

КОД ОКП 42 2860

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ЗАО «Радио и Микроэлектроника»

_____ С.П. Порватов

«____» _____ 2005 г.

**Счетчики электрической энергии
трехфазные электронные СТЭБ-Н
Счетчики активной энергии класса точности 1**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВНKL.411152.014 РЭ**

Инд. № подл	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Новосибирск

Содержание

1	Требования безопасности	4
2	Описание и работа изделия	4
2.1	Назначение изделия	4
2.2	Технические характеристики.....	7
2.3	Комплект поставки изделия.....	8
2.4	Устройство и работа	8
2.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	15
2.6	Маркировка и пломбирование.....	15
3	Использование счетчика	15
3.1	Эксплуатационные ограничения	15
3.2	Подготовка изделия к использованию	15
4	Техническое обслуживание	17
5	Текущий ремонт.....	17
6	Хранение	17
7	Транспортирование.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Схемы подключения счетчиков при эксплуатации		18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Места установки пломб.....		19
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Описание индикации показаний ЭС.....		20
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Тарифные расписания счетчиков.....		21
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Журналы показаний и прочие параметры.....		22
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Краткое руководство по работе с программой Setting_Steb		Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (рекомендуемое) Рекомендуемое размещение счетчиков с индексом Р....		26
ПРИЛОЖЕНИЕ З (рекомендуемое) Рекомендуемое размещение счетчиков с индексом К.....		27
ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное) Альбом схем.....		28

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв.№		Подп. и дата		ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (рекомендуемое) Рекомендуемое размещение счетчиков с индексом Р..... 26 ПРИЛОЖЕНИЕ З (рекомендуемое) Рекомендуемое размещение счетчиков с индексом К..... 27 ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное) Альбом схем..... 28																	
Подп. и дата		Инв. № подл		Изм		Колич.		Лист		№ док.		Подп.		Дата.		ВНKL.411152.014 PЭ									
Инв. № подл		Разработал		Осипов												Счетчики электрической энергии трехфазные электронные. Счетчики активной энергии класса точности 1. Руководство по эксплуатации									
		Проверил		Кашков																Литера		Лист		Листов	
		Нач лаб		Федорук																		2		28	
		Н. контроль																							
		Утвердил		Порватов																					

Перечень сокращений, используемых в документе:

АСКУЭ	автоматизированная система контроля и учета энергопотребления;
БИТМ	«Быстрые» импульсы телеметрии;
ЖКИ	жидкокристаллический индикатор;
ИТМ	импульсы измерительной (поверочной) телеметрии;
МК	Микроконтроллер;
Н, N	«Нуль», нейтраль, «нулевой» провод;
ПЗУ	постоянное запоминающее устройство;
ПК	персональный компьютер;
ПО	программное обеспечение;
ППД	пульт переноса данных;
ТМ	телеметрия;
ФА, (ФВ, ФС)	фаза А(В)(С), фазные провода;
ТТ	трансформатор тока;
ЭС	Электросчетчик;
УСПД	устройство сбора и передачи данных.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							4

учитывается раздельно по каждому тарифу. Переключение тарифов осуществляется автоматически при помощи внутренних часов реального времени .

Счетчики сохраняют показания в памяти в журналах: годовых, месячных и суточных (подробнее см. приложение Д).

2.1.7 Многотарифные счетчики оснащены дополнительными передающими устройствами: интерфейсом RS-485 (счетчики с индексом К), или радиоканалом с передатчиком малой мощности (счетчики с индексом Р). Счетчик с индексом Р имеет также служебный интерфейс RS-485, который используется при установке служебных параметров счетчиков (параметров тарификации, отображения информации, корректировки значения текущего времени) и в процессе нормальной эксплуатации не используется.

Счетчики выпускаются в исполнениях, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение счетчика	Класс точности	Максимальный ток , А	Номинальное напряжение , В	Схема включения	Включение	Количество тарифов	Направление учета	Тип контроллера	Интерфейс	
СТЭБ-04Н/1-50	1	50	220/380	4-х проводная	Непосредственное	1	Прямое и обратное	ИКС12	Отс	
СТЭБ-04Н/1-50-Р	1					Не менее 3		ИКС11.2	RS-485 радиоканал	
СТЭБ-04Н/1-50-К	1							ИКС11.2	RS-485	
СТЭБ-04Н/1-7,5	1	7,5			Через трансформаторы тока	1		Прямое и обратное	ИКС12	Отс
СТЭБ-04Н/1-7,5-Р	1					Не менее 3			ИКС11.2	RS-485 радиоканал
СТЭБ-04Н/1-7,5-К	1								ИКС11.2	RS-485
СТЭБ-03Н/1-1-7,5	1	7,5	57/100	3-х проводная	Через трансформаторы тока и напряжения	1	Прямое	ИКС12	Отс	
СТЭБ-03Н/1-1-7,5-Р	1					Не менее 3		ИКС11.2	RS-485 радиоканал	
СТЭБ-03Н/1-1-7,5-К	1							ИКС11.2	RS-485	

В зависимости от исполнения применяются следующие условные обозначения счетчиков:

СТЭБ - [0S] Н / [Q] - [Y] - [X] - [Z]

"S" – включение счетчика:

03 – трехпроводное,
04 – четырехпроводное включение

"Q" – класс точности

"Y" – направление учета:

двунаправленное – без обозначения
1 – только прямое

"X "– максимальный ток

"Z" – тип дополнительных устройств:

Р - радиоканал;
К- интерфейс RS-485

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							5

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

2.1.9 Передатчик радиоканала выходит в эфир с псевдослучайным интервалом и передает следующую информацию:

- заводской номер счетчика;
- показания счетного механизма счетчика по каждому из тарифов;
- текущую дату/время;
- показания счетного устройства на 1-ое число 00 часов 00 минут текущего месяца по каждому тарифу;
- код режима работы счетчика (статус);
- циклическую контрольную сумму пакета.

Информация передается помехозащищенным кодом с исправлением ошибок и принимается посредством ППД.

2.1.10 Многотарифный счетчик передает по интерфейсу RS-485 информацию, соответствующую:

- показаниям счетного механизма по каждому из тарифов нарастающим итогом;
- текущей дате/времени;
- сетевому адресу счетчика;
- показаниям счетного механизма на 1-ое число 00 часов 00 минут текущего месяца по каждому тарифу;
- режиму работы счетчика;
- средней мощности потребления за период усреднения;
- данным из журналов получасового, суточного и месячного потребления.

2.1.11 В многотарифном счетчике предусмотрена возможность корректировки по интерфейсу RS-485:

- сетевого адреса счетчика;
- текущей даты/времени;
- тарифного расписания;
- таблицы праздничных и выходных дней;
- режима отображения показаний;
- служебных режимов (параметров индикации, параметров отображения данных).

Изменение служебных параметров счетчиков возможно с ПК, оснащенного программой Setting_Steb.exe и конвертором RS-232/ RS-485 либо при помощи УСПД.

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							6

2.2 Технические характеристики

Номинальное напряжение счетчика, В	см. таблицу 1
Номинальный ток, А	5
Максимальный ток, А	см. таблицу 1
Номинальная частота, Гц	50
Класс точности	1
Чувствительность, Вт:	
для счетчиков трехпроводного включения	2,16
для счетчиков четырехпроводного включения	8,25
Постоянная счетчика, имп/кВт·ч	4000
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, ВА, не более	2,5
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, ВА, не более	10,0
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более	2,0
Цена единицы разряда счетного механизма:	
- старшего, кВт·ч	10 ⁴
- младшего, кВт·ч	0,1
Масса, кг, не более	1,0
Габаритные размеры, мм	176 x 296 x 75
Установочные размеры, мм	155 x 214
Среднегодовой суточный ход часов реального времени, с/сутки, не более	± 5
Количество тарифных зон, не более	6
Количество тарифов, не более	см. таблицу 1
Дальность передачи данных по радиоканалу, м, не менее	100
Средняя наработка на отказ Т _о , час, не менее	100000
Средний срок службы Т _{сл} , лет, не менее	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.41
------	---------	------	--------	-------	-------	---------

2.3 Комплект поставки изделия

Комплект поставки счётчика приведен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество
ВНKL.411152.014	Счетчик электрической энергии трехфазный электронный	1 шт.
	Упаковка индивидуальная	1 шт.
	Паспорт	1 экз.
ВНKL.411152.014ДИ	* Методика поверки	1 экз.
ВНKL.411152.014ИР	** Руководство по ремонту	1 экз.
ВНKL.411152.014РЭ	** Руководство по эксплуатации	1 экз.
ВНKL.425487.001	***Пульт переноса данных RMPM2055PKЧ	

*- высылается по требованию заказчика;

** - высылается по требованию организаций, производящих эксплуатацию и ремонт счетчика.

*** -поставляется по требованию заказчика.

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Конструктивное исполнение узлов счетчиков СТЭБ-03Н, СТЭБ-04Н.

