

Содержание

1	Операции и средства поверки	3
2	Требования безопасности	3
3	Условия поверки и подготовка к ней	5
4	Проведение поверки	6
4.1	Внешний осмотр	6
4.2	Проверка электрической прочности изоляции	6
4.3	Проверка начального запуска	7
4.4	Проверка отсутствия самохода	8
4.5	Проверка порога чувствительности	9
4.6	Проверка функционирования и передаточного числа импульсных выходов	9
4.7	Проверка номинальной и максимальной силы тока	9
4.8	Проверка погрешностей измерения	9
4.9	Проверка функционирования устройства индикации	12
4.10	Проверка функционирования интерфейсов связи	15
5	Оформление результатов поверки	18
Приложение А Схемы подключения счетчиков СЭТ-1М.01		19
Приложение Б Схемы подключения счетчиков к компьютеру через интерфейсы RS-485 или CAN		21

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					ИЛГШ.411152.127 РЭ1					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Счетчик активной и реактивной энергии многофункциональный СЭТ-1М.01 Методика поверки					
Разраб.										
Провер.										
Н.контр.										
Утвер.					Лит.	Лист	Листов			
						2	22			

Настоящая методика составлена с учетом требований ПР 50.2.006-94, ГОСТ 30206-94, ГОСТ 26035-83 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика распространяется на счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-1М.01 (далее - счетчики), трансформаторного включения по току и трансформаторного или прямого включения по напряжению.

При выпуске счетчиков на заводе-изготовителе и после ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый экземпляр счетчиков.

Межповерочный интервал - 10 лет.

Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении межповерочного интервала.

Внеочередную поверку производят при эксплуатации счетчиков в случае:

- повреждения знака поверительного клейма (пломбы) и в случае утраты формуляра;
- ввода в эксплуатацию счетчика после длительного хранения (более половины межповерочного интервала);
- при известном или предполагаемом ударном воздействии на счетчик или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счетчиков, не реализованных по истечении срока, равного половине межповерочного интервала.

1 Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства поверки указаны в таблице 1.

1.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

1.3 Допускается проведение поверки счетчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 1, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 1 – Операции и средства поверки

Наименование операций	№ пункта настоящей инструкции	Наименование средств поверки
Внешний осмотр	4.1	
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10. Постоянное и переменное напряжение (0-2000) В, ток 1 мА.
Проверка начального запуска	4.3	Установка УАПС-1: – диапазон напряжений (161-276) В; – диапазон токов (0,005-7,5) А; – погрешность измерения активной энергии $\pm 0,15$ %; – погрешность измерения реактивной энергии $\pm 0,3$ %. Секундомер СОСпр-26-2. Источник питания Б5-30: – напряжение (0-12) В. Источник питания постоянного тока Б5-50: – напряжение 92 В. Персональный компьютер Pentium-130 (или выше) с операционной системой Windows 95 и выше. Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 ПИ-1. Устройство сопряжение оптическое УСО. Программное обеспечение «Конфигуратор-СЭТ-4ТМ». Карта CAN-bus-PCI интерфейса с драйверами: – скорость обмена 250000 бит/с.
Проверка отсутствия самохода	4.4	
Проверка порога чувствительности	4.5	
Проверка функционирования и передаточного числа импульсных выходов	4.6	
Проверка номинальной и максимальной силы тока	4.7	
Проверка класса точности и основной погрешности измерения: – активной энергии и мощности; – реактивной энергии и мощности; – частоты; – напряжения; – тока	4.8	
Проверка функционирования устройства индикации	4.9	
Проверка функционирования интерфейсов связи	4.10	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
						4

3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 Порядок представления счетчиков на поверку должны соответствовать требованиям ПР 50.2.006-94.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия, установленные в ГОСТ 30206-94, ГОСТ 26035-83:

температура окружающего воздуха, °С..... 23 ± 2 ;
относительная влажность воздуха, %..... $30 - 80$;
атмосферное давление, мм. рт. ст..... $630 - 795$;
внешнее магнитное поле.....отсутствует;
частота измерительной сети, Гц..... $(50 \pm 0,015)$ Гц;
форма кривой напряжения и тока измерительной сети.....синусоидальная
с Кг не более 2 %;
отклонение номинального напряжения..... $\pm 1,0$ %;
отклонение номинального тока..... $\pm 1,0$ %.

3.3 Поверка должна проводиться на аттестованном оборудовании и с применением средств поверки имеющих действующее клеймо поверки.

3.4 При всех операциях поверки счетчик должен подключаться к источнику фиктивной мощности метрологической установки по схеме с совмещенным питанием, приведенной на рисунке А.2 приложения А, если это не оговорено особо. Расположение контактов колодки счетчика для подключения импульсных выходов к эталонному счетчику метрологической установки приведено на рисунке А.3 приложения А.

