуты записи; UU – угол в градусах между векторами напряжений фаз; IAB – угол в градусах между векторами токов фаз А и В; IBC – угол в градусах между векторами токов фаз В и С; ICA – угол в градусах между векторами токов фаз С и А; XXX – номер записи (от 0 до 29999).
FWDAT	()	КЧ	Версия и дата компоновки ПО счётчика, где
	(ver X.X, Mmm dd yyyy)	О	ver X.X – версия прошивки; Mmm dd yyyy – Месяц, число и год компоновки.
STAT_	()	КЧ	Состояние счётчика.
	(XXX, XXX)	О	Два десятичных 16-ти битных числа, где Первое число: бит 0 – разряжена литиевая батарея питания; бит 1 – проблемы с часами реального времени; бит 2 – проблемы с параметрами измерителя; бит 3 – проблемы с параметрами контроллера; бит 4 – проблемы с накопленными энергиями; бит 5 – пониженное основное питание; бит 6 – разрешена суточная коррекция времени; бит 7 – сезон по переводу времени "Стандартное время"=0, "Летнее время"=1;

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа прочие параметры			
			<p>бит 8 – превышен лимит ввода неправильных паролей; бит 9 – превышен предел средней мощности по любому каналу; бит 10 – напряжение любой фазы вне допуска или отсутствует; бит 11 – 13 – действующий временной тариф; бит 14 – нештатная ситуация сети; бит 15 – резерв. Второе число: бит 0, 1 – направление активной энергии (00 - нет, 01 - потребленная, 10 - отпущенная, 11 - оба); бит 2, 3 – направление реактивной энергии (00 - нет, 01 - потребленная, 10 - отпущенная, 11 - оба); бит 4 – 7 – состояние импульсных входов с 1 по 4 (0 - разомкнут, 1 - замкнут); бит 8 – 15 – состояние импульсных выходов с 1 по 8 (0 - разомкнут, 1 - замкнут).</p>
Группа информационных сообщений			
	(ERR11)	Е	Команда не поддерживается устройством. Принятая команда не поддерживается и была проигнорирована (например – команда W2)
	(ERR12)	Е	<p>Неизвестное имя параметра. Возвращается если:</p> <ul style="list-style-type: none"> нет параметра в списке; попытка записи непрограммируемого параметра; запрос значения недоступного для чтения параметра.
	(ERR13)	Е	Неправильная структура параметра. Возвращается если формат параметра не соответствует описанию.
	(ERR14)	Е	Не нажата кнопка "ДСТП". Невозможна запись параметров в память счётчика. Необходимо снять пломбу с кнопки "ДСТП" и перевести счётчик в режим программирования.
	(ERR15)	Е	Отказано в доступе. Параметр отсутствует в перечне разрешенных для чтения/записи с данным паролем.
	(ERR16)	Е	Нет прав на программирование. Запрет программирования для порта или отсутствует перемычка на плате для записи технологических параметров.
	(ERR17)	Е	Недопустимое значение параметра. Значение параметра находится вне допустимого интервала.

Продолжение таблицы Д.1

Имя параметра	Значение параметра	Тип	Описание параметра
Группа информационных сообщений			
	(ERR18)	Е	Не существует запрошенное значение параметра. Отсутствует запрашиваемая дата в списке дат профилей или накопленных энергий.
	(ERR19)	Е	Занят доступ для программирования. В данный момент осуществляется запись параметров по другому интерфейсу.
	(ERR30)	Е	Параметр не записан. Проблемы с записью значения параметра (пониженное напряжение питания).
	(ERR31)	Е	Параметр не записан или не читается. Аппаратный сбой при записи/чтении памяти параметров).
	(ERR32)	Е	Параметр не записан или не читается. Искажение данных при чтении/записи памяти параметров.
	(ERR34)	Е	Время не записано. Проблемы с записью значения часов реального времени.
	(ERR35)	Е	Значение профиля не записано. Проблемы с записью значения в память данных профилей (нет готовности записи DataFlash).

Примечания

1 Тип "КЗ" – команда записи, направление к счётчику;

Тип "КЧ" – команда чтения (запрос счётчику на выдачу параметров);

Тип "О" – ответ счётчика на команду чтения;

Тип "Е" – ответ счётчика (информационное сообщение).

2 Все числа, передаваемые по интерфейсам, представлены в десятичном виде.

Таблица Д.2 — Кодировка значения журнала проблем

Бит	Описание события
0	Сбой часов реального времени (невозможна тарификация)
1	Проблемы группы системного времени (может быть не учтена энергия последнего измерения)
2	Проблемы группы технологической (нет учета энергии)
3	Проблемы группы параметров измерителя (нет учета энергии)
4	Проблемы группы интерфейсного обмена (недостовверны параметры)
5	Проблемы группы тарификации (нет учета по тарифам)
6	Проблемы накопленных основных данных (недостовверна группа накопления энергий активного тарифа)
7	Проблемы накопленных дополнительных данных (недостовверны максимумы средней мощности и активные записи профилей)
8	Проблемы группы журналов (недостовверна информация в журналах)
9	Неожиданный аппаратный сброс
10	Проблемы накопителя данных профиля.
11	Разряжена или отсутствует литиевая батарея питания ЧРВ.
12	Ошибка контрольной суммы встроенного ПО.
13...15	Резерв

Таблица Д.3 — Кодировка значения журнала Программирования параметров

Бит	Номер регистратора	Описание события
0	1	Параметры ЧРВ (дата, время, калибровка, переход на лето/зиму) – DATE_, TIME_, CORTI, CFGSW, HOURS, WATCH
1	2	Параметры тарификации (сезоны, исключит. дни, расписания) – SESON, EXDAY, GRFzz
2	3	Параметры интерфейсного обмена – CONDI, PRTzz, SPDzz, ACTzz, DLYzz, IDPAS, PSWzz, CRWzz, WINzz, CMDCT, MDMzz, ADMzz, SPMzz, DLMzz, MSYAD, MCOND, MPAPN, MPLOG, MPPAS, MIPSr, MPOSr, MTISR
3	4	Конфигурация дискретных выходов – TELzz, TMTzz
4	5	Конфигурация дискретных входов – INMzz, INCzz, INSzz
5	6	Конфигурация профиля (выполнена очистка данных профиля) – PRFzz
6	7	Сопротивления проводов фаз – RESzz
7	8	Резерв

Таблица Д.3 — Кодировка значения журнала Программирования параметров

Бит	Номер регистратора	Описание события
8	9	Уровни напряжения, частоты, тока, время усреднения, пределы средних мощностей – LEVUP, LEVDN, LEVFQ, , LECUP, LECDN, LECOF, TAVER, LIMzz
9	10	Коэффициенты трансформации первичной цепи – FCVOL, FCCUR
10	11	Конфигурация каналов вычислителя – KANzz
11	12	Технологические параметры – MODEL, CPUzz, CPIzz, CERzz, QUART, SNUMB
12,13		Код активного пароля (00 - №1, 01 - №2, 10 - №3, 11 - №4)
14		Признак порта (0 – COM1, 1 – COM2/опто)

Таблица Д.4 – Кодировка значения журнала отклонений параметров

Бит	Описание события
0	Фаза А выключена (напряжение фазы меньше 10 % номинального)
1	Фаза В выключена (напряжение фазы меньше 10 % номинального)
2	Фаза С выключена (напряжение фазы меньше 10 % номинального)
3	Напряжение фазы А меньше заданного параметром LEVDN
4	Напряжение фазы В меньше заданного параметром LEVDN
5	Напряжение фазы С меньше заданного параметром LEVDN
6	Напряжение фазы А больше заданного параметром LEVUP
7	Напряжение фазы В больше заданного параметром LEVUP
8	Напряжение фазы С больше заданного параметром LEVUP
9	Частота сети вне диапазона заданного параметром LEVFQ
10,11	Ток фазы А (00 – норма, 01 – меньше параметра LECOF, 10 – меньше параметра LECDN, 11 – больше параметра LECUP)
12,13	Ток фазы В (00 – норма, 01 – меньше параметра LECOF, 10 – меньше параметра LECDN, 11 – больше параметра LECUP)
14,15	Ток фазы С (00 – норма, 01 – меньше параметра LECOF, 10 – меньше параметра LECDN, 11 – больше параметра LECUP)

Таблица Д.5 – Кодировка значения журнала соединений с сервером

Номер	Описание события
0	Нет данных (встроенный модем отсутствует в счетчике)
1	Выключение счетчика
2	Встроенный модем не отвечает
3	Нет регистрации в GSM-сети
4	Нет подключения к серверу (режим звонка)

Продолжение таблицы Д.5 – Кодировка значения журнала соединений с сервером

Номер	Описание события
5	Нет ответа от сервера (режим звонка)
6	Получен неизвестный ответ или нарушена его структура (режим звонка)
7	Сервер ответил отказом (режим звонка)
8	Установлено соединение с сервером
9	Отключен режим подключения к серверу (режим звонка)

Таблица Д.6 – Кодировка значения маски параметров общего чтения

Номер	Описание события
	SNUMB, CRWzz, FWDAT, STAT_, ID_FW (всегда выводится)
0	Параметры ЧРВ – TIME_, DATE_, CORTI, CFGSW, HOURS, WATCH
1	Параметры тарификации – GRFzz, SESON, EXDAY
2	Параметры интерфейсного обмена – CONDI, PRTzz, SPDzz, ACTzz, DLYzz, IDPAS, WINzz, MDMzz, ADMzz, SPMzz, DLMzz, MSYAD, MCOND, MPAPN, MPLOG, MPPAS, MIPSr, MPOSr, MTISR
3	Параметры импульсных входов/выходов – TELzz, TMTzz, TMDIR, INMzz, INCzz, INSzz
4	Конфигурация вычислителя и профилей – KANzz, PRFzz
5	Параметры измерителя – FCVOL, FTVOL, FCCUR, LEVUP, LEVDN, LEVFQ, TAVER, RESzz, LIMzz, LECUP, LECDN, LECOF
6	Параметры качества сети – VOLTA, CURRE, POWEz, COS_f, SIN_f, CORIU, CORUU, CORII, FREQU
7	Энергии и счетчики нарастающим итогом – ENTzz, INCNT, EAVER, PAVER, ENCUT
8	Месячные энергии, максимумы и фактические мощности – DATEM, ENMzz, MAXzz, APHzz, EAMzz
9	Суточные энергии – DATED, ENDzz, EADzz
10	Журналы и регистраторы – MAGzz, LOGzz, LSEzz, LCONN
11	Технологические параметры – MODEL, CPUzz, CPIzz, CERzz, QUART, CONST
12	Параметры гармонического анализа – HRMzz, VOLTf, VOLTL, VOLTD, VOLTI, VOLTN, SCINV, SCNUL
13, 14	Резерв
15	DPRzz, VPRzz, D25zz, V25zz (общее включение профилей)