Основой конструкции счетчика является основание корпуса, на котором закреплен электронный блок счетчика и установлены контактные колодки, образующие цоколь счетчика. Контактные колодки фиксируются контактной платой.

Для установки счетчика в нижней части основания имеется 2 отверстия под крепежные винты, а в верхней части основания – петля.

Электронный блок (измеритель-контроллер), являющийся основой счетчика, закрыт прозрачной крышкой корпуса, на которой закреплен шильдик с нанесенными на нем обозначениями.

Цепи интерфейса RS-485, а также выход основного передающего устройства выведены на клеммники, установленные на контактной плате. Кроме этого, на контактной плате размещены клеммники цепей напряжения счетчика.

Контактные колодки и клеммники закрыты крышкой клеммной колодки.

Многотарифные счетчики (имеющие в конце обозначения буквенный индекс К или Р) имеют одинаковый электронный модуль ИКС11.2 различных модификаций, которые отличаются только вариантами программы контроллера и наличием (или отсутствием) модуля радиоканала. В однотарифных счетчиках (без буквенных индексов) использован электронный модуль ИКС12.

2.4.2 Принцип работы счетчика

Счетчик измеряет электрическую энергию путем пересчета импульсов БИТМ, пропорциональных мгновенной мощности, в метрологические импульсы телеметрии, используемые при поверке счетчика, и накопление их в счетчиках программных потребления. Коэффициент пересчета БИТМ в ИТМ определяется при калибровке счетчика по эталонному счетчику.

Измеритель-контроллер счетчика имеет 2 или 3 канала измерения мощности. Поступающие от них БИТМ подсчитываются МК отдельно по каждой фазе (для ИКС11.2), и суммируются по всем фазам (для ИКС12).

Программа МК делит БИТМ на коэффициенты калибровки, которые учитывают разброс характеристик элементов схемы и коэффициенты аппаратного деления уровней сигнала каждого канала, тем самым приводя БИТМ к постоянной счетчика 4000 имп/ кВт·ч.

Многотарифные счетчики с индексом Р имеют дополнительные передающие устройства: передатчик радиоканала и узел интерфейса RS-485. Передатчик радиоканала работает в режиме радиомаяка с псевдослучайным периодом выхода в эфир. Это позволяет одновременно работать на одной частоте нескольким счетчикам, расположенным в зоне уверенного радиоприема.

Многотарифные счетчики с индексом К имеют только узел интерфейса RS-485.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 РЭ	Лист
							8

2.4.3 Устройство и работа измерителя-контроллера счетчика ИКС11.2.

2.4.3.1 Состав измерителя-контроллера счетчика ИКС11.2.

Измеритель-контроллер ИКС11.2 определяет все метрологические и функциональные характеристики счетчика и содержит следующие узлы и устройства (см. схему электрическую принципиальную ВНКЛ.418131.014 ЭЗ):

- измерительные преобразователи мощности (ИПМ) имеют 2 (для СТЭБ-03Н) или 3 канала (для СТЭБ-04Н) - ИПМ (DA1...DA3) на микросхемах ADE7755ARS, осуществляющие измерение мощности и преобразование мощности в частоту быстрых импульсов телеметрии (БИТМ);

- измерительные преобразователи тока 2 (для СТЭБ-03Н) или 3 канала (для СТЭБ-04Н) – трансформаторы тока, преобразующие величину потребляемого тока в напряжение, пригодное для обработки ИПМ;

- измерительный преобразователь напряжения 2 (для СТЭБ-03Н) или 3 канала (для СТЭБ-04Н) – резистивные делители, преобразующие напряжение сети в величину, пригодную для обработки ИПМ;

- микроконтроллер (DD2) AtMega8515, производящий пересчет трех или двух каналов БИТМ, формируемых ИПМ, формирование метрологических импульсов телеметрии (МИТМ), а также осуществляющий накопление метрологических импульсов в счетчиках потребления по каждому тарифу, управление индикацией, радиопередатчиком и интерфейсом RS-485. В энергонезависимой памяти МК хранятся редко изменяемые параметры счетчика (тарифные расписания, локальный адрес, калибровочные коэффициенты, величина коррекции часов реального времени-(таймера/календаря) и т.п.) и никогда не изменяемые параметры счетчика (заводской номер, тип счетчика);

- основное передающее устройство (выход метрологических импульсов телеметрии) – светодиод «ТМ» (HL1) и оптрон (DA9), выход которого выведен на клеммники контактной платы;

- индикатор, являющийся частью счетного механизма – жидкокристаллический дисплей (HG1), на котором индицируется номер тарифа и текущее потребление по этому тарифу в кВт×час с дискретностью 0,1 кВт×ч, а также номер тарифа и потребление на 1 число по этому тарифу с дискретностью 1 кВт×ч, кроме того, на ЖКИ может быть выведено суммарное потребление, дата и время. Строка шевронов (V-образных указателей) указывает действующий тариф и индицируемый параметр. Индикатор чувствительности и самохода (ИЧС) – крайний левый шеврон мигает с периодом поступления импульсов с измерителя мощности и предназначен для служебных целей. ЖКИ управляется контроллером ЖКИ;

- энергонезависимое репрограммируемое запоминающее устройство, являющееся частью счетного механизма, - микросхема памяти с очень большим количеством циклов записи (около $10^{10} \dots 10^{12}$), малым временем записи и значительным сроком хранения информации. В ПЗУ хранятся все показания счетчика, журналы потребления и переменные программы;

- дополнительное передающее устройство – передатчик радиоканала с рабочей частотой 433,92 МГц, мощностью не более 10 мВт, с частотной манипуляцией;

- дополнительное передающее устройство - гальванически развязанный интерфейс RS-485;

- источник питания, обеспечивающий работу счетчика в диапазоне напряжений от 90 до 380В для счетчиков СТЭБ-04Н и от 60 до 240 В для счетчиков СТЭБ-03Н переменного тока частоты 50 Гц и имеющий управляемый стабилизатор 5 В для устранения тиристорного эффекта;

- часы реального времени, содержащие текущие дату и время, работающие от резидентного источника питания или, при отсутствии напряжения сети, от литиевого элемента питания.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							9

2.4.3.2 Принцип работы измерителя-контроллера ИКС11.2 и его узлов.

Контроллер ИКС11.2 имеет 2 или 3 канала измерения мощности. Измерение мощности каждого канала осуществляется микросхемой типа ADE7755ARS, которая включает в себя усилители каналов тока и напряжения, два дельта-сигма АЦП и специализированный вычислитель, осуществляющий перемножение результатов измерения тока и напряжения. Входным сигналом канала тока является напряжение, снимаемое с трансформатора тока, включенного в фазную цепь нагрузки. Входным сигналом канала напряжения является напряжение с делителя, включенного между линиями соответствующей фазы и нуля сети. Выходным сигналом микросхемы являются импульсы CF (БИТМ), частота следования которых пропорциональна мощности. Микросхема запрограммирована на минимальное усиление в токовом канале и максимальную частоту выходных импульсов. Питание микросхемы подается с управляемого стабилизатора А4 и контролируется микроконтроллером посредством сигнала ERR на уровне 4,75 В. При снижении питания измерительной микросхемы ниже этого уровня, что может происходить из-за воздействия мощных импульсных помех в электросети, микроконтроллер кратковременно (на несколько десятков мс) выключает и затем включает питание измерительной микросхемы подачей сигнала VDDA_OFF, предотвращая зависание измерителя счетчика.

Пересчет БИТМ и формирование ИТМ осуществляется микроконтроллером типа ATmega8515. Импульсы CF с выходов DA1...3 через формирователи DD1 поступают на вход INT0...INT2, метрологические импульсы телеметрии формируются на выходе PD5 (:11) и поступают на светодиод HL1 и основное передающее устройство DA9.

Синхронизация работы микроконтроллера осуществляется от внутреннего кварцевого тактового генератора частотой 8 МГц. Программирование микроконтроллера осуществляется в составе платы через выводы PB4...PB7, которые выведены на разъем «SPI» типа IDC-10.

Управление индикацией на ЖКИ осуществляется через контроллер ЖКИ типа HT1621B (DD4), содержащий ОЗУ 32x4 бит и формирователь напряжения для ЖКИ. Команды и данные передаются в последовательном виде по линии D_LCD, синхронизация данных по положительному фронту сигнала WR_LCD, начало пакета по отрицательному фронту сигнала CS_LCD. Напряжение питания ЖКИ устанавливается для получения максимальной контрастности резистором R74.