3.5 Поверка должна проводиться с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

3.5.1 Подключение счетчика к компьютеру для работы через интерфейс RS-485 должно проводиться в соответствии со схемой приведенной на рисунке Б.1 приложения Б.

3.5.2 Подключение счетчика к компьютеру для работы через интерфейс CAN должно проводиться в соответствии со схемой приведенной на рисунке Б.2 приложения Б.

3.5.3 Подготовка к работе компьютера, программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» и установка связи со счетчиком должна проводиться, как описано в п.п. 5.2-5.5 руководства по эксплуатации ИЛГШ.411152.127 РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист
5

4 Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

4.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ 30206-94, ГОСТ 26035-83;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввернуты до упора винты с исправной резьбой;
- на крышке зажимной колодки счетчика должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;
- на табло индикатора счетчика отсутствуют сообщения об ошибках;
- в комплект счетчика должен входить формуляр и руководство по эксплуатации.

4.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции напряжением переменного тока частотой 50 Гц проводить в соответствии с ГОСТ 30206-94, прикладывая испытательные напряжения на контакты колодки счетчиков в соответствии с таблицей 2.

4.2.2 Мощность источника 50 Гц испытательного напряжения должна быть не менее 500 ВА. Увеличивать напряжение в ходе испытания следует плавно, начиная со 100 В и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10 % установленного напряжения, в течение (5-10) с до 2кВ. По достижении испытательного напряжения 2 кВ, счетчик выдерживают под его воздействием в течение 1мин, контролируя отсутствие пробоя. Затем испытательное напряжение плавно уменьшают.

Результаты испытаний считаются положительными, если не произошло пробоя изоляции. Появление коронного разряда или шума не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

Таблица 2

Номера контактов, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Величина испытательного напряжения
ХТ2, ХТ5, ХТ7 – ХТ10	ХТ11 – ХТ18, «Земля»	2 кВ
ХТ12, ХТ16	ХТ11, ХТ13-ХТ15, ХТ17-ХТ18	2 кВ
ХТ2, ХТ5	ХТ7 – ХТ10	2 кВ

Примечание - «Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

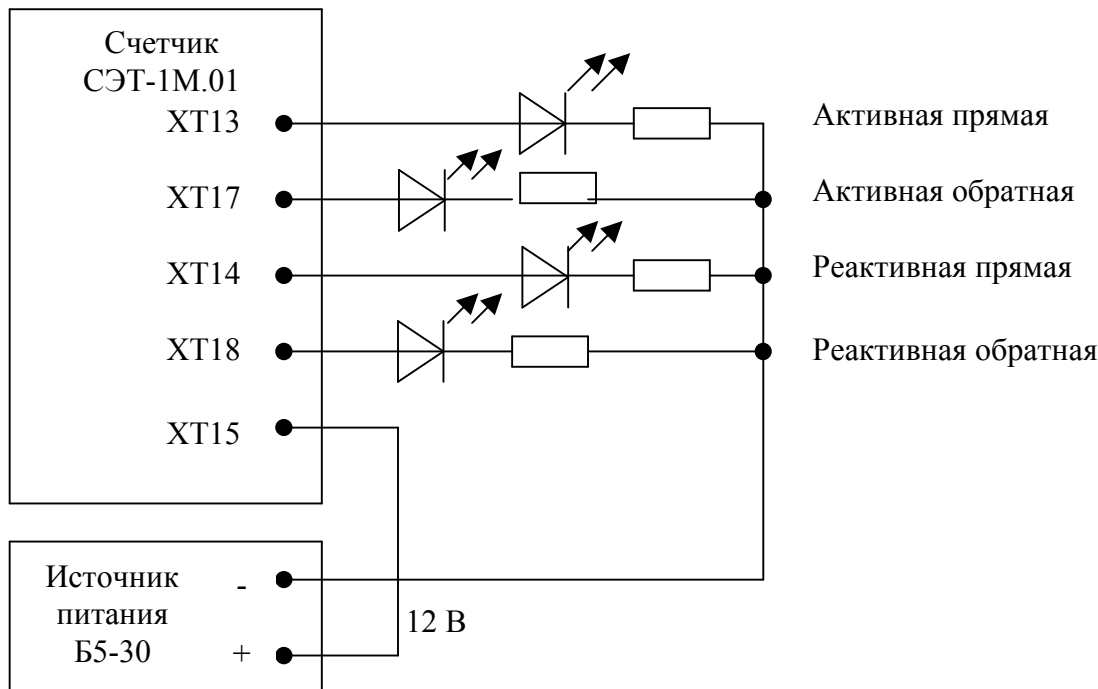
ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист

6

4.3 Проверка начального запуска

4.3.1 Проверку начального запуска счетчика проводить, подавая на счетчик номинальное напряжение 230 В и максимальную силу тока 7,5А. К каждому импульсному выводу подключить светодиодные индикаторы в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1.