Таблица Д.7 – Кодировка значения маски профилей общего чтения

Бит	Группы параметров
0	DPR01, VPR01, D2501, V2501
1	DPR02, VPR02, D2502, V2502
2	DPR03, VPR03, D2503, V2503
3	DPR04, VPR04, D2504, V2504
4	DPR05, VPR05, D2505, V2505
5	DPR06, VPR06, D2506, V2506
6	DPR07, VPR07, D2507, V2507
7	DPR08, VPR08, D2508, V2508
8	DPR09, VPR09, D2509, V2509
9	DPR10, VPR10, D2510, V2510
10	DPR11, VPR11, D2511, V2511
11	DPR12, VPR12, D2512, V2512
12	DPR13, VPR13, D2513, V2513
13	DPR14, VPR14, D2514, V2514
14	DPR15, VPR15, D2515, V2515
15	DPR16, VPR16, D2516, V2516

Таблица Д.8 – Перечень событий для импульсных выходов

Номер	Описание события
0	Тест основного кварцевого резонатора
1	Телеметрия энергии канала вычислителя 1
2	Телеметрия энергии канала вычислителя 2
3	Телеметрия энергии канала вычислителя 3
4	Телеметрия энергии канала вычислителя 4
5	Телеметрия энергии канала вычислителя 5
6	Телеметрия энергии канала вычислителя 6
7	Выключена одна из фаз
8	Напряжение любой фазы меньше заданного параметром LEVDN
9	Напряжение любой фазы больше заданного параметром LEVUP
10	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 1 (параметр LIM01)
11	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 2 (параметр LIM02)
12	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 3 (параметр LIM03)
13	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 4 (параметр LIM04)
14	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 3 (параметр LIM05)
15	Превышен предел средней мощности канала вычислителя 4 (параметр LIM06)

Продолжение таблицы Д.8 – Перечень событий для импульсных выходов

Номер	Описание события
16	Действует временной тариф №1
17	Действует временной тариф №2
18	Действует временной тариф №3
19	Действует временной тариф №4
20	Управление по времени суток переключателем №1 (параметр TMT01)
21	Управление по времени суток переключателем №2 (параметр TMT02)
22	Управление по времени суток переключателем №3 (параметр TMT03)
23	Управление по времени суток переключателем №4 (параметр TMT04)
24...31	Резерв
32	Прямое управление (параметр TMDIR)

Таблица Д.9 – Перечень событий и условий для профилей

Номер	Описание события	Условие
0	Профиль выключен	0...3
1	Канал вычислителя 1	0 – Мощность, усредненная на интервале
		1, 2, 3 – Энергия, накопленная на интервале
2	Канал вычислителя 2	0 – Мощность, усредненная на интервале
		1, 2, 3 – Энергия, накопленная на интервале
3	Канал вычислителя 3	0 – Мощность, усредненная на интервале
		1, 2, 3 – Энергия, накопленная на интервале
4	Канал вычислителя 4	0 – Мощность, усредненная на интервале
		1, 2, 3 – Энергия, накопленная на интервале
5	Канал вычислителя 5	0 – Мощность, усредненная на интервале
		1, 2, 3 – Энергия, накопленная на интервале
6	Канал вычислителя 6	0 – Мощность, усредненная на интервале
		1, 2, 3 – Энергия, накопленная на интервале
7	Действующий ток фазы А	0 – Средний измеренный на интервале
		1 – Максимальный на интервале
		2 – Минимальный на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
8	Действующий ток фазы В	0 – Средний измеренный на интервале
		1 – Максимальный на интервале
		2 – Минимальный на интервале
		3 – Первое измерение на интервале

Таблица Д.9 – Перечень событий и условий для профилей

Номер	Описание события	Условие
9	Действующий ток фазы С	0 – Средний измеренный на интервале
		1 – Максимальный на интервале
		2 – Минимальный на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
10	Действующее напряжение фазы А	0 – Среднее измеренное на интервале
		1 – Максимальное на интервале
		2 – Минимальное на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
11	Действующее напряжение фазы В	0 – Среднее измеренное на интервале
		1 – Максимальное на интервале
		2 – Минимальное на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
12	Действующее напряжение фазы С	0 – Среднее измеренное на интервале
		1 – Максимальное на интервале
		2 – Минимальное на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
13	Активная мощность фазы А	0 – Средняя измеренная на интервале
		1 – Максимальная на интервале
		2 – Минимальная на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
14	Активная мощность фазы В	0 – Средняя измеренная на интервале
		1 – Максимальная на интервале
		2 – Минимальная на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
15	Активная мощность фазы С	0 – Средняя измеренная на интервале
		1 – Максимальная на интервале
		2 – Минимальная на интервале
		3 – Первое измерение на интервале
16...63	Резерв	0...3

Таблица Д.10 – Перечень событий для условных тарифов

Бит	Описание события
0	Превышен предел средней мощности во время действия тарифа 1
1	Превышен предел средней мощности во время действия тарифа 2
2	Превышен предел средней мощности во время действия тарифа 3
3	Превышен предел средней мощности во время действия тарифа 4
4...15	Резерв

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Обмен данными по протоколу ModBus

Счетчик может быть настроен для связи в Modbus сетях, использующих один из следующих режимов: ASCII (Американский Стандартный Код для Информационного Обмена) или RTU (Периферийное устройство).

Пользователь выбирает необходимый режим вместе с другими параметрами связи: скорость передачи, паритет, количество стоп-бит, задается коммуникационный адрес и задержка ответа.

Запрос может адресоваться индивидуально к счетчику или ширококестельно на все подключенные счетчики. Счетчик возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему. На ширококестельный запрос ответ не возвращается.

Е.1 Канальный уровень протокола ModBus

Сообщение – запрос главного или ответ счетчика содержит 4 поля: коммуникационный адрес счетчика, код функции, байты данных, контрольный блок.

Адрес счетчика	Код функции	Данные	Контрольный блок
----------------	-------------	--------	------------------

Допустимый размер сообщения на прием составляет 126 байт, на передачу 198 байт без учета поля контрольного блока.

Максимальное время начала ответа счетчика составляет не более 90 мс с момента определения конца фрейма запроса. Задержка ответа задает минимальный интервал времени начала ответа счетчика.

Если счетчик не начал ответ через 90 мс это означает, что он принял сообщение с ошибкой.

Пауза после передачи ширококестельного сообщения должна быть более 90 мс.

Для режима RTU признак окончания фрейма – длительность "тишины" в канале 3,5 байта, а для скоростей 19200 бод и выше "тишина" составляет 2 мс. Контрольный блок содержит два байта циклической контрольной суммы CRC-16-IBM по полиному A001h и начальной инициализацией FFFFh. Расчет CRC выполняется для всех байт сообщения и добавляется вслед за полем данных, младшим байтом вперед.

Для режима ASCII начало фрейма – символ ":", конец фрейма – пара символов <CR><LF>, пауза между символами в канале не более 1 секунды. Контрольный блок содержит 8-и битовую величину, являющуюся результатом вычисления LRC – двойное дополнение алгебраической суммы байт содержания сообщения без учета переноса и начальной инициализацией 00h. Каждый байт сообщения передается потетрадно двумя символами ASCII, старшая тетрада передается первой.

Е.2 Функциональный уровень протокола ModBus

Modbus относится к протоколам прикладного уровня сетевой модели OSI. Абоненты на шине Modbus взаимодействуют, используя клиент-серверную модель, основанную на транзакциях, состоящих из запроса и ответа.

Е.2.1 Допустимый адрес передачи запроса находится в диапазоне 0 – 247. Каждому счетчику присваивается адрес в пределах от 1 до 247. Счетчики отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ начинается с адреса отвечающего счетчика. Адрес 0 предназначен для передачи ширококестельного сообщения.

Е.2.2 Код функции – однобайтовое поле, имеет значение в диапазоне 1...127. При ответе счетчик использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа счетчик повторяет оригинальный код функции. Если имеет место логическая ошибка, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом – ответ исключения.

При ответе исключения в поле данных помещается байт, содержащий код исключения, Таблица Е.1.

Е.2.3 Поле данных в сообщении от главного к счетчику содержит информацию, которая необходима счетчику для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров, их количество, счетчик передаваемых байтов данных, данные для записи.

Поле данных при нормальном ответе счетчика содержит результат выполнения запрошенной функции.

Данные передаются регистрами размером 2 байта. Старший байт регистра передается первым.

E.2.4 Значения параметров занимающих более одного регистра передаются младшим регистром вперед, за исключением символьных строк и специальных форматов.

Пример: число 1 007 847 999 (дес) = 3C12 8A3Fh (int32), передается сначала 8A3Fh, затем 3C12h.

Кодировка значений в формате с плавающей запятой (float32) соответствует стандарту IEEE 754.

Пример: число – 123.456 (дес) = C2F6 E979h (float32), передается сначала E979h, затем C2F6h.

Символьные строки содержат число символов кратно 2 и должны быть переданы полностью. Количество требуемых регистров для строки в 2 раза меньше числа символов. Признак конца символьной строки размером меньше максимального – байт равный 0.

Пример: строка 8 символов "AbmD3"0x0, передается 4162h, 6D44h, 3300h, ZZZZh.

E.2.5 Парольная сессия открывается на требуемое число нормальных транзакций (нормальных ответов на запросы) и ограничена интервалом времени отсутствия запросов.