Радиопередатчик АЗ управляется сигналом /RK, включающим питание на передатчике, и сигналом TX, формирующим пакет данных.

Часы реального времени выполнены на микросхеме M41T56M6 фирмы STMicroelectronics, обеспечивающей низкое потребление от батареи и высокую стабильность суточного хода часов за счет цифровой коррекции суточного хода.

Часы реального времени имеют резервное питание от литиевого гальванического элемента типа CR2032, обеспечивающего энергетическую автономность при отсутствии сетевого питания в течение 6 мес.

Радиопередатчик ПЧМ-01 (см схему электрическую принципиальную ВНКЛ.426429.001Э3) выполнен в виде отдельного модуля и имеет следующие характеристики:

- Выходная мощность не более 10 мВт;
- Частота $433,92 \pm 0,02$ МГц;
- Двойная девиация частоты от 10 до 14 кГц.

Передатчик включается сигналом /RK от микроконтроллера, и модулируется сигналом TX.

Интерфейс RS-485 гальванически развязан от схемы счетчика оптронами DA10, DA11, DA8, DA7. Питание интерфейса производится от внешнего по отношению к счетчику источника питания напряжением 9...15 В.

Источник питания счетчика выполнен по схеме обратногоходового импульсного преобразователя на микросхеме А2, трансформаторе Т1. Напряжение от сетевых фаз выпрямляется диодами VD1...VD3, фильтруется конденсатором С33 (около 310 В). Резистором R67 производится подстройка выходного напряжения преобразователя в пределах 10...11 В. Источник питания имеет цепь защиты от перенапряжения (VT1, R64, VR5), включенной по схеме истокового повторителя. При перенапряжении в сети напряжение на преобразователе не превышает 330 В.

Минимальное фазное (линейное для СТЭБ-03Н) напряжение, при котором счетчик функционирует, около 60 В (эфф.). Максимальное напряжение, которое выдерживает длительное

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							10

время счетчик без повреждений, составляет 380 В (эфф.). Метрологические параметры при максимальном напряжении не гарантируются.

Источник питания содержит также стабилизатор питания логики на DA5, управляемый стабилизатор на A4, источник опорного напряжения на A1 и цепь формирования сигнала отсутствия напряжения сети.

2.4.3.3 Алгоритм работы микроконтроллера ИКС11.2.

При подаче питания на счетчик производится задержка на 2 с для установления нормального рабочего режима работы преобразователя, затем происходит восстановление содержимого счетчиков потребления из энергонезависимой памяти, считывание реального времени из часов реального времени (таймера/календаря), определение текущего тарифа и текущей строки журнала показаний.

Вывод информации начинается с индикации версии программы в формате «П Х.ХХ», где Х.ХХ – номер версии, далее следует вывод заводского номера счетчика в формате «Н ХХХХХХ», где ХХХХХХ – заводской номер счетчика, далее в зависимости от установленного режима индикации и тарифов происходит вывод текущих счетчиков потребления по каждому тарифу и потребления на первое число текущего месяца, суммарного потребления по всем тарифам, а также вывод даты и времени. Номер версии и заводской номер счетчика индицируются только при включении счетчика, остальные параметры, установленные при инициализации счетчика, повторяются циклически, время индикации каждого параметра составляет 10 секунд. Индицируемые параметры сопровождаются соответствующими шевронами «ДАТА», «ВРЕМЯ», «кВт×час», «на 1 число м-ца», номер индицируемого тарифа указывается в крайнем левом разряде индикатора, а действующий в данное время тариф показывается одним из трех шевронов «Действующий тариф». При работе в однотарифном режиме номер тарифа не указывается, шевроны «Действующий тариф» не индицируются. Счетчики потребления на 1 число текущего месяца имеют дискретность 1 кВт×час, остальные – 0,1 кВт×час.

Учет потребления начинается сразу после включения счетчика и производится уже во время индикации версии ПО.

Импульсы с выхода измерительной микросхемы каждого канала считаются программой МК с коэффициентами деления, определенными при калибровке счетчика и хранящимся в энергонезависимой памяти микроконтроллера.

Включение/выключение шеврона «ИЧС» происходит с частотой БИТМ, деленной на 2 и для обеспечения визуализации формируются по длительности. Мигание шеврона «ИЧС» позволяет сократить время контроля чувствительности и самохода (малые и сверхмалые токи).

Передача данных по радиоканалу происходит на скорости 4800 бод, длительность пакета данных (24 байт) 220 мс, генератор псевдослучайного кода имеет 128 окон, минимальный период передачи 0,25 с, максимальный период передачи 31 с. Передача осуществляется в циклическом коде с исправлением ошибок при приеме.

2.4.3.4 Устройство и работа измерителя-контроллера ИКС11.2.

Источник питания собран по схеме импульсного обратного преобразователя на микросхеме A2 (TOP221), трансформаторе T1, диодах VD1...VD4, VD6, VD5, дросселе L4, конденсаторах C35, C33, варисторе VR4. Сетевое напряжение от фаз А, В, С выпрямляется диодами VD1...VD3 и фильтруется цепочкой R70C33. Напряжение на конденсаторе C33 имеет величину 310...350 В, в зависимости от количества действующих фаз. Микросхема A2 вырабатывает импульсы в первичной обмотке T1. Импульсное напряжение первичной обмотки I, ограниченное варистором VR4, трансформируется в напряжение обмотки II, которая выполняет функции цепи отрицательной обратной связи и одновременно цепи питания A2 (около 5 В) через фильтрующую цепь R66R67C40. Обмотка III является выходной, ее ток через диод VD5 поступает на входы стабилизаторов A4, DA5. Конденсаторы C34, C35, C37 фильтруют напряжение по ВЧ и сетевой пульсации. Подстроечный резистор R67 позволяет регулировать выходное напряжение преобразователя в необходимых пределах. При настройке это напряжение устанавливается равным 10...10,5 В. Стабилизаторы A4, DA5 вырабатывают постоянные напряжения 5 В±5% для питания измерителей и источника опорного напряжения A1 и питания цифровых микросхем платы.

Цепочка VD10, R87, C54 представляет собой маломощный источник 10..12 В с малым временем выключения. При отключении счетчика из сети конденсатор C54 быстро разряжается через

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							11

R87 и через стабилитрон VD11 подает перепад на вход компаратора микроконтроллера за 20...40 мс до момента снижения питания микроконтроллера. Это позволяет программе счетчика зафиксировать момент снятия питания со счетчика и выполнить ряд операций по парковке программы (сохранение в ПЗУ некоторых данных и т.п.).

На элементах VT1, R64, VR5 собрана схема защиты счетчика от длительных перенапряжений (схема истокового повторителя с ограничением). Когда силовая сеть имеет напряжение не выше 235 В, напряжение на выходе схемы защиты (на истоке VT1) повторяет входное пульсирующее напряжение. При повышенном напряжении хотя бы одной фазы (что может случиться при обрыве нейтрали) варистор VR5 ограничивает напряжение на затворе VT1 на уровне 330...350 В, и, соответственно, напряжение на истоке не превышает напряжение ограничения.

Конденсаторы C57...C59 служат для дополнительной фильтрации помех, проникающих в силовую сеть при работе источника питания, микропроцессора, преобразователей и радиопередатчика.

Преобразователи мощность-частота DA1...DA3 формируют по каждой фазе импульсные последовательности, частота которых пропорциональна мощности, потребляемой нагрузкой соответствующей фазы. Каждый канал преобразователя основан на микросхеме ADE7755ARS. На входы V1P, V1N подается через антиалязинговый фильтр R40C16 и R43C17 напряжение от разделенной нагрузки трансформатора тока TA1 (см. схему электрическую соединений ВНКЛ.411152.014Э4). Разделенная нагрузка требуется для правильного функционирования микросхемы DA1. Напряжения на входах V1P, V1N противофазны. Напряжение сети делится делителем R1R2R7R8-R37 в 600 раз (в 300 раз для счетчиков серии СТЭБ-03Н) и подается на вход V2P микросхемы DA1. Эти напряжения имеют величину долей вольта. Они перемножаются микросхемой и последняя вырабатывает импульсные сигналы БИТМ. Длительность импульсов постоянна и составляет около 18 мс. На микросхемы преобразователей подается также опорное напряжение 2,5 В от высокостабильного источника опорного напряжения, собранного на микросхеме A1 (типа AD780).

Часы реального времени выполнены на микросхеме DD3 (M41T56M6), имеющую шину I²C и вход батарейного питания. Частота стабилизируется кварцевым резонатором ZQ3. С вывода 7 снимаются импульсы частотой 512 Гц, используемые для калибровки часов.

Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) HG1 с контроллером ЖКИ (DD4) используются для вывода визуальной цифровой и квазиграфической информации. ЖКИ имеет 8 восьмисегментных знакомест (включая десятичную точку) и 8 указателей (шевронов). Шевроны указывают на параметр, выводимый в данный момент на ЖКИ. Названия параметров размещены на шильдике счетчика.

Интерфейс счетчика содержит приемопередатчик канала RS-485 на микросхеме ADM485 и дополнительно к нему ЧМ-радиопередатчик A3 для варианта «Р» счетчика. Канал RS-485 имеет опторазвязку на оптотранзисторах типа H11A817 (DA7, DA8, DA10). Для повышения скорости обмена оптотранзистор DA10 имеет усилитель-инвертор VT2, оптотранзистор DA8 нагружен на повторитель VT4. Питается узел через стандартный стабилизатор DA12 от магистрали RS-485. Линии магистрали защищены от перенапряжения разрядниками EM90X на 90 В и защитными диодами SA15A на 15 В и SA5.0CA на 5 В. Магистраль подключается к цепям А (TR+) и В (TR-), питание подается по цепям U и G. Предельные значения питания магистрали – от 8 до 15 В.

На оптроне DA11 собран датчик наличия магистрали – когда имеется питание магистрали U, вырабатывается сигнал WRD=0, сигнализирующий процессору о необходимости блокировать работу радиопередатчика (для варианта счетчика «Р»).

Узел основного пекредающего устройства выполнен с опторазвязкой основной телеметрии на элементах DA9 и VT3, включенных по схеме Дарлингтона. Диод VD9 защищает от выбросов напряжения отрицательной полярности.

Контроллер счетчика основан на микроконтроллере ATmega8515, работающего на частоте 8 МГц. Аппаратный сброс по питанию производит микросхема DA6 (KP11СП42) по уровню питания 4,2 В. Импульсы высокочастотной телеметрии от измерителей через формирователи-инверторы DD15 поступают на входы аппаратных прерываний микроконтроллера для ускорения обработки телеметрии. На входы компаратора (выводы 42, 43) поступает напряжение с датчика снятия сети и опорное напряжение +2,5 В от стабилизатора измерителей (порог срабатывания компаратора). Микроконтроллер вырабатывает сигналы обмена по шине I2C для связи с часами реального времени и ПЗУ, сигналы передачи данных на контроллер ЖКИ – CS_LCD (тактирование), WR_LCD (сигнал записи), D_LCD (данные), сигналы интерфейсного обмена (TX, RX) и направления данных DIR485

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							12

(высокий уровень соответствует передаче), сигнал телеметрии ТМІ. Кроме того, имеются вывод управления CALIBR (CAL), низкий уровень соответствует режиму калибровки счетчика, при котором разрешена запись данных в постоянную память микроконтроллера (номер счетчика, корректировка часов, калибровочные коэффициенты), этот вывод используется при установке параметров и калибровке счетчика.

Программирование микроконтроллера – внутрисхемное по шине SPI. Линии шины выведены на разъем программирования «SPI». Программирование производится программаторами типа AC1, AC2, PicProg или совместимыми, позволяющими оперировать со служебными флажками МК и имеющими возможность раздельно записывать память программ и внутреннее РПЗУ МК.

— Измеритель- контроллер ИКС11.2 учитывает потребление по каждой фазе силовой сети, поэтому измеритель имеет три независимых канала преобразования, имеющие общие шины питания, опорного напряжения и последовательно включенную линию синхронизации. Программа счетчика подсчитывает импульсы телеметрии от измерителей отдельными программными счетчиками и делит частоты телеметрии на числа, называемые калибровочными коэффициентами. Калибровочные коэффициенты различны для разных каналов и определяются в процессе калибровки по формуле:

$$CALn = \text{round} [-749 \times \Pi]$$

-где Π – погрешность в долях единицы со знаком по каналу n , полученная на калибровочном стенде (например, $\Pi = -0,15$ при погрешности канала -15%). В результате деления получается период телеметрии, соответствующий коэффициенту преобразования счетчика $A = 4000 \text{ имп/кВт} \times \text{час}$. Затем программа вычисляет суммарный период телеметрии по трем каналам и выдает его на выход счетчика (сигнал ТМІ). Учет коэффициентов мощности производится аппаратно измерителями. Типовое значение погрешности каналов после калибровки не более $\pm 0,2\%$, типовое значение суммарной погрешности не хуже $\pm 0,4\%$, при $\cos \varphi = \pm 0,5$ не хуже $\pm 0,5\%$.

Радиопередатчик с частотной модуляцией работает на частоте 433,92 МГц и управляется сигналом $RK=0$ – через ключ VT5 подается питание передатчика. Модуляция производится сигналом TX (выход передатчика последовательного канала микропроцессора).

Девиация составляет $\pm (5-7) \text{ кГц}$ (высокий уровень на входе модуляции соответствует верхней частоте 433,925 МГц, низкий – частоте 433,915 МГц). Мощность, подводимая к антенне – не более 10 мВт. Включение несущей производится низким уровнем сигнала RK (время готовности не более 5 мс), подаваемого на ключ VT5, который формирует высокий потенциал на входе SLEEP передатчика. Скорость передачи данных составляет 4800 бод. Данные передаются пакетами. В начале пакета передается пилот-сигнал в виде меандра, не менее 16 периодов, для синхронизации приемника. Затем передается стартовое слово (2 байта) для опознавания типа устройства, далее передается кодированная помехозащищенная информация о потреблении. В пакет данных включены: потребление по трем тарифам, показания на первое число текущего месяца по трем тарифам, показания даты и времени счетчика, статус счетчика. В конце послылки передается циклическая контрольная сумма. Антенна передатчика изготовлена в виде четвертьволнового штыря (длина 170 мм), согнутого в виде буквы «Г» для размещения в корпусе счетчика.

Все внешние цепи счетчика, имеют защиту от перенапряжений и бросков напряжения – разрядники, специальные защитные диоды и варисторы.

Основное передающее устройство счетчика – оптически развязанный телеметрический выход обеспечивает сигнал на нагрузке, подключенной к положительному полюсу внешнего источника питания до 24 В и имеет в закрытом состоянии сопротивление не менее 50 кОм, в открытом – не более 200 Ом.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							13

2.4.3.5 Калибровка счетчика.

Калибровка счетчика осуществляется на автоматизированном рабочем месте, содержащем эталонный счетчик класса 0,1 с постоянной 3 600 000 имп/кВт·час, например, типа ЦЭ6806. Перед калибровкой в микроконтроллер счетчика заносится рабочая программа, содержащая исходные калибровочные коэффициенты, равные 350. К разъему программирования электронного блока счетчика подключается кабель, по которому на счетчик поступает сигнал «КАЛИБРОВКА».

На калибруемый счетчик и эталонный счетчик подается одна и та же мощность.

При поступлении на вход «КАЛИБР» контроллера ИКС11.2 низкого уровня счетчик переходит в режим калибровки, при котором разрешается запись калибровочных коэффициентов в память МК. Это сделано для того, чтобы нельзя было преднамеренно или случайно изменить калибровку поверенного и опломбированного счетчика. Коэффициенты калибровки вычисляются программой калибровки на основе соотношения периодов ИТМ и F1 эталонного счетчика. Это отношение определяется внешним измерителем.

Коэффициенты калибровки записывается в энергонезависимую память микроконтроллера, на этом калибровка закончена.

2.4.4 Устройство и работа измерителя – контроллера счетчика ИКС12

2.4.4.1. ИКС12 используется в упрощенных вариантах счетчиков СТЭБ-03Н, СТЭБ-04Н. Эти варианты не имеют дополнительных передающих устройств (радиоканала или интерфейса RS-485) и в наименовании их нет буквенных индексов Р или К.

2.4.4.2. Состав измерителя – контроллера ИКС12

В составе ИКС12 имеются следующие узлы: источник питания, измеритель, МК.

Источник питания имеет три выхода: VDD напряжением +5 В, M5V напряжением –5 В и NETOFF напряжением –15 В. Разделение нагрузок сделано для более равномерного распределения токов, так как источник питания собран по схеме с балластными конденсаторами, имеющей ограничение по токам. В зависимости от номинального напряжения счетчика в качестве балласта используются конденсаторы суммарной емкостью 0,66 мкФ на фазу для фазного напряжения 220 В или 1,3 мкФ на фазу для линейного напряжения 100 В. Многофазный выпрямитель VD5, VD7, VD9, VD10, VD12, VD13 нагружен на параметрические стабилизаторы VD6 (положительное напряжение 15 В) и VD14 (отрицательное напряжение –15 В). Напряжение +15 В подается на интегральный стабилизатор DA4, выдающий напряжение +5 В. Супервизор питания DA6 и ключевая схема на VT3, VT4 следит за уровнем напряжения VDD, которое является питанием измерительной микросхемы DA3. При появлении тиристорного эффекта VDD понижается ниже 4,2 В и на выходе DA6 появляется напряжение, близкое к DGND (нейтраль), которое снимает VDD, устраняя тиристорный эффект. При этом напряжение на входе DA6 восстанавливается и ключевая схема снова подает питание DA3. Диод VF1 используется как защита от бросков напряжения VDD выше 7 В.