Светодиоды - АЛ-307БМ
 Резисторы - С2-33Н-0,25-1 кОм±5 %

Рисунок 1– Схема подключения счетчика для проверки начального запуска и самохода

4.3.2 Проверку начального запуска проводить по каждому виду энергии обоих направлений. Для этого, перед началом испытаний, установить сдвиг фаз между током и напряжением в соответствии с таблицей 3 и снять напряжение со счетчика.

4.3.3 Через 10 с подать напряжение и включить секундомер после того, как включатся все элементы индикации счетчика. Зафиксировать по секундомеру момент времени включения светодиодного индикатора, подключенного к проверяемому импульсному выводу в соответствии с таблицей 3.

Результаты испытаний считаются положительными, если светодиод каждого проверяемого импульсного выхода включается через время не более 1,5 секунды, после подачи напряжения.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист
7

Таблица 3

Угол сдвига фаз между током и напряжением	Номера контактов контролируемых импульсных выходов	Примечание
0°	ХТ13 – ХТ15	Импульсный выход активной энергии прямого направления.
180°	ХТ17 – ХТ15	Импульсный выход активной энергии обратного направления.
90°	ХТ14 – ХТ15	Импульсный выход реактивной энергии прямого направления.
270°	ХТ18 – ХТ15	Импульсный выход реактивной энергии обратного направления.

4.4 Проверка отсутствия самохода

4.4.1 Проверку отсутствия самохода проводить при отсутствии тока в последовательной цепи для двух значений измеряемого напряжения:

- $0,7U_{ном} = 161 \text{ В}$;
- $1,2U_{ном} = 276 \text{ В}$.

4.4.2 Проверку проводить по каждому виду энергии обоих направлений. В качестве индикаторов использовать светодиодные индикаторы, подключенные к импульсным выходам в соответствии с рисунком 1.

4.4.3 Перевести импульсные выходы счетчика в режим поверки. После установки величины напряжения, равного $1,2U_{ном}$, снять напряжение со счетчика.

4.4.4 Через 10 с подать напряжение на счетчик и включить секундомер после того, как включатся все элементы индикации счетчика. Дождаться включения любого первого светодиодного индикатора, подключенного к импульсному выходу и остановить секундомер.

4.4.5 Повторить требования п.п. 4.4.3, 4.4.4 для напряжения $0,7U_{ном}$.

Результаты испытаний считаются положительными, если ни один светодиод не включился за время, рассчитанное по формуле (1).

$$t = 20 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3600}{\text{В}} \cdot \frac{1000}{0,001 \cdot I_{ном} \cdot U_{ном}}, \text{ с} \quad (1)$$

где $I_{ном}$ - номинальная сила тока счетчика 5 А;
 $U_{ном}$ - номинальное напряжение счетчика 230 В;
 В - постоянная счетчика в режиме поверки 160000 имп/кВт ч (имп/квар ч).

При указанных выше значениях $t = 195,65 \text{ с} = 3,26 \text{ мин}$.

Проверку самохода можно прекратить, и считать результаты испытаний положительными, если через время, рассчитанное по приведенной выше формуле, не включился ни один светодиодный индикатор, подключенный к импульсным выходам.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист

8

4.5 Проверка порога чувствительности

4.5.1 Проверку порога чувствительности проводить для прямого и обратного направления активной и реактивной мощности при номинальном напряжении, силе тока в последовательной цепи равной $0,001I_{ном}$ и коэффициенте мощности, равном единице. Результат измерения мощности поверяемым счетчиком сравнить с результатом измерения мощности эталонным счетчиком метрологической установки.

Результаты испытаний считаются положительными, если погрешность измерения активной и реактивной мощности прямого и обратного направления не превышает $\pm 25\%$.

4.6 Проверка функционирования и передаточного числа импульсных выходов

4.6.1 Проверку функционирования и передаточного числа импульсных выходов проводить в процессе проверки основной погрешности измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления (п.4.8.1).

Результаты испытаний считаются положительными, если в счетчике функционируют четыре импульсных выхода по одному на каждый вид и направление энергии, а передаточное число импульсных выходов соответствует:

- в режиме телеметрии (А) 5000 имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч);
- в режиме поверки (В) 160000 имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч).

4.7 Проверка номинальной и максимальной силы тока

4.7.1 Проверку номинального ($I_{ном}$) и максимального (I_{max}) силы тока проводить в процессе проверки основной погрешности измерения активной и реактивной энергии и мощности (п.4.8).