Для открытия парольной сессии необходимо запросить у счетчика случайное 32 битное число (два регистра с адреса 0004h), являющиеся входным значением для расчета 32 битного хэш-кода. Хэш-код – результат вычисления циклической контрольной суммы (по полиному 04C11DB7 hex), сделанного над содержанием строки пароля (символы до ограничителя, байт=0). Хэш-код и требуемое число транзакций записываются в три регистра счетчика с адреса 0006h.

Интервал отсутствия запросов задается временем активности интерфейса, регистр 090Eh (090Fh) для порта COM1 (COM2).

Парольная сессия закрывается:

- по окончании счета транзакций;
- при записи требуемого числа транзакций равным 0;
- по истечении времени активности интерфейса.

E.2.6 Доступ к регистрам осуществляется в зависимости от спецификации регистра и установленной конфигурации режима счетчика.

Конфигурация режима для чтения:

• Сброшенный бит 4 регистра 0907h определяет беспарольное чтение всех параметров;

• Установленный бит 4 регистра 0907h определяет необходимость парольной сессии для чтения параметров;

• Установленные биты регистра 0918h определяют беспарольный доступ к группам параметров – спецификация "Чт" в таблице Е.1, независимо от состояния бита 4 регистра 0907h.

• Установленные биты регистра 0919h определяют беспарольный доступ (при установленном бите 15 регистра 0918h) к группам параметров в соответствии с таблицей Д.7, независимо от состояния бита 4 регистра 0907h.

• Установленные биты регистра 091A (091C, 091E) определяют доступ для чтения по паролю №2 (№3, №4) к группам параметров – спецификация "Чт" в таблице Е.2.

Конфигурация режима для записи:

• Сброшенный бит 0 регистра 0907h определяет необходимость нажатия пломбируемой кнопки "ДСТП" для записи параметров;

• Установленный бит 0 регистра 0907h – запись разрешена без нажатия кнопки "ДСТП" (используется для систем учета);

• Запись по паролю №1 (Администратор) разрешена для всех групп параметров.

• Установленные биты регистра 091Bh (091Dh, 091Fh) определяют доступ для записи

по пароллю №2 (№3, №4) к группам параметров – спецификация "3п" в таблице Е.2.

Е.3 Функции контроля и обработки данных

В счетчике используются 4 функции протокола ModBus.

- 03h "чтение последовательности регистров" – чтение всех данных счетчика, кроме профилей;
- 10h "запись последовательности регистров" – запись параметров настроек и конфигурирования счетчика;
- 14h "чтение расширенной памяти" – чтение значений профилей накопления;
- 17h "чтение/запись последовательности регистров" – чтение данных счетчика, определенных в спецификации регистров для записи.

Е.3.1 03 (03 Нех) – чтение последовательности регистров.

Сообщение запроса специфицирует начальный регистр и количество регистров для чтения. Нормальный ответ содержит количество байт и байты данных регистров. Пример: чтение двух регистров с адреса 2 102h

Пример: чтение двух регистров с адреса 0x2 102.

Запрос	RTU	ASCII	Ответ	RTU	ASCII
Начало фрейма		":"	Начало фрейма		":"
Адрес	01	"0" "1"	Адрес	01	"0" "1"
Функция (03h)	03	"0" "3"	Функция (03h)	03	"0" "3"
Адрес регистра (ст)	21	"2" "1"	Число байт (2*N)	04	"0" "4"
Адрес регистра (мл)	02	"0" "2"	Данные (регистр 2 102h ст)	17	"1" "7"
Число регистров N (ст)	00	"0" "0"	Данные (регистр 2 102h мл)	70	"7" "0"
Число регистров N (мл)	02	"0" "2"	Данные (регистр 2 103h ст)	00	"0" "0"
CRC (мл) / LRC	6F	"D" "7"	Данные (регистр 2 103h мл)	00	"0" "0"
CRC (ст)	F7		CRC (мл) / LRC	FE	"7" "1"
Конец фрейма		0D 0A	CRC (ст)	5C	
			Конец фрейма		0D 0A

Значения регистров в ответе передаются как два байта на регистр. Для каждого регистра, первый байт содержит старшие биты, второй байт содержит младшие биты.

Количество регистров для чтения, вместе с другими полями в ответе, не должно превышать допустимую длину сообщения: 198 байт.

Адреса и форматы регистров приведены в таблице Е.2.

Е.3.2 16 (10 Нех) – запись в последовательность регистров.

Сообщение запроса специфицирует начальный регистр, количество регистров для записи, количество байт и байты данных. Нормальный ответ содержит начальный адрес и количество записанных регистров.

Пример: запись данных в два регистра с адреса 0x0500.

Запрос	RTU	ASCII	Ответ	RTU	ASCII
Начало фрейма		":"	Начало фрейма		":"
Адрес	01	"0" "1"	Адрес	01	"0" "1"
Функция (10h)	10	"1" "0"	Функция (0x10)	10	"1" "0"
Адрес регистра (ст)	05	"0" "5"	Адрес регистра (ст)	05	"0" "5"
Адрес регистра (мл)	00	"0" "0"	Адрес регистра (мл)	00	"0" "0"
Число регистров N (ст)	00	"0" "0"	Число регистров N (ст)	00	"0" "0"
Число регистров N (мл)	02	"0" "2"	Число регистров N (мл)	02	"0" "2"
Число байт (2*N)	04	"0" "4"	CRC (мл) / LRC	41	"E" "8"
Данные (регистр 0500h ст)	13	"1" "3"	CRC (ст)	04	
Данные (регистр 0500h мл)	88	"8" "8"	Конец фрейма		0D 0A
Данные (регистр 0501h ст)	0F	"0" "F"			
Данные (регистр 0501h мл)	A0	"A" "0"			
CRC (мл) / LRC	4D	"9" "A"			
CRC (ст)	D9				
Конец фрейма		0D 0A			

Значения регистров для записи передаются как два байта на регистр. Для каждого регистра, первый байт содержит старшие биты, второй байт содержит младшие биты.

Количество регистров для записи, вместе с другими полями в запросе, не должно превышать допустимую длину сообщения: 126 байт.

Адреса и форматы регистров приведены в таблице Е.2.

Е.3.3 20 (14 Hex) – чтение расширенной памяти

Возвращает содержание регистров файла расширенной памяти - профиля. Функция может читать несколько групп. Группы могут быть разделены, но посылка внутри каждой группы должна быть непрерывной.

Запрос специфицирует одну или несколько групп для чтения. Каждая группа определяется в поле "суб-запроса" которое содержит 7 байт:

- Тип ссылки: 1 байт (должен быть специфицирован как 6)
- Номер файла расширенной памяти (профиля): 2 байта (от 1 до 16)
- Начальный адрес регистра внутри файла: 2 байта
- Количество регистров для чтения: 2 байта.

Нормальный ответ состоит из серии суб-ответов, один на каждый суб-запрос. Пример: чтение двух групп со счетчика 45,

группа 1 содержит два регистра из профиля 4, начиная с регистра 002Eh.

группа 2 содержит три регистра из профиля 12, начиная с регистра 1A32h.

Запрос	RTU	ASCII	Ответ	RTU	ASCII
Начало фрейма		":"	Начало фрейма		":"
Адрес	2D	"2" "D"	Адрес	2D	"2" "D"
Функция (14h)	14	"1" "4"	Функция (14h)	14	"1" "4"
Число байт данных	0E	"0" "E"	Число байт данных	0E	"0" "E"
Тип ссылки (06h)	06	"0" "6"	Число байт гр. 1 (2*N+1)	05	"0" "5"
Номер файла гр. 1 (ст)	00	"0" "0"	Тип ссылки (06h)	06	"0" "6"
Номер файла гр. 1 (мл)	04	"0" "4"	Данные (рег. 002Eh ст)	0D	"0" "D"
Адрес регистра (ст)	00	"0" "0"	Данные (рег. 002Eh мл)	FE	"F" "E"
Адрес регистра (мл)	2E	"2" "E"	Данные (рег. 002Fh ст)	00	"0" "0"
Число регистров N (ст)	00	"0" "0"	Данные (рег. 002Fh ст)	20	"2" "0"
Число регистров N (мл)	02	"0" "2"	Число байт гр. 2 (2*K+1)	07	"0" "7"
Тип ссылки (06h)	06	"0" "6"	Тип ссылки (06h)	06	"0" "6"
Номер файла гр. 2 (ст)	00	"0" "0"	Данные (рег. 1A32h ст)	47	"4" "7"
Номер файла гр. 2 (мл)	0C	"0" "C"	Данные (рег. 1A32h мл)	C5	"C" "5"
Адрес регистра (ст)	32	"3" "2"	Данные (рег. 1A33h ст)	1E	"1" "E"
Адрес регистра (мл)	1A	"1" "A"	Данные (рег. 1A33h мл)	20	"2" "0"
Число регистров K (ст)	00	"0" "0"	Данные (рег. 1A34h ст)	75	"7" "5"
Число регистров K (мл)	03	"0" "3"	Данные (рег. 1A34h мл)	2F	"2" "F"
CRC (мл) / LRC	73	"1" "6"	CRC (мл) / LRC	36	"8" "0"
CRC (ст)	D2		CRC (ст)	B7	
Конец фрейма		0D 0A	Конец фрейма		0D 0A

Количество регистров для чтения, вместе с другими полями в ответе, не должно превышать допустимую длину сообщения: 198 байт.

Адреса и форматы регистров профиля приведены в таблице Е.3.

Е.3.4 23 (17 Hex) – чтение/запись последовательности регистров.

Возвращает содержание регистров параметров специфицированных записываемыми данными. Функция может читать несколько параметров. Количество возвращаемых регистров должно соответствовать общему числу регистров параметров, определенных записываемыми условиями. Адреса начальных регистров чтения и записи всегда 0000h.

Запрос записи специфицирует один или несколько параметров для чтения. Каждый параметр определяется в поле "суб-запроса" которое содержит 3 регистра или 6 байт:

- Адрес параметра: 2 байта;
- Условия вывода значений параметра: 2 байта;
- Критерий вывода значений параметра: 2 байта.

Нормальный ответ состоит из последовательности регистров соответствующих структур запрошенных параметров.

Пример: чтение одного параметра со счетчика 29.