Напряжение -15 В через стабилизатор DA7 понижается до -5 В и используется для питания МК, ЖКИ, ПЗУ.

Схема измерителя построена на микросхеме ADE7752AR, которая измеряет мгновенную мощность по всем трем фазам и выдает сигнал CF, частота которого пропорциональна мгновенной мощности. По входам напряжения имеются резистивные делители напряжения, делящие напряжение сети до величины, соответствующей диапазону входных напряжений микросхемы. По токовым входам имеются низкоомные нагрузки трансформаторов тока (R25R26R31R32 и т.д.) и антиалязинговые фильтры (R37C10 и т.д.). По входу нейтрали также стоит цепочка R42C16. Микросхема также выдает сигнал REVR, сигнализирующий об изменении направления мощности.

Так как измерительная микросхема получает питание VDD от стабилизатора положительного (относительно нейтрали или AGND) напряжения, а МК от стабилизатора отрицательного напряжения (напряжение -5 В (M5V) является для МК общим проводом), в схему введены сдвигатели уровня сигналов на стабилитронах VD2... VD4 с подтягивающими резисторами.

В плате ИКС12 произведено разделение общих проводов различных узлов. Аналоговая «земля» (AGND) объединяет общие провода измерительной части и соединяется с нейтралью сети в одной точке, к этой же точке подключена силовая «земля» измерительной микросхемы и стабилизатора положительного напряжения. Цифровая «земля» находится под потенциалом -5 В и с нейтралью не соединяется.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							14

Программирование МК производится внутрисхемно программатором типа AC1, AC2, PicProg через шину SPI (разъем XP1). При программировании используется питание ЭС от сети через разделительный трансформатор.

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, необходимых для проведения ремонта и поверки счетчиков, приведен в руководстве по ремонту ВНКЛ.411152.014 ИР и Методике поверки ВНКЛ.411152.014 ДИ.

2.6.2 Крышка корпуса счетчика пломбируется свинцовой пломбой Госповерителя в верхней части крышки. Крышка клеммной коробки пломбируется свинцовой пломбой энергосбытовой организации (см. приложение Б).

3.2.1.4 Схема счетчиков находится под потенциалом фазы, поэтому наладка счетчиков должна проводиться с использованием изолирующих трансформаторов.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							15

3.2.2 Порядок внешнего осмотра счетчика перед установкой

Перед установкой счетчика следует проверить внешним осмотром:

- целостность корпуса, крышки и контактных устройств счетчика;
- наличие пломбы службы госповерки.

3.2.3 Порядок установки счетчика

3.2.3.1 Включение счетчика в сеть должно производиться квалифицированным электромонтером.

3.2.3.2 Установка счетчика производится в следующем порядке:

- обесточить сеть для установки счетчика;
- разметить по установочным размерам счетчика и просверлить крепежные отверстия в электрощитке;
- установить счетчик на крепежные отверстия и затянуть крепежные винты;
- подсоединить провода от ввода электрической энергии и нагрузки к счетчику в соответствии со схемой подключения, имеющейся в приложении А;
- подать напряжение сети на счетчик;
- убедиться, что индикатор счетчика показывает номер версии, далее заводской номер счетчика и далее исходные показания счетчика (в многотарифном режиме каждые 10 секунд последовательно индицируются показания установленных тарифов).

Дополнительно для многотарифных счетчиков с радиоканалом (с индексом Р):

- считать данные от счетчика по радиоканалу при помощи ППД. Установить поиск по номеру счетчика в соответствии с инструкцией на ППД, дождаться появления показаний;
- проверить соответствие показаний ППД и счетчика.

Дополнительно для многотарифных счетчиков с интерфейсом RS-485 (с индексом К):

- отключить сетевое напряжение от счетчика;
- через конвертер RS-485/RS-232 подключить разъем RS-485 счетчика к COM – порту ПК с установленной программой Setting_Steb.exe;
- подключить сетевое напряжение;
- запустить программу Setting_Steb.exe и задать необходимые установки (см. приложения В-Е).

3.2.3.3 После подачи напряжения на счетчик и при наличии тока нагрузки светодиод ТМ должен периодически мигать с частотой, пропорциональной мощности. Шеврон «ИЧС» должен начать мигание при токах нагрузки не более 12 мА, при больших токах нагрузки может мигать с постоянной частотой, не зависящей от тока нагрузки. Светодиод «ТМ» должен мигать с периодом около 0,9 с при суммарной нагрузке 1 кВт.

3.2.3.4 Закрывать крышку клеммника и опломбировать пломбой энергосбытовой организации.

3.2.4 Контроль работоспособности счетчика в процессе эксплуатации

Показателями работоспособности счетчика в процессе эксплуатации являются:

- наличие показаний на жидкокристаллическом индикаторе;
- мигание индикатора ТМ с частотой, пропорциональной мощности, подаваемой на счетчик;
- передача данных по радиоканалу для многотарифных счетчиков с индексом Р;
- наличие устойчивой связи при использовании магистрали RS-485.

3.2.5 Поверка

Поверка осуществляется по методике поверки «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные СТЭБ-Н. Счетчики активной энергии класса 1. Методика поверки ВНКЛ.411152.014ДИ». Межповерочный интервал 10 лет.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв. № подл.																					
<table><tr><td>Изм</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата.</td><td rowspan="3">ВНКЛ.411152.014 РЭ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>16</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист							16						
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист																						
							16																						

4 Техническое обслуживание

4.1 Счетчики являются автоматическими приборами и специальных мер по техническому обслуживанию не требуется. Периодически следует очищать смотровое стекло счетчиков от пыли и загрязнений.

4.2 Проверка работоспособности счетчиков в процессе эксплуатации производится подключением калиброванной нагрузки и контролем передаваемой информации при помощи пульта переноса данных РМРМ2055РКЧ. При подключении нагрузки мощностью 1 кВт значение счетчика потребления должно увеличиваться на 0,1 кВт·ч каждые 6 минут. Счетчик с индексом Р должен передавать данные на ППД в среднем 1 раз в 30 с.

4.3 Проверка счетчика с индексом К проводится в составе системы АСКУЭ системными методами.

4.4 Для счетчиков с индексами Р, К необходимо не реже одного раза в год контролировать уход встроенных часов реального времени и проводить коррекцию, если уход превышает значение, допустимое энергосбытовой организацией. Коррекция часов реального времени в процессе эксплуатации проводится при помощи программы Setting_Steb, установленной на ноутбуке (для счетчиков с индексом Р), или на компьютере АСКУЭ (для счетчиков с индексом К).

5 Текущий ремонт

Счетчик не подлежит ремонту на месте эксплуатации.

6 Хранение

6.1 Счетчик до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя. Условия хранения – по ГОСТ 22261-94 при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 35 °С.

6.2 Счетчик без упаковки следует хранить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

6.3 В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 (условно-чистая атмосфера).

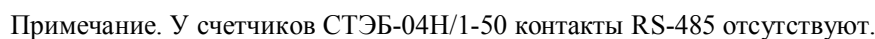
7 Транспортирование

7.1 Счетчики могут транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом. Вид отправок - мелкий малотоннажный.