Результаты испытаний считаются положительными, если погрешности измерения активной и реактивной энергии при $I_{ном}=5$ А и $I_{max}=7,5$ А не превышают пределов, приведенных в таблицах 4, 5.

4.8 Проверка погрешностей измерения

4.8.1 Проверку погрешности измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления проводить методом образцового счётчика на установке УАПС-1 при значениях информативных параметров входного сигнала, приведенных в таблице 4.

Испытания проводить с целью проверки функционирования импульсных выходов в основном и поверочном режимах.

Результаты испытаний считаются положительными, если погрешности измерений не превышают пределов, приведенных в таблице 4.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
Ф2.106-5а						Формат А4

Таблица 4- Информативные параметры входного сигнала при проверке погрешности измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой основной погрешности, %		Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Угол сдвига фаз, град.	Акт.	Реакт.	Основной режим, А	Поверочный режим, В
1	230	5	0	±0,5	-	10	-
2	230	5	180	±0,5	-	10	-
3	230	5	90	-	±1,0	10	-
4	230	5	270	-	±1,0	10	-
5	230	5	0	±0,5	-	-	10

Примечания
 1 Погрешности счетчиков при периодических и внеочередных поверках не должны превышать пределов, приведенных в таблице.
 2 Погрешности счетчиков при первичной поверке не должны превышать пределов, приведенных в таблице с коэффициентом 0,8.

4.8.2 Проверку погрешности измерения активной мощности, вызываемой изменением тока в нормальных условиях, проводить при значениях информативных параметров входного сигнала, приведенных в таблице 5.

Проверку по п.1-12 таблицы 5 проводить при совместном включении цепей питания и измерения по схеме рисунок А.2 приложения А. Проверку по п.13-18 таблицы 5 проводить при раздельном включении цепей питания и измерения по схеме рисунок А.1 приложения А. Питание осуществлять от источника постоянного тока Б5-50.

Проверку проводить для прямого направления активной мощности методом сравнения значения мощности, измеренной поверяемым счетчиком со значением мощности, измеренной эталонным счетчиком установки УАПС-1. Погрешность измерения рассчитывается по формуле (2).

$$\delta P = \frac{P_{\text{изм}} - P_0}{P_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где δP - относительная погрешность измерения активной мощности, %;
 $P_{\text{изм}}$ - значение активной мощности измеренной проверяемым счетчиком, Вт;
 P_0 - значение активной мощности измеренной эталонным счетчиком, Вт.

Результаты испытаний считаются положительными, если счетчик соответствует классу точности 0,5 S, а погрешности измерений активной мощности не превышают пределов, приведенных в таблице 5.

4.8.3 Проверка погрешностей измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления, активной мощности обратного направления, реактивной мощности прямого и обратного направления, вызываемой изменением тока, не проводится и гарантируется схемно-техническими решениями.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
						10

Таблица 5- Информативные параметры входного сигнала при измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой основной погрешности, % 0,5 S	Время измерения, с		
	Напряжение, В		Ток, А		Cosφ	Основной режим (А)	Поверочный режим (В)
	питания	измерения					
1	~230	~230	1,5I _{ном}	1,0	±0,5	-	10
2	~230	~230	1,5I _{ном}	0,5 инд.	±0,6	-	10
3	~230	~230	1,5I _{ном}	0,5 емк.	±0,6	-	10
4	~230	~230	I _{ном}	1,0	±0,5	-	10
5	~230	~230	I _{ном}	0,5 инд.	±0,6	-	10
6	~230	~230	I _{ном}	0,5 емк.	±0,6	-	10
7	~230	~230	0,05I _{ном}	1,0	±0,5	-	10
8	~230	~230	0,05I _{ном}	0,5 инд.	±0,6	-	10
9	~230	~230	0,05I _{ном}	0,5 емк.	±0,6	-	10
10	~230	~230	0,02 I _{ном}	0,5 инд.	±1,0	-	10
11	~230	~230	0,02 I _{ном}	0,5 емк.	±1,0	-	10
12	~230	~230	0,01I _{ном}	1,0	±1,0	-	10
13	92	~230	I _{ном}	1,0	±0,5	-	10
14	92	~230	I _{ном}	0,5 инд.	±0,6	-	10
15	92	~230	0,05I _{ном}	1,0	±0,5	-	10
16	92	~230	0,05I _{ном}	0,5 инд.	±0,6	-	10
17	92	~230	0,02 I _{ном}	0,5 инд.	±1,0	-	10
18	92	~230	0,01I _{ном}	1,0	±1,0	-	10

Примечания

- 1 Погрешности счетчиков при периодических и внеочередных поверках не должны превышать пределов, приведенных в таблице.
- 2 Погрешности счетчиков при первичной поверке не должны превышать пределов, приведенных в таблице с коэффициентом 0,8.