Запрос	RTU	ASCII	Ответ	RTU	ASCII
Начало фрейма		«:»	Начало фрейма		«:»
Адрес	1D	«1» «D»	Адрес	1D	«1» «D»
Функция (17h)	17	«1» «7»	Функция (17h)	17	«1» «7»
Адрес рег. чтения (ст)	00	«0» «0»	Число байт (2*N)	0C	«0» «C»
Адрес рег. чтения(мл)	00	«0» «0»	Данные (регистр 1 ст)	05	«0» «5»
Число рег. чтения N (ст)	00	«0» «0»	Данные (регистр 1 мл)	06	«0» «6»
Число рег. чтенияN (мл)	06	«0» «6»	Данные (регистр 2 ст)	0D	«0» «D»
Адрес рег. записи (ст)	00	«0» «0»	Данные (регистр 2 мл)	FE	«F» «E»
Адрес рег. записи (мл)	00	«0» «0»	Данные (регистр 3 ст)	00	«0» «0»
Число рег. записи K (ст)	00	«0» «0»	Данные (регистр 3 мл)	20	«2» «0»
Число рег. записи K (мл)	03	«0» «3»	Данные (регистр 4 ст)	05	«0» «5»
Число байт записи (2*K)	06	«0» «6»	Данные (регистр 4 мл)	06	«0» «6»
Адрес параметра (ст)	2B	«2» «B»	Данные (регистр 5 ст)	47	«4» «7»
Адрес параметра (мл)	80	«8» «0»	Данные (регистр 5 мл)	C5	«C» «5»
Условия (ст)	02	«0» «2»	Данные (регистр 6 ст)	1E	«1» «E»
Условия (мл)	0E	«0» «E»	Данные (регистр 6 мл)	20	«2» «0»
Критерии (ст)	00	«0» «0»	CRC (мл) / LRC	xx	«x» «x»
Критерии (мл)	00	«0» «0»	CRC (ст)	xx	
CRC (мл) / LRC	xx	«x» «x»	Конец фрейма		0D 0A
CRC (ст)	xx				

Е.4 Форматы данных для обмена по интерфейсу ModBus

Таблица Е.1 – Перечень кодов исключения

Дес	Hex	Описание
6	06	Счетчик занят. Запрос необходимо повторить позже
9	09	Исчерпан лимит ввода неверных паролей
11	0B	Принятый код функции не поддерживается счетчиком
12	0C	Адрес регистра не доступен в счетчике
13	0D	Не корректный формат запроса (поля данных)
14	0E	Не нажата кнопка «ДСТП»
15	0F	Отказано в доступе
16	10	Нет прав на программирование
17	11	Недопустимое значение параметра
18	12	Отсутствует запрошенное значение параметра

Продолжение таблицы Е.1 – Перечень кодов исключения

Дес	Нех	Описание
19	13	Занят доступ для программирования
22	16	Ответное сообщение превышает допустимый размер
40	28	Обращение по адресу в середине параметра
41	29	Недостаточно регистров для параметра
42	2A	Параметр выходит за границу непрерывного блока
43	2B	Неверный пароль

Спецификация данных в таблицах

Аналог – соответствие параметра описанию для МЭК-61107.

Адрес – (Нех) начальный регистр параметра (группы/массива параметров).

Размер – размер одного параметра в регистрах (*), число параметров в группе (*), число групп в массиве.

Тип – спецификация типа параметра:

int16, Uint16 – целое число, один шестнадцатитбитный регистр;

float32 – дробное число, два смежных регистра содержат значение в формате IEEE754;

Uint32 – целое число, два смежных регистра;

Uint64 – целое число, четыре смежных регистра;

string – символьная строка, два символа на один регистр, байт 0 – конец строки;

special – упаковка значения в регистры приведена в описании параметра.

Чт – спецификация доступа регистра для чтения:

«–» – свободное чтение (беспарольный доступ);

«X» – запрет чтения;

«бит N» - номер бита в таблице Д.6.

Зп – спецификация доступа регистра для записи:

«–» – свободная запись (беспарольный доступ);

«X» – запрет записи;

«бит N» – номер бита в таблице Д.3.

Е.4.1 Коррекция времени часов не требует пароля и нажатия кнопки «ДСТП». Суммарная величина коррекции ограничена 29 секундами в календарные сутки, независимо от направления коррекции. Имеется три типа коррекции времени часов:

- «Сигнал точного времени» – подается при значении секунд точного времени равным 0. Время часов счетчика должно отличаться от точного, не более чем на 29 секунд. Секунды счетчика либо обнуляются (для спешащих часов), либо записываются значением 59 секунд (для отстающих часов).

1-й регистр:

бит15 – бит0
0

2-й регистр:

бит15 – бит10	бит9 – бит8	бит7 – бит0
0	Тип=3	0

- «В направление к точному времени» – подается в любое время. Время часов счетчика должно отличаться от точного, не более чем на 12 часов. Счетчик вычисляет отклонение времени часов и корректирует часы до 29 секунд, в направление к точному времени.

1-й регистр:

бит15 – бит8	Бит7 – бит0
Minute	Second

2-й регистр:

бит15 – бит10	бит9 – бит8	бит7 – бит0
0	Typ=2	Hour0

Minute – минута точного времени (0...59);

Second – секунда точного времени (0...59);

Hour – час точного времени (0...23).

• «На заданную величину» – подается в любое время. Счетчик корректирует время на заданное количество, но не более 29 секунд.

1-й регистр:

бит15 – бит0
Cor

2-й регистр:

бит15 – бит10	бит9 – бит8	бит7 – бит0
0	Typ=1	0

Cor – величина коррекции со знаком (–29...+29)/

Е.4.2 Конфигурацию парольного доступа (регистры с 0918h по 091Fh) разрешается изменять только по паролю №1 – Администратор. Разрешается изменять только «свой» пароль. Администратор может изменять любые пароли. Пустой пароль (имеющий нулевую длину) считается выключенным.

Е.4.3 Штамп времени в кольцевых массивах журналов и регистраторов содержит 2 поля – «номер минуты» от 00:00, 01.01.2000 года и «информация».

1-й регистр:

бит15 – бит6	бит5 – бит0
LowPart	Info

2-й регистр:

бит15 – бит0
HighPart

LowPart – младшая часть поля «номер минуты»;

Info – информация.

HighPart – старшая часть поля «номер минуты»;

Штамп времени равный 0 – признак несуществующей записи.

Е.4.4 Метка даты в кольцевых массивах дат – месячных, суточных, профиля.

бит15 – бит9	бит8 – бит5	бит4 – бит0
Year	Month	Date

Year – год (0-99);

Month – месяц (1-12);

Date – день (1-31).

Для месячного списка поле «день» всегда 0.

Метка даты равная 0 – признак несуществующей записи.

Е.4.5 Накопитель канала вычислителя занимает 4 регистра (Uint64), дискретность накопления составляет 0.01 Вт*ч (0.01 вар*ч).

Тарифная запись накопителей состоит из последовательности накопителей с 1 по 6 канал вычислителя, всего 24 регистра.

Блок тарифных записей накопителей содержит 8 тарифных записей накопителей, всего 192 регистра, по порядку:

- суммарный (с тарифа №1 по тариф №5);
- временной тариф №1;
- временной тариф №2;
- временной тариф №3;
- временной тариф №4;
- дополнительный временной тариф №5;
- условный тариф №1;
- условный тариф №2.

В блоке тарифных записей накопителей фиксируется энергия нарастающим итогом на конец месяца или суток, в зависимости от типа массива.

Глубина массива энергий нарастающим итогом – 1 блок тарифных записей, месячного массива – 14 блоков, суточного массива – 47 блоков.

Определение начального адреса регистра требуемого канала вычислителя по тарифу в кольцевом массиве значений производится по формуле:

$Address = Basic + 192 * IndexData + 24 * IndexTar + 4 * IndexKan$, где

Basic – базовый адрес массива: 2000h=итог, 2200h=месячный, 4300h=суточный;

IndexData – индекс требуемой даты в кольцевом массиве месячных меток (от 0 до 13), суточных меток (от 0 до 46), для «итог» всегда 0;

IndexTar – индекс требуемой тарифной записи в блоке (от 0 до 7);

IndexKan – индекс требуемого канала вычислителя в тарифной записи (от 0 до 5).

Е.4.6 Фиксатор максимальной мощности интервала занимает 3 регистра. Первые два содержат значение мощности, Вт(вар), канала вычислителя на интервале усреднения в формате float32, третий регистр хранит метку времени начала интервала, на котором была зафиксирована максимальная мощность.

бит15 – бит11	бит10 – бит6	бит5 – бит0
Date	Hour	Minute

Date – день фиксации максимума (1...31);

Hour – час фиксации максимума (0...23);

Minute – минута фиксации максимума (0...59).

Значение метки времени равно 0 означает, что максимум в этом месяце зафиксирован не был.

Тарифная запись фиксаторов максимальной мощности состоит из последовательности фиксаторов максимальной мощности интервала с 1 по 6 канал вычислителя, всего 18 регистров.

Блок тарифных записей фиксаторов максимальной мощности содержит 5 тарифных записей фиксаторов по временным тарифам, всего 90 регистров, по порядку:

- временной тариф №1;
- временной тариф №2;
- временной тариф №3;

- временной тариф №4;
- дополнительный временной тариф №5.

В блоке фиксируется максимальная мощность месяца, по тарифам. Глубина массива фиксаторов максимальной мощности 14 блоков.

Определение начального адреса регистра фиксатора максимальной мощности канала вычислителя по тарифу в кольцевом массиве значений производится по формуле:

$Adress = Basic + 90 * IndexData + 18 * IndexTar + 3 * IndexKan$, где
 Basic – базовый адрес массива максимальной мощности: 3600h;
 IndexData – индекс требуемой даты в кольцевом массиве месячных меток (от 0 до 13);
 IndexTar – индекс требуемой тарифной записи в блоке (от 0 до 4);
 IndexKan – индекс требуемого канала вычислителя в тарифной записи (от 0 до 5).

Е.4.7 Суммарная фактическая мощность канала вычислителя, Вт (вар), занимает 2 регистра в формате float32 и содержит сумму максимальных почасовых объемов потребления электрической энергии в рабочие дни месяца с 6:00 до 23:00.