7.1 Условия транспортирования - по ГОСТ 22261-94: в транспортной и потребительской таре при условиях тряски с ускорением не более 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С и относительной влажности воздуха 95 % при температуре 30 °С.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ		Лист		
								17		

1 Счетчики СТЭБ-04Н/1-50-Р, СТЭБ-04Н/1-50-К, СТЭБ-04Н/1-50



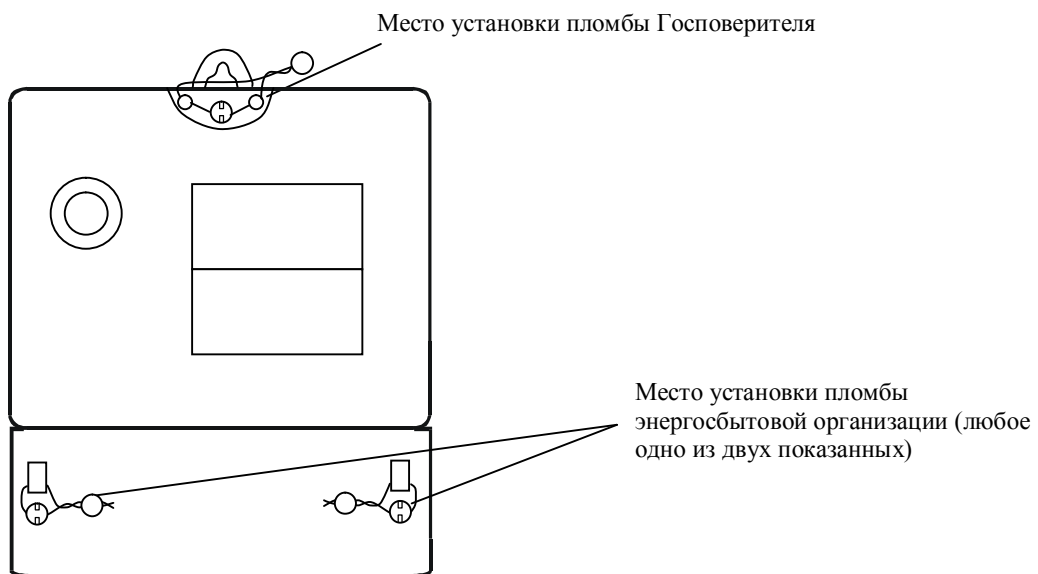
Примечание. У счетчиков СТЭБ-04Н/1-7,5 контакты RS-485 отсутствуют

Примечание. У счетчиков СТЭБ-03Н/1-1-7,5 контакты RS-485 отсутствуют

A, B, C – фазы, N - нуль

18

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)
Места установки пломб



Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							19

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)
Описание индикации показаний ЭС

В зависимости от режима потребления, заданного предприятием Энергосбыта, может быть установлены различные режимы индикации показаний ЭС. Показания автоматически сменяют друг друга в определенном порядке с периодом индикации 10 с.

При однотарифном режиме потребления могут быть установлены режимы индикации :

- Общее потребление (точность 0,1 кВт×час)

Либо

- Общее потребление (0,1 кВт×час)
- Общее потребление на 1-е число текущего месяца

При многотарифном режиме потребления могут быть установлены режимы

Группа 1

- Общее потребление (кВт×час)

Группа 2

- Потребление по тарифу 1 (0,1 кВт×час)
- Потребление по тарифу 2 (0,1 кВт×час)
- Потребление по тарифу 3 (0,1 кВт×час)

Группа 3

- Потребление по тарифу 1 на 1-е число текущего месяца (1 кВт×час)
- Потребление по тарифу 2 на 1-е число текущего месяца (1 кВт×час)
- Потребление по тарифу 3 на 1-е число текущего месяца (1 кВт×час)

Группа 4

- Показания текущей даты (день-месяц-год)

Группа 5

- Показания текущего времени (час.мин.сек)

Показания на 1-е число текущего месяца выводятся на ЖКИ в целых киловаттчасах с округлением в меньшую сторону. Текущие потребление выводятся с дискретой 0,1 кВт×час.

Каждая группа показаний может быть разрешена/запрещена к индикации программированием ЭС при установлении режима потребления. При программировании однотарифного режима либо при отказе часов реального времени (таймера/календаря) ЭС автоматически переходит на индикацию только общего потребления.

Шевроны (V-образные указатели) номера тарифа указывают на номер тарифа, показания которого выводятся в данный момент на ЖКИ, при этом другими шевронами указывается текущие или на 1-е число показания выводятся. Имеются также шевроны, указывающие на показания времени и даты. Самый левый шеврон используется только в служебных целях при определении чувствительности ЭС при малых токах нагрузки и для обнаружении самохода.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 РЭ	Лист
							20

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)
Тарифные расписания счетчиков

В ЭС применяются 3 класса тарифных расписаний (ТР): базовое, расширенное и специальное.

Базовое тарифное расписание (БТР) предусматривает установку до 3-х тарифов в 6-ти временных зонах, причем последующие зоны должны следовать позже предыдущих. Действие временных зон базового ТР устанавливается на весь период применения данного ТР без дифференциации по дням недели или месяцам.

Расширенное ТР устанавливается по каждому месяцу года индивидуально и независимо от других месяцев.

Специальное ТР (специальный тарифный счетчик) применяется в случае дополнительных требований к учету электроэнергии, например, если требуется в какие-либо месяцы, дни или часы учитывать потребление по отдельному специальному тарифу, отличному от текущего. Такие специальные зоны устанавливаются путем комбинации временных параметров по принципу «логического И», допустим при необходимости учесть потребление в зимние субботы с 11.30 до 17.30 следует пометить все дни месяца, месяцы декабрь, январь, февраль, субботные дни, установить временную зону 11.30 – 17.30 и указать номер тарифа, во время действия которого будет «перенаправлен» учет. Если же пометить не все дни месяца, а только с 16 по 31, то «перенаправление» учета будет происходить только в зимние субботы, приходящиеся на вторую половину месяцев. При указании тарифа = 0 учет спецсчетчиком будет вестись независимо от номера текущего тарифа.

Тарификация (установка тарифных интервалов) производится энергосбытовой организацией посредством программы Setting_Steb по интерфейсу RS-485.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ		Лист		
								21		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)
Журналы показаний и прочие параметры

Журнал показаний – совокупность показаний потребления, последовательно записанных в ПЗУ за определенный промежуток времени с заданным интервалом.

ЭС имеют три вида журналов показаний: годовой, содержащий показания потребления на первое число месяцев года; месячный, содержащий показания потребления на начало каждого суток текущего и предыдущего месяцев, глубиной до 60 суток; суточный, содержащий «получасовки» - показания, записываемые в память ЭС каждые полчаса (кратно 30 минутам часа), глубиной до 60 суток.

Журналы показаний используются при анализе потребления абонентов в случае применения ЭС в АСКУЭ. При бытовом использовании ЭС журналы не имеют практического применения, так как прочесть журналы можно только специализированными средствами.

Для чтения журналов как минимум необходимы конвертер RS-232/RS-485, компьютер с установленной программой Setting_Steb, кабель связи.

Годовой журнал хранит показания потребления по каждому тарифу и наработку ЭС на первое число месяцев. Если первого числа какого-либо месяца ЭС был обесточен, то в журнале сохраняется показания на момент первого включения ЭС в сеть после наступления первого числа. Если же ЭС был обесточен более месяца, то в журнал за пропущенный месяц записывается показания предыдущего месяца.

Месячный журнал содержит показания на начало каждого суток по каждому тарифу, показаний наработки нет.

Суточный журнал содержит показания общего потребления каждые полчаса и получасовые же приращения потребления. Приращения позволяют определять среднюю мощность нагрузки (умножением на 2).

Кроме журналов, ЭС определяет среднюю мощность нагрузки за задаваемый интервал времени (5...30 мин). Мощность измеряется по каждой фазе сети, что позволяет обнаружить перекосы нагрузки сети.

ЭС также подсчитывает время собственной наработки (время включенного состояния), индицируемое в часах и минутах, а также считает количество коррекций (установок параметров или их изменений).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 PЭ	Лист
							22

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное)

Краткое руководство по работе с программой Setting_Steb

Программа **Setting_Steb** предназначена для занесения информации в счетчики серий СТЭБ-03Н и СТЭБ-04Н перед установкой его у потребителя и текущей проверки параметров в процессе эксплуатации счетчика. Установку программы следует производить из папки SetSetting\V_3_x. для счетчиков с версиями прошивки 3.XX, или из папки SetSetting\V_4_x для счетчиков с версиями прошивки 4.XX.

Счетчики поставляются производителем со следующими установками:

- Пароль для доступа (транспортный пароль) – 0
- Работа в однотарифном режиме.
- На индикатор выводятся только текущие показания потребленной электроэнергии.
- Установлен флаг автоматического перехода на летнее / зимнее время.
- Базовое тарифное расписание - условное

Программой предоставляется возможность изменить эти установки, а также установить точное время в счетчике.

Сначала надо подключить счетчик к ПК через 4-хпроводный кабель и конвертер RS-232/ RS-485, снабженный блоком питания 10...15 В. Питание на интерфейс RS-485 ЭС подается от этого блока питания. Затем ЭС подключается к сети (допустимо подключение только одной фазы сети).

1 При старте программа запрашивает пароль для доступа (в случае, если счетчик прибыл от поставщика, это 0, в случае, если счетчик находился в эксплуатации, – это записанный вашей организацией пароль). Пароль для доступа можно заменить в процессе работы программы, для этого предназначено поле с соответствующим названием. Без правильно введенного пароля для доступа Вы не сможете установить новые параметры, В поле **пароль для записи** Вы должны внести свой пароль. Помните, что после занесения в счетчик своего пароля, для дальнейших корректировок параметров поле **пароль для доступа** должно быть изменено соответствующим образом. Записанные пароли можно посмотреть в базе данных. При выполнении команды **«Записать установки»** программа проверяет соответствие пароля для доступа паролю, записанному в счетчике и, если пароли совпадают, то всегда записывают в счетчик новый пароль (поле **пароль для записи**).