4.8.4 Проверку погрешности измерения частоты сети проводить методом сравнения значения частоты, измеренной поверяемым счетчиком со значением частоты, измеренной частотомером ЧЗ-64. Измерения проводить при номинальном напряжении, номинальном токе и коэффициенте мощности равном 1. Погрешность измерения частоты рассчитывается по формуле (3).

$$\delta f = \frac{f_{\text{физм}} - f_0}{f_0} \cdot 100, \quad (3)$$

где δf - относительная погрешность измерения частоты, %;
 $f_{\text{физм}}$ - значение частоты, измеренное поверяемым счетчиком, Гц;
 f_0 - значения частоты, измеренные частотомером ЧЗ-64, Гц.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист
11

Примечание – При измерении частоты вход частотомера подключать к измерительной цепи напряжения счетчика через делитель напряжения, состоящий из последовательного резистора С2-33Н-1-68 кОм±5 % и параллельного резистора С2-33Н-1-2,2 кОм±5 %.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения частоты не превышает 0,1 %.

4.8.5 Проверку погрешности измерения напряжения проводить методом сравнения значения напряжения, измеренного поверяемым счетчиком со значением напряжения, измеренным эталонным счетчиком установки. Измерения проводить при номинальном напряжении, номинальном токе и коэффициенте мощности равном 1. Погрешность измерения напряжения рассчитывается по формуле (4).

$$\delta u = \frac{U_{\text{изм}} - U_0}{U_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где δu - относительная погрешность измерения напряжения, %;
 $U_{\text{изм}}$ - значение напряжения, измеренное поверяемым счетчиком, В;
 U_0 - значение напряжения измеренное эталонным счетчиком установки, В.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения напряжений не превышают 0,9 %.

4.8.6 Проверку погрешности измерения тока проводить методом сравнения значения тока, измеренного поверяемым счетчиком со значением тока, измеренным эталонным счетчиком установки. Измерения проводить при номинальном напряжении, номинальном токе и коэффициенте мощности равном 1. Погрешность измерения тока рассчитывается по формуле (5).

$$\delta i = \frac{I_{\text{изм}} - I_0}{I_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где δi - относительная погрешность измерения тока, %;
 $I_{\text{изм}}$ - значение тока, измеренное поверяемым счетчиком, А;
 I_0 - значение тока, измеренное эталонным счетчиком установки, А.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока не превышают 0,9 %.

4.9 Проверка функционирования устройства индикации

4.9.1 Проверка функционирования устройства индикации и кнопки управления счетчиков СЭТ-1М.01, СЭТ-1М.01.02, СЭТ-1М.01.04, выполненных на основе ЖКИ

4.9.1.1 Включить счетчик по схеме с совмещенным питанием, приведенной на рисунке А.2 приложения А. Убедиться, что после подачи питающего напряжения, в течение 1,5 секунд, включаются все элементы индикации: курсоры, пиктограммы и все сегменты цифровых индикаторов.

4.9.1.2 Через 1,5 с счетчик переходит в режим индикации текущих измерений, а именно активной энергии, если не установлен программируемый флаг «сохранять прерванный режим индикации при включении питания».

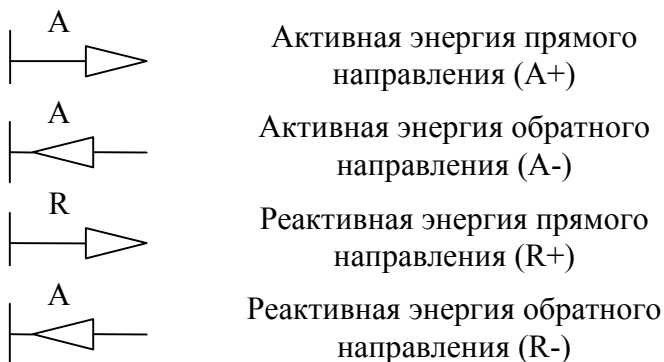
Убедиться, что на индикаторе отображается курсор вида энергии А+ или А- (в зависимости от направления), величина накопленной активной энергии и пиктограмма

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
						12

размерности «кВт ч» или «МВт ч».

Примечание - Аббревиатурам A+, A-, R+, R- соответствуют следующие пиктограммы или условные обозначения, нанесенным на шкалу счетчика:



Если счетчик содержит внутренние ошибки, то они будут отображаться на дополнительном цифровом индикаторе с периодом 1 секунда в виде сообщений E-XX, где XX – номер ошибки. Убедиться, что ошибки отсутствуют.