Блок фактических мощностей состоит из последовательности фактических мощностей с 1 по 6 канал вычислителя, количества рабочих дней в календарном месяце и выравнивающего регистра, всего 14 регистров.

Фактическая мощность канала вычислителя – результат деления суммарной фактической мощности на количество рабочих дней в календарном месяце. Глубина массива фиксаторов максимальной мощности 14 блоков.

Определение начального адреса блока фактической мощности в кольцевом массиве значений производится по формуле:

$Adress = Basic + 14 * IndexData$, где
 Basic – базовый адрес массива фактической мощности: 4000h;
 IndexData – индекс требуемой даты в кольцевом массиве месячных меток (от 0 до 13);

Е.4.8 Описание параметров, отмеченных (*) в таблице Е2, соответствуют аналогам для МЭК-61107, приведенных в таблице Д.1.

Таблица Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Фиксированный блок						
	0000	4	string	--	X	Идентификатор счетчика
	0004	2	Uint32	--	X	Случайное число для расчета HASH-кода
	0006	2+1	special	X	--	HASH-пароля и число транзакций парольной сессии, п.Е.2.5
Блок измерений сети						
FREQU	0100	2	float32	6	X	Значение частоты сети, Гц
VOLTA	0102	2*3	float32	6	X	Действующее значение напряжения (А,В,С), В
CURRE	0108	2*3	float32	6	X	Действующее значение тока (А,В,С), А
POWER	010E	2*4	float32	6	X	Активные мощности (А,В,С и Сумма), Вт
POWEQ	0116	2*4	float32	6	X	Реактивные мощности по фазам и сумма, вар
POWES	011E	2*4	float32	6	X	Полные мощности (А,В,С и Сумма), ВА

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок измерений сети						
POWEL	0126	2*4	float32	6	X	Активные мощности потерь (А,В,С и Сумма), Вт
COS_f	012E	2*4	float32	6	X	Коэффициент (COS) активной мощности (А,В,С и Сумма)
SIN_f	0136	2*4	float32	6	X	Коэффициенты (SIN) реактивной мощности (А,В,С и Сумма)
TAN_f	013E	2*4	float32	6	X	Коэффициенты (TAN) отношения реактивной мощности к активной (А,В,С и Сумма)
CORIU	0146	2*3	float32	6	X	Углы между векторами напряжения и тока (А,В,С), град
CORUU	014C	2*3	float32	6	X	Углы между векторами напряжения фаз (АВ, ВС, СА), град
CORII	0152	2*3	float32	6	X	Углы между векторами тока фаз (АВ, ВС, СА), град
VOLTL	0180	2*3	float32	12	X	Линейное напряжение 1-й гармоники (АВ, ВС, СА), В
VOLTF	0186	2*3	float32	12	X	Фазное напряжение 1-й гармоники (А,В,С), В
VOLTD	018C	2	float32	12	X	Напряжение прямой последовательности, В
VOLTI	018E	2	float32	12	X	Напряжение обратной последовательности, В
VOLTN	0190	2	float32	12	X	Напряжение нулевой последовательности, В
SCINV	0192	2	float32	12	X	Коэффициент несимметрии по обратной последовательности
SCNUL	0194	2	float32	12	X	Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности
HRM01	0196	2*3	float32	12	X	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения (А,В,С)
HRM02 HRM40	019C	2*3*39	float32	12	X	Коэффициенты гармоник со 2 по 40 (А,В,С)
Статус и часы реального времени						
CTIME	0800	1*2	Uint16	X	--	Коррекция времени часов, п.Е.4.1
STAT_	0802	1*2	Uint16	--	X	Состояние счетчика (*)

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Статус и часы реального времени						
CORTI	0804	1	Uint16	0	0	Калибровочный коэффициент коррекции хода ЧРВ биты 15...6 – всегда 0 бит 5 – знак применения коэффициента, «0» для спешащих, «1» для отстающих часов биты 0...4 – значение коэффициента (0...31)
WATCH	0805	3	special	0	0	Текущее дата и время 1 регистр биты 15...8 – час (0...23) – 1 байт биты 7...0 – минута (0...59) – 2 байт 2 регистр биты 15...8 – секунда (0...59) – 3 байт биты 7...0 – день (0...31) – 4 байт 3 регистр биты 15...8 – месяц (1...12) – 5 байт биты 7...0 – год (0...99) – 6 байт
CFGSW	0808	1	Uint16	0	0	Месяцы перехода на зимнее/летнее время (*).
HOURS	0809	1*2	Uint16	0	0	Час перевода на летнее и зимнее время 1 регистр – час перевода в месяц перехода на летнее время (0..23); 2 регистр – час перевода в месяц перехода на зимнее время (1..23).
Блок параметров устройства						
CMDCT	0900	1	Uint16	X	2	Команды управления (*)
TMTzz	0901	1*4	Uint16	3	3	Переключатели управления импульсными выходами по времени суток (*)
TMDIR	0905	1	Uint16	3	--	Прямое управление импульсными выходами (*)
TAVER	0906	1	Uint16	5	8	Интервал усреднения мощности для анализа (*)
CONDI	0907	1	Uint16	2	2	Режим работы счетчика (*)
PRTzz	0908	1*2	Uint16	2	2	Тип протокола интерфейса (*)
SPDzz	090A	1*2	Uint16	2	2	Рабочая скорость обмена для МЭК-61107 (*)
DLYzz	090C	1*2	Uint16	2	2	Время задержки ответа для МЭК-61107 (*)
ACTzz	090E	1*2	Uint16	2	2	Время активности интерфейса (*)

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок параметров устройства						
ADMzz	0910	1*2	Uint16	2	2	Коммуникационный адрес для ModBus (*)
MDMzz	0912	1*2	Uint16	2	2	Режим протокола для ModBus (*)
SPMzz	0914	1*2	Uint16	2	2	Скорость обмена для ModBus (*)
DLMzz	0916	1*2	Uint16	2	2	Время задержки ответа для ModBus (*)
CRW01	0918	1	Uint16	--	2	Конфигурация групп параметров для беспарольного чтения (*), табл.Д.6, Д.7
	0919	1	Uint16			
CRW02	091A	1	Uint16	--	2	Конфигурация групп параметров для чтения/записи по паролю №2 (*), табл.Д.6, Д.3
	091B	1	Uint16			
CRW03	091C	1	Uint16	--	2	Конфигурация групп параметров для чтения/записи по паролю №3 (*), табл.Д.6, Д.3
	091D	1	Uint16			
CRW04	091E	1	Uint16	--	2	Конфигурация групп параметров для чтения/записи по паролю №4 (*), табл.Д.6, Д.3
	091F	1	Uint16			
IDPAS	0920	12	string	2	2	Идентификатор счетчика (адрес) для МЭК-61107
SNUMB	092C	8	string	--	11	Заводской номер счетчика
FWDAT	0934	10	string	--	X	Версия и дата компоновки ПО счетчика
WINzz	093E	4*16	Uint64	2	2	Конфигурация групп отображаемых параметров на экране ЖКИ по 16 группам. Бит 0 соответствует первой подгруппе в группе. Установленный бит (=1) включает индикацию соответствующей подгруппы в группе.
PSW01	09E0	4	string	X	2	Пароль №1 - Администратор
PSW02 PSW04	09E4	4*3	string	X	2	Пароли пользователей №2, №3, №4
Блок параметров измерителя						
LIMzz	0A00	2*6*4	float32	5	8	Пределы мощности 6 каналов вычислителя по 4 тарифам, кВт
CTAzz	0A30	1*2	Uint16	1	1	Условия для формирования данных условного тарифа для 2-х тарифов, табл.Д.10
LEVND	0A32	1	Uint16	5	8	Нижнее допустимое значение напряжения (*), %

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок параметров измерителя						
LEVUP	0A33	1	Uint16	5	8	Верхнее допустимое значение напряжения (*), %
LECDN	0A34	1	Uint16	5	8	Нижнее допустимое значение тока (*), %
LECUP	0A35	1	Uint16	5	8	Верхнее допустимое значение тока (*), %
LECOF	0A36	1	Uint16	5	8	Значение отсутствия тока (*), %
LEVFQ	0A37	1	Uint16	5	8	Допустимое отклонение частоты, 0.01Гц
FCVOL	0A38	2	float32	5	9	Коэффициент трансформации первичной цепи напряжения
FCCUR	0A3A	2	float32	5	9	Коэффициент трансформации первичной цепи тока
RESzz	0A3C	2*3	float32	5	6	Сопротивление провода фазы линии электропередач (А,В,С), Ом
TELzz	0A42	1*8	int16	3	3	Конфигурация импульсного выхода по 8 выходам (*)
INMzz	0A4A	1*4	Uint16	3	4	Конфигурация импульсного входа по 4 входам (*)
INCzz	0A4E	1*4	Uint16	3	4	Постоянная импульсного входа по 4 входам (*), число импульсов на кВт*ч
INSzz	0A52	2*4	float32	3	4	Коэффициент трансформации первичной цепи импульсного входа по 4 входам (*)
KANzz	0A5A	1*6	Uint16	4	10	Конфигурация каналов вычислителя по типу энергии по 6 каналам
PRFzz	0A60	3*16	Uint16	4	5	Конфигурация суточных профилей №1...№16. 1 регистр биты 15,14 – условие для события (0...3), табл.Д.9 биты 13...8 – номер события (0...63), табл.Д.9 биты 7,6 – всегда 0 биты 5...0 – время усреднения в минутах (0,1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60) 2 регистр биты 15...0 – количество интервалов усреднения в сутках 3 регистр биты 15...0 – глубина хранения профиля.