2 Выберите требуемый Com-порт и установив скорость обмена 4800 и выполните команду **«Установить связь»**. После подключения прибора поля закладки **Установка** будут заполнены данными подключенного счетчика.

2.1 На панели **«О счетчике»** отображаются: адрес счетчика в магистрали RS-485 (заводская установка – 0), текущие время и дата счетчика, его заводской номер (совпадает с номером, указанным на шильдике, изменению не подлежит), версия программного обеспечения счетчика, число корректировок параметров счетчика, калибровочные коэффициенты (недоступны для изменений), время включенного состояния. На панели **«Календарь»** выводятся время и дата компьютера, флаг автоматического перехода на летнее / зимнее время и значение коррекции часов реального времени (таймера/календаря) (заводская установка - недоступно для изменения).

2.2 На панели **«Установки для записи»** выведены поля для установки/изменения паролей, и опции параметров, подлежащих записи в счетчик. Опция **«Записать адрес»** относится к адресу счетчика в магистрали RS-485. «Галочки» в соответствующих опциях означают, что помеченные параметры будут записаны в память ЭС либо будет разрешено их действие.

2.3 На панели **«Конфигурация»** выводятся опции для разрешения/запрещения действия расписаний, специальных счетчиков, журналов и измерителя мощности. «Галочки» в соответствующих опциях означают, что будет разрешено их действие. Установленная опция **«Не считывать»** означает, что данные из байта конфигурации ЭС не индицируются на мониторе ПК, иначе они изменили бы новую комбинацию опций. Снятие флажка **«Не считывать»** позволяет проверить правильность программирования ЭС.

2.4 На панели **«Индикация»** выводятся признаки групп показаний, выводимых на ЖКИ ЭС (при снятом флажке «Не считывать»). Для изменения комбинации признаков флажок следует установить и, изменив признаки, записать их в ЭС.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Изм Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата.</p> <p style="text-align: center;">ВНКЛ.411152.014 РЭ</p>		Лист
							23

2.5 Действия при установке параметров и опций, отличающихся от заводских.
 2.5.1 Установить флажки «**Не считывать**» в тех панелях, в которые будут вноситься изменения.
 2.5.2 Установить флажки в нужных опциях панелей.
 2.5.3 Изменить или установить параметры в соответствующих вкладках программы (например, на вкладке «**Тарифы**»).

2.5.4 На панели «**Установки для записи**» установить флажки в тех опциях, которые подвергаются изменению.

2.5.5 Щелкнуть левой кнопкой мышки по кнопке «**Записать установки**» или нажать клавишу F12 на клавиатуре ПК.

2.5.6 Дождаться появления зеленого кружка на служебной панели окна программы. Это свидетельствует о нормально проведенной записи параметров в ЭС. Красный кружок предупреждает о некорректно заданных параметрах, запрете записи изменяемых параметров или о нарушении связи ПК с ЭС.

3 На вкладке «**Показания**» на панели «**Показания кВт.ч**» отображаются текущие показания подключенного счетчика (левое поле) по всем трем тарифам и суммарно, а также показания на первое число (правое поле).

3.1 На панель «**Телеметрия**» выводятся показания фазных телеметрических счетчиков, подсчитывающих потребление в импульсах телеметрии (4000 импульсов на 1 кВт×час) по каждой фазе сети.

3.2 Поле «**Счетчики спец. зон**» индицирует показания специальных счетчиков, учитывающих потребление при перенаправлении учета.

3.3 На панель «**Мощность**» выводятся показания измеренной средней мощности нагрузки в кВт. Здесь же имеется окошко для установки времени усреднения мощности в минутах (5...30 мин). Для установки интервала усреднения следует набрать в окошке нужное число и щелкнуть левой кнопкой мышки по кнопке «**Установить**».

3.4 Вкладка «**Журналы**» имеет три варианта: годовой, месячный, суточный. Для чтения журнала из ЭС следует выбрать нужный вариант, указать нужный месяц или дату и щелкнуть кнопку «**Прочитать**». Показания, если они имеются, выведутся в табличной форме на экран монитора.

3.5 Вкладка «**Терминал**» используется для проверки или отладки канала связи ЭС – ПК. Наличие ответов типа «**Timeout**» свидетельствует об отсутствии связи. В этом случае надо проверить правильность подключения кабеля, его целостность, проверить номер СОМ-порта и состояние кнопки «**Установить связь**» (д.б. нажата), убедиться, что ЭС включен в сеть и штатно индицирует показания.

4 Вкладка «**База данных**» используется для фиксации установок в БД. В табличной форме здесь хранятся все параметры ЭС, которые изменяются в процессе ввода счетчика в эксплуатацию.

5 Вкладка «**Тарифы**» используется при разработке, занесении и проверки тарифных расписаний ЭС. Тарифные расписания (см. Приложение Г данного документа) разрабатываются на основе решений РЭК или, при неопределенности заказчика, в произвольном виде. Главное требование при разработке – наступление очередной временной зоны должно быть позже предыдущей. Последовательность же номеров тарифов - произвольная. Действие флажка «**Не считывать**» такое же, как описано выше.

5.1 Базовое расписание действует при снятом флажке «**Работа по одному тарифу**». При установленном флажке расписание игнорируется.

5.2 Расширенное расписание предусматривает установку временных зон индивидуально для каждого месяца года. Поле каждого месяца года имеет 6 окошек для установки временных зон и номеров тарифов, а также перечень чисел месяца для изменения статуса рабочих/выходных (праздничных) дней. Это функция используется при переносе выходных дней. Красный цвет указывает на изменение статуса. Переносимый выходной день устанавливается щелчком мышкой по соответствующему буднему числу, на которое переносится выходной, при этом число меняет свой цвет на красный. Повторным щелчком день снова становится будним, поменяв цвет на серый. Щелчком по числу перенесенного выходного дня он преобразуется в будний (цвет также меняется на красный). Подготовленное расписание заносится в ЭС при установке на панелях «**Установки для записи**» и «**Конфигурация**» вкладки «**Установка**» флажков «**Ежемесячная тарификация**» и последующим щелчком мышкой по кнопке «**Записать установки**».

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВНKL.411152.014 РЭ		Лист
Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Кол.уч.	Лист
					Лист	№ док.	
					Подп.	Дата.	
							24

5.3 Спецтариф применяется при перенаправлении учета в определенных временных зонах. Перенаправление означает, что в заданные временные интервалы действует не указанный в тарифном расписании тариф, а специальный, производящий учет потребления в специальном программном счетчике. При расчете специальных временных зон указывается месяц, число, день недели, время суток и номер тарифа, который заменяется специальным программным счетчиком. Если указан тариф 0, то спецсчетчик действует при любом тарифе действующего расписания. При совпадении временных параметров и номера тарифа учет ведется программным спецсчетчиком. Например, для специального учета потребления в первую субботу каждого зимнего месяца с 12.00 до 15.00 следует установить флажки в декабре, январе, феврале, в числах 1...7, в субботу и время суток с 12.00 по 15.00., а также номер тарифа 0. Спецтариф заносится в ЭС при установлении соответствующих флажков на вкладке «Установка».

5.4 Таблица праздничных дней позволяет добавлять или отменять праздничные дни в году. Для удаления надо выбрать удаляемую дату и щелкнуть мышкой по кнопке «Удалить», для добавления – щелкнуть по кнопке «Добавить», ввести новую дату и щелкнуть по кнопке «Ок».

6 Сохранить тарифные расписания или загрузить их с диска нужно нажатием кнопки на верхней панели окна программы. Процедура сохранения и загрузки – общепринятая в системе Windows.

7 Установка часов реального времени счетчиков проводится в следующем порядке:

7.1 Установить на компьютере программу Setting_Steb.

7.2 Подключить выход RS-485 счетчика к COM порту компьютера с установленной программой Setting_Steb при помощи четырехпроводного кабеля и конвертера RS-485/RS-232..

Внимание! Подключение осуществлять при отключенном сетевом напряжении счетчика.

7.3 Запустить программу Setting_Steb. Выбрать в рабочем окне программы номер COM-порта и установить скорость обмена 4800.

7.4 Подать на счетчик сетевое напряжение (допустимо подключение только одной фазы сети).

7.5 Выбрать в рабочем окне программы номер COM-порта и установить скорость обмена 4800.