4.9.1.3 Нажать кнопку управления для перевода счетчика в режим индикации текущей реактивной энергии. Убедиться, что на индикаторе отображается курсор вида энергии R+ или R- (в зависимости от направления), величина накопленной реактивной энергии и пиктограмма размерности «кВАр ч» или «МВАр ч»..

4.9.1.4 Нажать кнопку управления для перевода счетчика в режим индикации основных параметров. В этом режиме включается пиктограмма «ВСЕГО» и отображается:

- учтенная активная энергия прямого направления;
- учтенная активная энергия обратного направления;
- учтенная реактивная энергия прямого направления;
- учтенная реактивная энергия обратного направления.

Убедиться, что перечисленные выше параметры индицируются при каждом последующем нажатии кнопки управления и после индикации последнего параметра (реактивная энергия обратного направления), счетчик возвращается в режим индикации текущей активной энергии (выключается пиктограмма «ВСЕГО»). И так по кругу в соответствии с рисунком 2.

4.9.1.5 Если установлен программируемый флаг «сохранять прерванный режим индикации при включении питания», то через 1,5 с после включения питающего напряжения счетчик должен перейти в тот режим индикации, который был до его выключения.

4.9.1.6 Нажать кнопку управления и удерживать ее в нажатом состоянии более 1 с. После отпускания кнопки счетчик должен перейти в режим индикации вспомогательных параметров. В этом режиме отображаются:

- активная, реактивная и полная мгновенные мощности, измеренные за 1 с, размерность «Вт», «ВАр», «ВА». «кВт», «кВАр», «кВА»;;
- напряжение сети, размерность «В»;
- ток нагрузки, размерность «А»;
- коэффициент мощности, размерность «cos φ» ;
- частота сети, размерность «Гц»;
- температура внутри счетчика, размерность «°С».

Убедиться, что после перехода в режим индикации вспомогательных параметров на табло цифрового индикатора индицируется измеренная активная мощность с размерно-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
						13

стью «Вт» или «кВт» и включились два курсора направления, показывающие квадрант, в котором находится вектор полной мощности, а именно:

- для квадранта 1 A+, R+;
- для квадранта 2 A-, R+;
- для квадранта 3 A-, R-;
- для квадранта 4 A+; R-