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок параметров измерителя						
CPUzz	0AE0	1*3	Uint16	11	11	Группа технологических параметров (*)
CPIzz	0AE3	1*3	Uint16			
CERzz	0AE6	1*3	Uint16			
QUART	0AE9	1	int16			
MODEL	0AEA	1	Uint16			
CONST	0AEB	1	Uint16			
Блок тарификации						
SESON	0B00	4*12	special	1	1	Сезонная программа по 12 сезонам Формат данных одного сезона 1 регистр биты 15..9 – номер расписания для Вск (0..36) биты 8...5 – месяц (0...12) биты 4...0 – день (0...31) 2 регистр биты 15..8 – номер расписания для Пн (0..36) биты 7..0 – номер расписания для Вт (0..36) 3 регистр биты 15..8 – номер расписания для Ср (0..36) биты 7..0 – номер расписания для Чт (0..36) 4 регистр биты 15..8 – номер расписания для Пт (0..36) биты 7...0 – номер расписания для Сб (0..36)
EXDAY	0B80	1*32	Uint16	1	1	Исключительный (нестандартный) по тарификации день по 32 дням бит 15 – признак рабочего дня биты 14...9 – номер тарифного расписания (0...36) биты 8...5 – месяц (0...12) биты 4...0 – день (0...31)
GRFzz	0C00	1*16 *36	Uint16	1	1	Тарифные расписания №1...№36. Время переключения на тариф по 15 точкам, 16 точка – не используется. биты 15...11 – номер тарифа (0...4) биты 10...6 – час переключения (0...23) биты 5...0 – минута переключения (0...59)

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок журналов и регистраторов						
MAG01	1000	1	Uint16	10	X	Счетчик-индекс записей в журнале проблем (0..29999). Индекс последней записи – остаток от деления на глубину хранения журнала (40). Адрес последней записи вычисляется как 1001h+индекс*3
MAG01	1001	3*40	Uint16	10	X	Кольцевой журнал №1 – проблем счетчика. Глубина хранения – 40 записей. Запись журнала занимает 3 регистра 1,2 регистры – штамп времени п.Е.4.3, в поле «Info» – секунды штампа ((0...59); 3 регистр биты 15...0 – значение записи, табл. Д.2
MAG02	107A	1	Uint16	10	X	Счетчик-индекс записей в журнале программирования (0...29999). Индекс последней записи – остаток от деления на глубину хранения журнала (40). Адрес последней записи вычисляется как 107Bh+индекс*3
MAG02	107B	3*40	Uint16	10	X	Кольцевой журнал №2 – программируемых параметров. Глубина хранения – 40 записей. Запись журнала занимает 3 регистра 1,2 регистры – штамп времени п.Е.4.3, в поле «Info» – секунды штампа ((0...59); 3 регистр биты 15...0 – значение записи, табл. Д.3
MAG03	10F4	1	Uint16	10	X	Счетчик-индекс записей в журнале отклонений (0...29999). Индекс последней записи – остаток от деления на глубину хранения журнала (40). Адрес последней записи вычисляется как 10F5h+индекс*3
MAG03	10F5	3*40	Uint16	10	X	Кольцевой журнал №3 – отклонений значений параметров. Глубина хранения – 40 записей. Запись журнала занимает 3 регистра 1,2 регистры – штамп времени п.Е.4.3, в поле «Info» – секунды штампа (0...59); 3 регистр биты 15...0 – значение записи, табл. Д.4

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок журналов и регистраторов						
LOGzz	1300	1+2*3	Uint16	10	X	<p>Кольцевые регистраторы №1...№30 (*). Один регистратор занимает 7 регистров. Базовый адрес регистратора = 1300h + 7*IndexLog, где IndexLog – индекс регистратора (0...29).</p> <p>1 регистр</p> <p>Счетчик-индекс записей в регистраторе (0...29999). Индекс последней записи IndexLast – остаток от деления на глубину хранения регистратора (3). Адрес последней записи регистратора вычисляется как 1301h+7*IndexLog+IndexLast*2. Глубина хранения регистратора 3 записи. Запись регистратора – штамп времени п.Е.4.3.</p> <p>Поле «Info» штампа содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для регистраторов №1.№12 программируемых параметров (табл.Д.3) – индекс активного пароля (0,1,2,3) и интер-фейс источника записи (+0-COM1, +4 – COM2/opto/irda). – для регистратора №26 коррекции времени часов – секунды изменения времени со знаком (до +/-29). – для остальных – секунды записи.
LCONN	1400	1+4*5	Uint16	10	X	<p>Кольцевой регистратор нештатных ситуаций сети. Регистратор занимает 21 регистр.</p> <p>1 регистр</p> <p>Счетчик-индекс записей в регистраторе (0...29999). Индекс последней записи – остаток от деления на глубину хранения регистратора (5). Адрес последней записи вычисляется как 1401h+индекс*4. Глубина хранения регистратора 5 записей.</p> <p>Запись регистратора занимает 4 регистра</p> <p>1,2 регистры – штамп времени п.Е.4.3, в поле «Info» – секунды штампа (0...59);</p> <p>3 регистр</p> <p>биты 15...8 – угол между токами фаз В и С (0...180)</p> <p>биты 7...0 – угол между токами фаз А и В (0...180)</p> <p>4 регистр</p> <p>биты 15...12 – всегда 0</p> <p>бит 11 – знак угла между напряжениями фаз (0="+")</p>

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок журналов и регистраторов						
LCONN	1400	1+4*5	Uint16	10	X	бит 10 – знак угла между токами фаз С и А (0="+") бит 9 – знак угла между токами фаз В и С (0="+") бит 9 – знак угла между токами фаз А и В (0="+") биты 7...0 – угол между токами фаз С и А (0...180)
LSE01	1416	1+3*3	Uint16	10	X	Кольцевой регистратор электронной «пломбы» №1 – крышки зажимов. Регистратор занимает 10 регистров. 1 регистр – признаки: биты 15...4 – всегда 0 бит 3 – признак «взлома» бит 2 – наличие датчиков «пломб» бит 1,0 – индекс последней записи в регистратор (0...2). Адрес последней записи вычисляется как 1417h+индекс*3. Глубина хранения регистратора – 3 записи. Запись регистратора занимает 3 регистра 1,2 регистра – штамп времени п.Е.4.3, в поле «Info» – 1-обжата, 2-взлом, 0-последнее вскрытие, добавка +4 указывает на отсутствие литиевого элемента питания при выключенном счетчике. 3 регистр биты 15...0 – счетчик вскрытий (0..65535).
LSE02	1420	1+3*3	Uint16	10	X	Кольцевой регистратор электронной «пломбы» №2 - крышки корпуса.
Блок накопления энергий						
ENTzz	2000	4*6*8	Uint64	7	X	Блоки тарифных записей накопителей энергий нарастающим итогом, п.Е.4.5.
DATEm	2100	1	int16	8	X	Индекс текущего месяца в кольцевом списке меток дат по месяцам (0...13).
	2101	1*14	Uint16	8	X	Кольцевой список на 14 меток дат, п.Е.4.4, для накопителей по месяцам
ENMzz	2200	4*6*8*14	Unt64	8	X	Кольцевой массив блоков тарифных записей накопителей энергий нарастающим итогом, зафиксированных на конец месяца по списку меток накопителей по месяцам, п.Е.4.5.
MAXzz	3600	3*6*5*14	special	8	X	Кольцевой массив блоков тарифных записей фиксаторов максимальной мощности на интервале для месяцев по списку меток накопителей по месяцам, п.Е.4.6.

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок накопления энергий						
APHzz	4000	(2*6+2) *14	special	8	X	Кольцевой массив блоков фактических мощностей для месяцев по списку меток накопителей по месяцам, п.Е.4.7.
DATED	4200	1	int16	9	X	Индекс текущих суток в кольцевом списке меток дат по суткам (0...46).
	4201	1*47	Uint16	9	X	Кольцевой список на 47 меток дат, п.Е.4.4, для накопителей по суткам (0...46).
ENDzz	4300	4*6*8 *47	Unt64	9	X	Кольцевой массив блоков тарифных записей накопителей энергий нарастающим итогом, зафиксированных на конец суток по списку меток накопителей по суткам, п.Е.4.5.
INCNT	7300	2*4	int32	7	X	Количество импульсов, накопленное нарастающим итогом по импульсным входам 1 – 4.
EAVeR	7308	4*6	Uint64	7	X	Энергия 6 каналов вычислителя накопленная с начала текущего периода усреднения, дискретность 0.01Вт*ч (0.01вар*ч).
PAVeR	7320	2*6	float32	7	X	Прогнозируемая мощность 6 каналов вычислителя в Вт (вар), усредненная с начала текущего периода усреднения.
ENCUT	732C	8+4*6	special	7	X	Энергия среза – значения энергий нарастающим итогом зафиксированные на момент принятия ширковещательной команды фиксации среза. 8 регистров содержат метку среза – символьная строка. 24 регистра – энергии нарастающим итогом 6 каналов вычислителя тариф суммарный (безтарифно), дискретность 0.01Вт*ч (0.01вар*ч)
	734C	(4+2) *16	special	7	X	Активные накопители профилей №1...№16. Накопитель одного профиля занимает 6 регистров. 1..4 регистр – данные и состояние активной записи профиля, п.Е.4.11; 5 регистр – индекс активной записи в сутках (0...1339 в зависимости от времени усреднения профиля); 6 регистр – индекс активных суток (0...511 в зависимости от времени усреднения профиля).

Продолжение таблицы Е.2 – Адресация регистров для функций 03h и 10h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
Блок информации связи MODBUS						
	7F00	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик начала ответа до 20 мс.
	7F01	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик начала ответа до 50 мс.
	7F02	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик начала ответа до 90 мс.
	7F03	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик сообщений «занят».
	7F04	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик переданных ответов.
	7F05	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик ошибок тайм-аута.
	7F06	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик ошибок контрольного блока и паритета.
	7F07	1	int16	--	--	COM1 – Счетчик ошибок переполнения буфера приемника.
	7F08	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик начала ответа до 20 мс.
	7F09	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик начала ответа до 50 мс.
	7F0A	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик начала ответа до 90 мс.
	7F0B	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик сообщений «занят».
	7F0C	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик переданных ответов.
	7F0D	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик ошибок тайм-аута.
	7F0E	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик ошибок контрольного блока и паритета.
	7F0F	1	int16	--	--	COM2 – Счетчик ошибок переполнения буфера приемника.