7.6 Установить пароль (для счетчиков с индексами Р и К) в окне «Пароль для доступа» и сетевой адрес (только для счетчиков с индексом К) в окне «Адрес». Информацию должен дать представитель организации, предоставившей счетчик на поверку.

Внимание! Для успешного выполнения дальнейших действий в окнах «Пароль для записи» необходимо установить пароль. На первичную поверку счетчики поставляются с паролем 0, который в дальнейшем может быть изменен в организации, эксплуатирующей счетчик, однако эта информация является секретной и не выводится в рабочее окно программы.

7.7 На панели «Установки для записи» снять все флажки, кроме флажка «Установить время».

7.8 Выполнить команду «Установить связь», щелкнув мышкой по соответствующему значку в рабочем меню, расположенному в верхней части окна программы.

7.9 Выполнить команду «Записать установки», щелкнув по соответствующему значку рабочего меню. Через 1-2 с показания часов реального времени в окне «Время» будут соответствовать **показаниям часов компьютера** (допускается отклонение на 1-3 с из-за невысокой скорости передачи данных по интерфейсу RS-485).

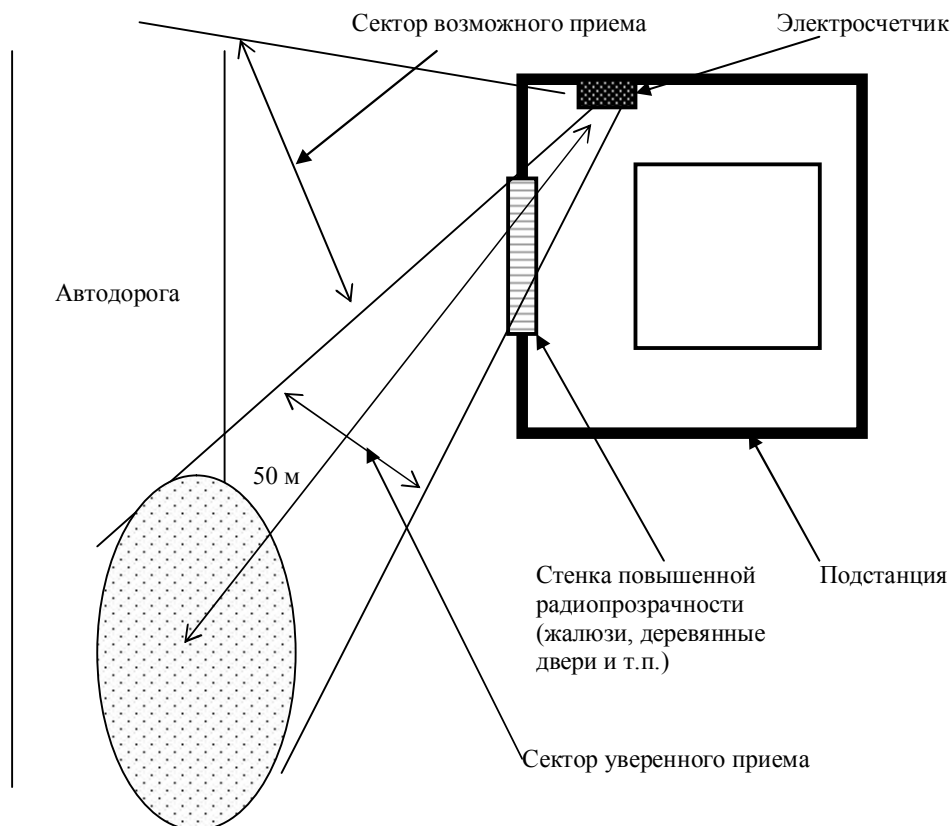
7.10 Выполнить команду «Разорвать связь», щелкнув мышкой по соответствующему значку в рабочем меню, расположенному в верхней части окна программы.

7.11 Отключить сетевое напряжение от счетчика.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНKL.411152.014 РЭ	Лист
							25

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (рекомендуемое)
Рекомендуемое размещение счетчиков с индексом Р



Внутри объекта ЭС следует размещать таким образом, чтобы сектор уверенного приема был направлен на ближайшую автомобильную или пешеходную дорогу, при этом расстояние от счетчика до зоны приема не должно превышать 50 м (это расстояние зависит от материала стен строения и может быть меньше). Сектор уверенного приема определяется наличием в стенах строения (бокса, ящика и т.д.) радиопрозрачных зон, например жалюзи, вентиляционные щели, стеклянные окна, неметаллические двери и т.п. Сектор уверенного приема рекомендуется пометить на плане строения или плане местности. Время приема информации от одного счетчика не более 60 с.

Счетчики можно располагать на объектах достаточно кучно, до 50 штук в одной зоне приема. Следует иметь в виду, что увеличение количества ЭС в одной зоне увеличивает суммарное время опроса всех счетчиков из-за временного наложения радиопакетов.

Рекомендуется фиксировать количество ЭС, уверенно принимаемых в данной зоне для определения полноты снятия показаний.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

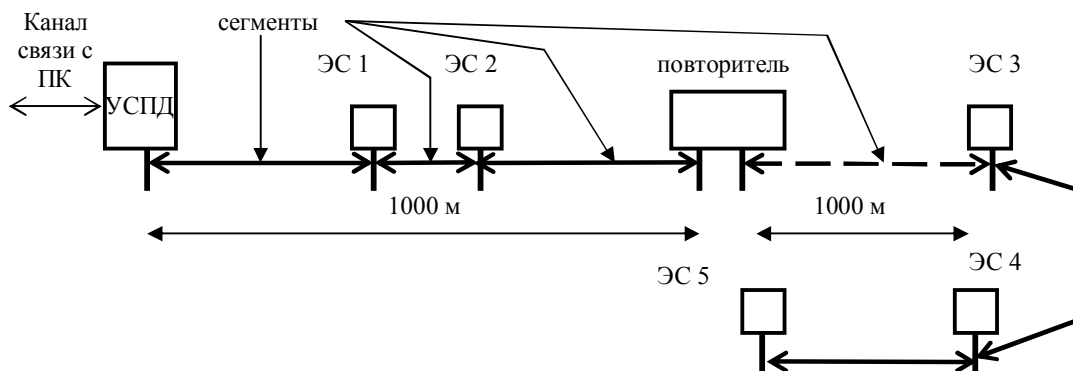
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

ВНКЛ.411152.014 РЭ

Лист

26

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (рекомендуемое)
Рекомендуемое размещение счетчиков с индексом К



Примечание. УСПД – устройство сбора и передачи данных – специализированное устройство, производящее опрос и считывание данных от ЭС (точек контроля) и передающее массивы показаний на сервер системы посредством отдельного канала связи (модем, радиомодем, RS-232, RS-485 и др.).

При объединении нескольких ЭС в группы с применением передачи данных по магистрали RS-485 следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Канал связи устраивать по линейному принципу, без ответвлений;
- При наличии длинных участков линии для уверенной связи устанавливать на каждые 1000 м магистрали повторитель канала с разделенным интерфейсом;
- Терминаторы TR+TR- для согласования линий устанавливать на концах линий, используя клеммники ЭС. Величина сопротивления терминаторов подбирается индивидуально для каждой линии в пределах 51...510 Ом (зависит от волнового сопротивления линии). Зачастую терминаторы устанавливать не требуется;
- В качестве линии можно использовать любые кабели связи (телефонные, телеметрические), имеющие 4 свободных провода, но не имеющие силовых или сетевых проводников

ЭС могут располагаться как в одном, так и в разных зданиях (подстанциях, боксах и т.п.). Расположение ЭС определяется скорее топологически (с минимальными длинами сегментов магистрали), чем по производственному принципу.

Отключение от сети какого-либо ЭС, подключенного к магистрали, не приводит к шунтированию линии.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ	Лист
							27

ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное)
Альбом схем

ВНKL.418131.013 Э3. Измеритель-контроллер ИКС11.2. Схема электрическая принципиальная.
 ВНКЛ.418131.013 ПЭ3 Измеритель-контроллер ИКС11.2. Перечень элементов.
 ВНКЛ.411152.014 Э4. Счетчики электрической энергии СТЭБ-Н (активной энергии класса 1). Схема электрическая соединений.
 ВНКЛ. 411152.014 Э7 Счетчики электрической энергии СТЭБ-Н (активной энергии класса 1). Схема электрическая расположения
 ВНКЛ.418131.010 Э3 .Измеритель-контроллер ИКС12. Схема электрическая принципиальная.
 ВНКЛ.418131.010 ПЭ3 .Измеритель-контроллер ИКС12. Перечень элементов.
 ВНКЛ.426429.001Э3 Передатчик ПЧМ-01. Схема электрическая принципиальная

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	ВНКЛ.411152.014 РЭ				Лист	
											28