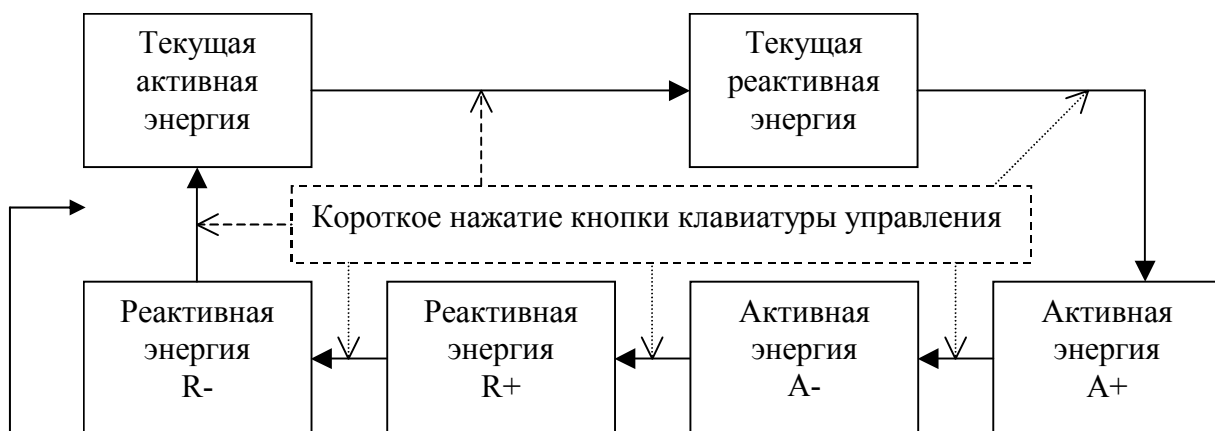


Рисунок 2– Кольцо индикации текущих измерений и основных параметров

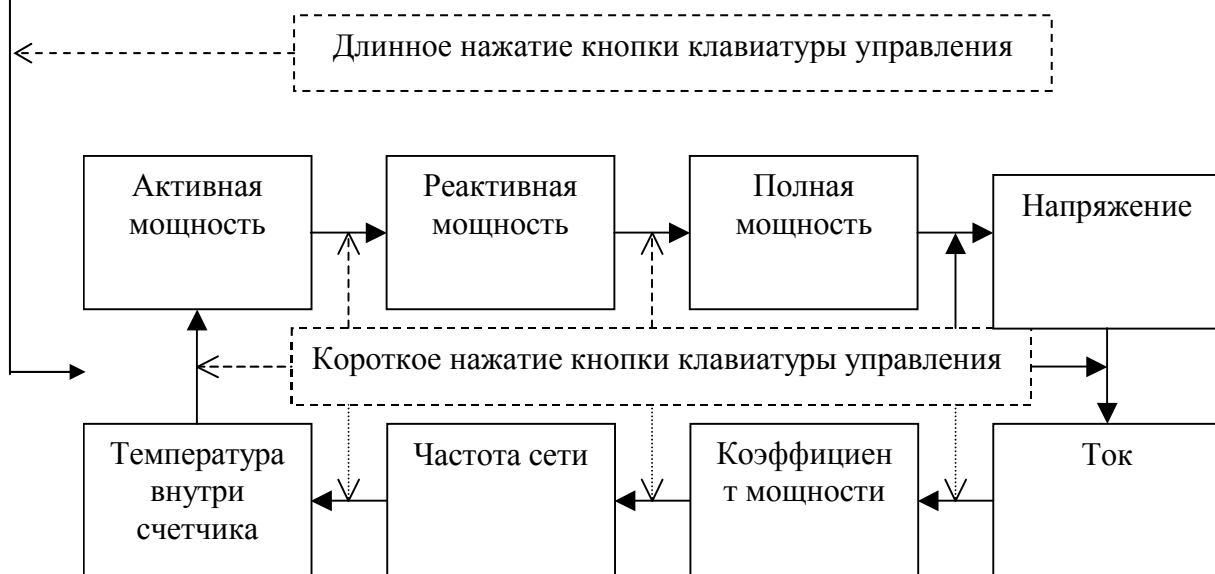


Рисунок 3– Кольцо индикации вспомогательных параметров

Убедиться, что по каждому следующему короткому нажатию кнопки управления счетчик переходит в режим индикации следующего вспомогательного параметра, как показано на рисунке 3. И так по кругу.

4.9.1.7 Нажать кнопку управления и удерживать ее в нажатом состоянии более 1 с.

Убедиться, что после отпускания кнопки счетчик вернулся в режим индикации текущих измерений или в режим индикации основных параметров, из которых был переведен в режим индикации вспомогательных параметров.

Результаты проверки считаются положительными, если счетчик изменяет режимы индикации и отображает параметры как описано в п.4.9.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4.9.2 Проверка функционирования устройства индикации счетчиков СЭТ-1М.01.01, СЭТ-1М.01.03, СЭТ-1М.01.05, выполненного на основе одиночных светодиодных индикаторов

4.9.2.1 Включить счетчик по схеме с отдельным питанием, приведенной на рисунке А.1 приложения А.

4.9.2.2 Убедиться, что после подачи питающего и измеряемого напряжения включился светодиод ПИТАНИЕ. Остальные светодиоды должны быть погашены.

4.9.2.3 Проверка функционирования светодиода ОБМЕН должна проводиться во время обмена данными по интерфейсу RS-485 или оптическому интерфейсу для счетчиков СЭТ-1М.01.01, СЭТ-1М.01.03 или во время обмена данными по интерфейсу CAN для счетчиков СЭТ-1М.01.05 совместно с проверкой функционирования интерфейсов связи (п. 4.10). Убедиться, что светодиодный индикатор ОБМЕН включается во время обмена данными между счетчиком и компьютером.

4.9.2.4 Отключить измеряемое напряжение и убедиться, что включился светодиод ОШИБКА.

Результаты проверки считаются положительными, если светодиодные индикаторы ПИТАНИЕ, ОБМЕН, ОШИБКА функционируют, как описано в п. 4.9.2.

4.10 Проверка функционирования интерфейсов связи

4.10.1 Проверка возможности программирования, управления и считывания параметров и данных счетчиков СЭТ-1М.01, СЭТ-1М.01.01, СЭТ-1М.01.02, СЭТ-1М.01.03 через интерфейс RS-485 производится с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

4.10.1.1 Подключить счетчик к установке, установить номинальное напряжение 220 или 230 В и отключить ток.

4.10.1.2 Подготовить к работе компьютер и «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» в соответствии с требованиями п. 3.5 настоящей методики.

4.10.1.3 Открыть форму «Проверка функционирования по п.1.2.20 ТУ» из меню «Проверка».

Снять флажки «Разрешить проверку поперечного баланса энергии», «Разрешить проверку тарифного расписания», «Разрешить проверку расписания праздничных дней», «Разрешить проверку электронной пломбы».