Е.4.9 Каждый файл профиля содержит 64244 регистров, адресуемых как 0000h-FAF3h (0000-64243). Регистры сгруппированы в несколько функциональных блоков:

- блок суточных меток (512 регистров) – 1 регистр на метку суток;
- блок информационных записей (63360 регистров) – 4 регистра на 1 запись (15840 записи);
- блок суточной метки 25 часа (1 регистр) – 1 регистр на метку суток;
- блок информационных записей 25 часа (240 регистров) – 4 регистра на 1 запись (60 записей).

Количество доступных суточных меток определяется интервалом усреднения профиля таблица 4.5.

Количество информационных записей в одних сутках профиля равно $1440/t_y$, где t_y – интервал времени усреднения профиля.

Количество информационных записей 25 часов перехода на зимнее время равно $60/t_y$.

Адрес начального регистра требуемой записи в кольцевом массиве записей суточного профиля, вычисляется по формуле:

$Address = Basic + (1440/t_y) * 4 * IndexData + 4 * IndexRec$, где
 Basic – базовый адрес массива записей суточного профиля (0200h);
 IndexData – индекс требуемой даты в кольцевом массиве суточных меток (от 0 до 511);
 IndexRec – индекс требуемой записи в сутках (от 0 до $1440/t_y - 1$).

Е.4.10 Номер события и интервал усреднения находятся в конфигурации суточного

профиля (адрес 0A60h, таблица Е.2). Значение текущего накопления, индексы текущих суток и записи находятся в активном накопителе профиля (адрес 734Ch, таблица Е.2).

Е.4.11 Информационная запись профиля состоит из четырех регистров:

- регистр 1,2,3 – значение записи;
- регистр 4 – статус записи.

Статус записи:

бит15	бит14	бит13	бит12 – бит0
ProfOff	Defect	Valid	Rsvd

ProfOff – признак выключенного профиля;

Defect – признак неполноценности данных (неполное измерение на интервале);

Valid – признак накопления данных на интервале;

Rsvd – резерв.

Значение записи профиля для событий с 1 по 6 содержит значение энергии накопленной на интервале усреднения для соответствующего канала вычислителя, дискретность накопления составляет 0.01 Вт*ч (0.01 вар*ч). Для определения мощности на интервале необходимо умножить значение энергии на коэффициент равный $60/t_y$, где t_y – интервал времени усреднения профиля.

– регистр 1 – младшие 16 бит (0..15) 48-битного числа;

– регистр 2 – средние 16 бит (16..31) 48-битного числа;

– регистр 3 – старшие 16 бит (32..47) 48-битного числа.

Значение записи профиля для событий с 7 по 15 содержит сумму величин измерений на интервале и количество учтенных измерений. Ток хранится в амперах, напряжение в вольтах, мощность в ваттах.

– регистр 1,2 – сумма измерений в формате float32;

– регистр 3 – количество учтенных измерений.

Таблица Е.3 – Адресация регистров профиля для функций 14h

Аналог	Адрес	Размер	Тип	Чт	Зп	Описание параметра
DPRzz	0000	1*512	Uint16	15	X	Кольцевой список на 512 меток для суточного профиля, п.Е.4.4.
VPRzz	0200	4*15840	special	15	X	Кольцевой массив на 15840 записей суточного профиля, п.п. Е.4.9-Е.4.11.
D25zz	FA00	1	Uint16	15	X	Метка суток дополнительного часового профиля перехода на зимнее время, п.Е.4.4.
V25zz	FA04	4*60	special	15	X	Массив записей дополнительного часового профиля перехода на зимнее время, п.п. Е.4.9-Е.4.11.

Е.4.12 Для упрощения доступа к данным хранящимся в кольцевых массивах используется функция с кодом 17h, содержащая в поле записи набор суб-запросов, определяющих требуемые данные. Каждый суб-запрос состоит из 3-х регистров: адрес параметра, регистр условий, регистра критериев.

Количество возвращаемых регистров должно соответствовать значению в поле чтения функции. Размерность и формат данных соответствует описанию параметра в таблице Е.2

1) Запрос учтенной энергии по требуемой дате, тарифам и каналам, выполняется по адресу параметра:

- 2000h – энергия нарастающим итогом;
- 2200h – энергия фиксированная на конец месяца (накопленная за месяц);
- 4300h – энергия фиксированная на конец суток (накопленная за сутки).

Регистр условий:

бит15	бит14	бит13	бит12	бит11	бит10	бит9	бит8
Tar7	Tar6	Tar5	Tar4	Tar3	Tar2	Tar1	Tar0

бит7	бит6	бит5	бит4	бит3	бит2	бит1	бит0
Pool	0	Kan6	Kan5	Kan4	Kan3	Kan2	Kan1

Tar0 – суммарный тариф;

Tar1...Tar4 – временные тарифы;

Tar5 – дополнительный временной тариф;

Tar6, Tar7 – условные тарифы.

Kan1...Kan6 – каналы учета энергии;

Pool – тип выдачи энергий: фиксация (0) или накопление (1).

Регистр критериев: запрашиваемая метка даты, п.Е.4.4, для нарастающего итога все поля содержат 0.

Ответ содержит последовательность значений по 4 регистра на энергию одного канала вычислителя, дискретность 0.01 Вт*ч (0.01 вар*ч). Порядок выдачи: Tar0_Kan1, Tar0_Kan2... Tar0_Kan6, Tar1_Kan1... Tar7_Kan5, Tar7_Kan6.

Пример:

Суб-запрос энергий каналов 2 и 5 по тарифам 1, 3, 4 накопленных за май 2011 года – 2200h, 1A92h, 16A0h.

Ответ на суб-запрос – 6 энергий (24 регистра) Tar1_Kan2, Tar1_Kan5, Tar3_Kan2, Tar3_Kan5, Tar4_Kan2, Tar4_Kan5.

2) Запрос максимумов мощности в месяце, по тарифам и каналам, выполняется по адресу 3600h.

Регистр условий:

бит15	бит14	бит13	бит12	бит11	бит10	бит9	бит8
0	0	Tar5	Tar4	Tar3	Tar2	Tar1	0

бит7	бит6	бит5	бит4	бит3	бит2	бит1	бит0
0	0	Kan6	Kan5	Kan4	Kan3	Kan2	Kan1

Tar1...Tar4 – временные тарифы;

Tar5 – дополнительный временной тариф;

Kan1...Kan6 – каналы учета энергии.

Регистр критериев: метка требуемого месяца, п.Е.4.4.

Ответ содержит последовательность значений по 3 регистра на максимум мощности одного канала вычислителя. Порядок выдачи: Tar1_Kan1, Tar1_Kan2...Tar1_Kan6, Tar2_Kan1...Tar5_Kan5, Tar5_Kan6.

Пример:

суб-запрос максимумов мощности каналов 1 и 3 по тарифам 2 и 4 в марте 2011 года – 3600h, 1405h, 1660h.

Ответ на суб-запрос – 4 максимума мощности с метками времени (12 регистров) Tar2_Kan1, Tar2_Kan4, Tar3_Kan1, Tar3_Kan4.

3) Запрос фактической мощности в месяце, по каналам, выполняется по адресу 4000h.

Регистр условий:

бит15	бит14	бит13	бит12	бит11	бит10	бит9	бит8
0	0	0	0	0	0	0	0

бит7	бит6	бит5	бит4	бит3	бит2	бит1	бит0
0	0	Kan6	Kan5	Kan4	Kan3	Kan2	Kan1

Kan1...Kan6 – каналы учета энергии.

Регистр критериев: метка требуемого месяца, п.Е.4.4.

Ответ содержит последовательность значений: регистр количества рабочих дней в месяце и по 2 регистра на суммарную фактическую мощность одного канала вычислителя. Порядок выдачи: Kan1, Kan2...Kan5, Kan6.

Пример: суб-запрос фактической мощности каналов 1,3,4,6 в феврале 2011 года – 4000h, 002Dh, 1640h.

Ответ на суб-запрос – число рабочих дней в феврале и 4 суммарные фактические мощности (9 регистров) NumDay, Kan1, Kan3, Kan4, Kan6.

4) Запрос записей профиля за требуемые сутки выполняется по адресу 802X, где X – индекс профиля накопления (0...F). Количество записей в сутках зависит от времени усреднения профиля (для 30-ти минуток – 48 записей). Индекс записи – результат деления номера минуты начала интервала с начала суток на длительность интервала усреднения профиля.

Регистр условий:

бит15 – бит11	Бит10 – бит0
Count	Index

Index – начальный индекс записи в сутках;

Count – количество записей.

Регистр критериев: не используется и равен 0.

Ответ содержит последовательность записей профиля.

Пример:

суб-запрос 4-х записей профиля №7 начиная с 11 (5:30 для времени усреднения 30 минут) за 15 мая 2011 года – 80206h, 200Bh, 16AFh.

Ответ на суб-запрос – записи профиля (16 регистров) RecPrf_11, RecPrf_12, RecPrf_13, RecPrf_14.

5) Запрос списка меток дат фиксации учтенной энергии и профилей выполняется по адресу параметра:

- 2100h – список дат фиксаций на конец месяца;
- 4200h – список дат фиксаций на конец суток;
- 800Xh – список дат профиля накопления, где X – индекс профиля накопления (0...F).

Регистр условий:

бит15 – бит11	Бит10 – бит0
Count	Index

Index – начальный индекс даты в списке по порядку: 0 – последняя (текущая) дата (Data_0), 1 – предпоследняя (Data_1), 2 – предпредпоследняя (Data_2)...;

Count – количество дат.

Регистр критериев: не используется и равен 0.

Ответ содержит индекс текущей даты в кольцевом списке и последовательность меток дат. Порядок выдачи: обратная последовательность (начальная, предыдущая, предпредыдущая...).

Пример:

суб-запрос списка 5 дат профиля №3 начиная с предпредпоследней – 8002h, 2802h, 0000h.

Ответ на суб-запрос – индекс и метки дат (6 регистров) CurIndex, Data_2, Data_3, Data_4, Data_5, Data_6.

6) Запрос значений записей журналов выполняется по адресу 1000h.

Регистр условий:

бит15 – бит11	Бит10 – бит0
Count	Index

Index – начальный индекс записи журнала по порядку: 0 – последняя запись (Rec_0), 1 – предпоследняя (Rec_1), 2 – предпредпоследняя (Rec_2)...;

Count – количество записей.

Регистр критериев: индекс журнала.

- 0 – журнал проблем;
- 1 – журнал программирования;
- 2 – журнал отклонений.

Ответ содержит счетчик-индекс текущей записи и последовательность записей (3 регистра на запись). Порядок выдачи: обратная последовательность (начальная, предыдущая, предпредыдущая...).

Пример:

суб-запрос 4 последних записей журнала программирования – 1000h, 2000h, 0001h.

Ответ на суб-запрос – индекс и записи (13 регистров) CntIndex, Rec_0, Rec_1, Rec_2, Rec_3.

7) Запрос значений записей регистраторов выполняется по адресу параметра:

- 1300h – стандартные регистраторы с №1 по №30;
- 1400h – регистратор нештатных ситуаций сети;
- 1416h – регистраторы электронных «пломб».

Регистр условий:

бит15 – бит11	Бит10 – бит0
Count	Index

Index – начальный индекс записи журнала по порядку: 0 – последняя запись (Rec_0), 1 – предпоследняя (Rec_1), 2 – предпредпоследняя (Rec_2).

Count – количество записей.

Регистр критериев: индекс регистратора (номер – 1).

Ответ содержит счетчик-индекс текущей записи (для «пломб» – признаки) и последовательность записей. Порядок выдачи: обратная последовательность (начальная, предыдущая, предпредыдущая...).

Пример:

суб-запрос последней записи регистратора №26 – 1300h, 0800h, 0019h.

Ответ на суб-запрос – индекс и записи (5 регистров) CntIndex, Rec_0.

Приложение Ж (справочное)

Структура переключения индикации параметров

дКАДР - длинное нажатие кнопки «КАДР» переключает индикацию по группам (группа 1 ... группа 10).

кКАДР - короткое нажатие кнопки «КАДР» переключает индикацию по кадрам внутри группы (например: группа 6 содержит 8 кадров).

кПРСМ - короткое нажатие кнопки «ПРСМ» переключает индикацию внутри кадра (например: кадр 2 группы 6 содержит 4 подкадра).

дПРСМ - длинное нажатие кнопки «ПРСМ» переключает:

- отображение энергий зафиксированной на конец месяца/суток или накопленной за месяц/сутки (группы 2, 3);
- отображение профилей накопления (группа 10).

Номер параметра управления индикацией WINzz (WIN01 ... WIN10) определяется по номеру группы в таблице Ж.1. Задействованные биты параметра WINzz, начиная с BIT0, определяются количеством и порядком кадров в таблице Ж.1. Установленный бит (=1) включает отображение соответствующего кадра в группе. Когда все биты параметра сняты (=0) группа не отображается.

Примечания:

- для группы 1 (WIN01) биты с BIT0 по BIT5 всегда установлены (всегда отображаются все кадры группы 1);
- для группы 6 (WIN06) биты BIT0 и BIT1 всегда установлены (всегда отображаются кадры «Актуальная информация» и «Интерфейс связи»);
- для группы 10 (WIN10) биты управления индикацией маскируют отображение профилей.

дКАДР Группа	кКАДР Кадр	кПРСМ Подкадр	Состав кадра	Отображение на экране
1. НАРАСТАЮЩИЙ ИТОГ. Энергия с момента обнуления	6 каналов	8 тарифов	1 канал 1 тариф энергии	Область иконок Дата и время Тариф, канал, энергия, размерность
2. МЕСЯЧНЫЕ ЭНЕРГИИ. Энергия на конец месяца / за месяц	текущий и 12 пре- дыдущ.	8 тарифов дПРСМ Ф ↔ Н	6 каналов энергий	Область иконок Метка ММ.ГГ и Ф/Н Номер месяца, Тариф Канал, энергия, раз- мерность
3. СУТОЧНЫЕ ЭНЕРГИИ. Энергия на конец суток / за сутки	текущие и 45 пре- дыдущ.	8 тарифов дПРСМ Ф ↔ Н	6 каналов энергий	Область иконок Метка ДД.ММ.ГГ и Ф/Н Номер суток, Тариф, Канал, энергия, раз- мерность

Продолжение таблицы

дКАДР Группа	кКАДР Кадр	кПРСМ Подкадр	Состав кадра	Отображение на экране
4. МАКСИМУМЫ МОЩНОСТИ. Максимумы мощ- ности на интервале и фактические мощности по меся- цам.	текущий и 12 пре- дыдущ.	5 тарифов и фактиче- ские	6 каналов энергий	МАКСИМУМЫ Метка ММ.ГГ Номер месяца, Тариф, Канал, ДД.чч:мм, мощность, размерность ФАКТИЧЕСКАЯ Метка ММ.ГГ Номер месяца, число рабочих дней Канал, мощность, размерность.
5. ПРОГНОЗИРУЕ- МАЯ МОЩНОСТЬ. Мощность на ин- тервале и заданные пределы.	2 кадра	прогноз мощности	Мощность 6 каналов	Текущий тариф Канал, мощность, размерность, предел, размерность.
		4 тарифа	Пределы мощности 6 каналов	Тариф, Канал, мощность, размерность.
6. НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА Конфигурация счетчика.	8 кадров	3 подкадра	Актуальная информа- ция	Область иконок Дата, время, кор, лето/ зима, раб/вых. 1. Текущие: тариф, рас- писание, дата начала сезона. 2. Интервал усреднения, остаток интервала. 3. Месяцы автоперевода часов и корректор ЧРВ.
		6 подка- дров	Интерфейс связи	1. СОМ1 – протокол, нач. скор, раб. скор, актив- ность, пауза, запись. 2. СОМ2 – протокол, нач. скор, раб. скор, актив- ность, пауза, запись. 3. ОПТИКА – протокол МЭК, нач. скор, раб. скор, активность, пауза, запись. 4. МОДЕМ – Режим, статус, инфо, период, IP-сервера, порт сервера, точка доступа. 5. Режим, идентифи- катор, группы общего чтения. 6. Парольный доступ записи и чтения.

Продолжение таблицы

дКАДР Группа	кКАДР Кадр	кПРСМ Подкадр	Состав кадра	Отображение на экране
6. НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА Конфигурация счетчика.	8 кадров	2 подкадра	Модель и метрология	1. модель, 1Н/2Н, опто/ irida, постоянная, версия ПО, CRC16, серийный номер, коэф. внешних трансформа- торов тока и напряжения. 2. Метрологические пара- метры.
			Контроль значений	Унижн, Уверх, Iвыкл, Iнижн, Iверх, Диапазон частоты.
			Каналы вычислит	Маркировка и состав 6 кана- лов вычислителя.
		4 входа	Импульс- ный вход	Режим учета, ширина фильтра, постоянная, коэфф. трансформации, счетчик, со- стояние входа.
		6 выходов	Импульс- ный выход	Условие переключения, ширина импульса и активный уровень, положение выхода.
		16 про- филей	Профиль	Событие, условие, интервал, наполненность и глубина профиля.
7. ПАРАМЕТРЫ СЕТИ Текущие значе- ния физических величин трех- фазной сети.	6 кадров	2 подкадра	Напряже- ния, токи, углы	1. Напряжение, ток, угол между током и напряжени- ем, частота сети. 2. Углы между напряжени- ями и углы между токами фаз.
		2 подкадра	Мощности	1. Активная, реактивная, полная мощности. 2. Мощность потерь и со- противление ЛЭП.
			Коэф. мощ- ности	Cos, Sin, Tan.
			Напря- жения основной частоты	Фазные и линейные (межфазные) напряжения основной частоты.
			Несимме- трия	Напряжение прямой после- довательности, напряжения и коэффициенты обратной и нулевой последователь- ностей.

Продолжение таблицы

дКАДР Группа	кКАДР Кадр	кПРСМ Подкадр	Состав кадра	Отображение на экране
7. ПАРАМЕТРЫ СЕТИ Текущие значения физических величин трех-фазной сети.	6 кадров	8 подкадров	Гармоники	Несинусоидальность и коэффициенты гармоник пофазно со 2 по 40.
8. ТАРИФИКАЦИЯ	3 кадра	36 расписаний	Тарифное расписание	Номер расписания и 15 точек переключений тарифов. (ЧЧ:ММ тариф).
		8 подкадров	Исключительные дни	Номер дня, ДД.ММ, номер расписания, признак рабочего дня.
		3 подкадра	Сезоны	Дата начала сезона ДД.ММ, номера расписаний по дням недели.
9. ЖУРНАЛЫ И РЕГИСТРАТОРЫ. Информация о событиях зафиксированная счетчиком.	5 кадров	13 подкадров	Журнал проблем	Номер записи., ДД.ММ.ГГ чч:мм:сс, 12 бит информации.
		13 подкадров	Журнал доступа	Номер зап., ДД.ММ.ГГ чч:мм:сс, порт, пароль и 12 бит информации.
		13 подкадров	Журнал отклонений	Номер зап., ДД.ММ.ГГ чч:мм:сс, 16 бит информации.
		2 подкадра	Электронные пломбы	1. ПЛОМБА КРЫШКИ Счетчик срабатываний и ДД.ММ.ГГ чч:мм события (последнее, вскрыта, обжата). 2. ПЛОМБА КОРПУСА Счетчик срабатываний и ДД.ММ.ГГ чч:мм события (последнее, вскрыта, обжата).
		27 регистраторов	Регистраторы	3 последних записи: Номер, ДД.ММ.ГГ чч:мм ИНФО
10. ПРОФИЛИ. Значения величин хранимые в профилях.	По числу суток в профиле	По числу значений в сутках. дПРСМ след. профиль	Данные профиля	Номер, ДД.ММ.ГГ Описание ЧЧ:ММ, Значение и признаки.

Область иконок и состояния фаз

1. Сбой ЧРВ.
2. Требуется замена элемента питания ЧРВ.
3. Пониженное основное питание.
4. Действующий тариф.
5. Стоят/Вскрыты электронной пломбы.
6. Сеанс связи по интерфейсам.
7. Превышен лимит мощности.
8. Индикация уровней фазных напряжений.
9. Поквадрантное представление направления фазных мощностей.