4.10.1.4 Нажать кнопку «Прочитать из прибора» на панели инструментов генеральной формы программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

Программа производит последовательную проверку операций программирования счетчика и считывание программных данных. Последовательность операций проверки и ее результаты отображаются в информационном окне формы. По окончании проверки выдается результат.

4.10.1.5 Копия протокола проверки может быть получена на бумаге по кнопке «Печатать» и записана в файл на диске по кнопке «Сохранить в файле». Обе кнопки находятся на панели инструментов генеральной формы программы.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
						15

Результаты проверки считаются положительными, если по окончании проверки в информационном окне выдается сообщение «Счетчик соответствует требованиям п. 1.2.20 ТУ» и отсутствуют ошибки обмена в окне «Состояние обмена».

4.10.2 Проверка возможности программирования, управления и считывания параметров и данных счетчиков СЭТ-1М.01 всех вариантов исполнения через оптопорт производится с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» аналогично описанному в п.п. 4.10.1.1 - 4.10.1.5 настоящей методики.

4.10.3 Проверка возможности счетчиков СЭТ-1М.01.04 и СЭТ-1М.01.05 передачи пакетов данных измерения по интерфейсу CAN и данных диагностики по запросу компьютера проводится с применением специальных аппаратно-программных средств, установленных в компьютер для передачи и приема данных в сети CAN и программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ». К специальным аппаратно-программным средствам относятся:

- карта CAN-bus-PCI интерфейса;
- драйвер CAN-bus-PCI интерфейса для работы в операционной системе Windows;
- программа «Монитор» для передачи и приема сообщений в сети CAN.

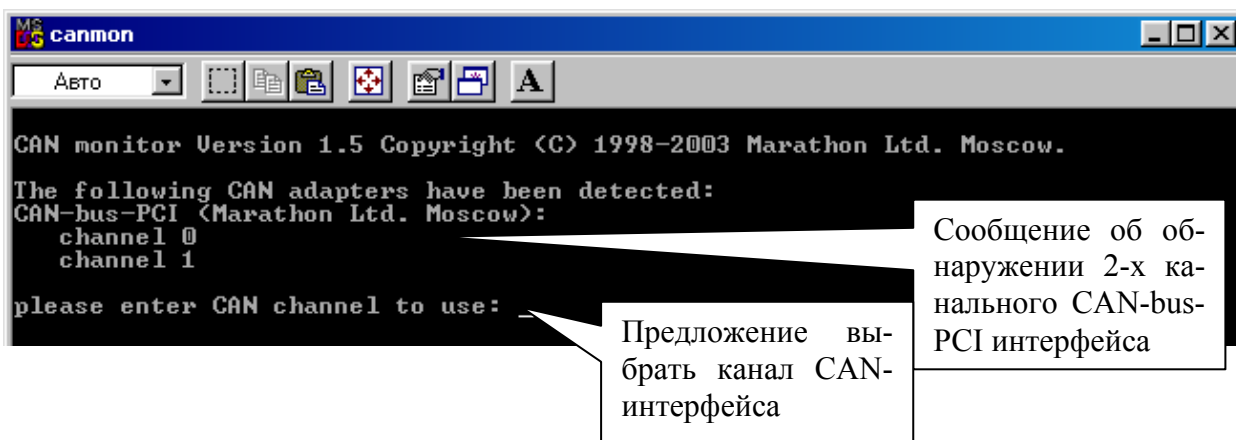
В качестве аппаратно-программных средств поддержки CAN-сети компьютера могут применяться средства фирмы «Марафон» или другого производителя, позволяющие реализовать функции мониторинга CAN-сети (передача, прием, отображение данных).

4.10.3.1 Подготовить компьютер к работе, для чего:

- установить плату CAN-bus-PCI интерфейса в свободный PCI-слот компьютера;
- включить компьютер и дождаться загрузки операционной системы;
- установить компакт-диск с документацией производителя CAN-bus-PCI интерфейса в устройство чтения компакт-дисков компьютера;
- произвести установку драйвера CAN-bus-PCI интерфейса и программы «Монитор» с компакт-диска, следуя указаниям документации производителя;
- создать ярлык программы «Монитор» на рабочем столе компьютера.

4.10.3.2 Подключить проверяемый счетчик к компьютеру в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Б.2 приложения Б. С помощью программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» через оптопорт и форму «CAN - монитор» из меню «Параметры» установить счетчику период выдачи данных в CAN равный 60 секунд. Номер секции равный 1. Выключить счетчик.

4.10.3.3 Вызвать программу «Монитор». При этом на экране должно появиться следующее окно DOS-сессии:



Интв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. интв.№	Интв.№ дубл.
Подп. и дата	

4.10.3.4 Ввести номер канала 0 и нажать «Enter». При этом на экране должно появиться предложение выбрать скорость обмена:

```
please enter CAN channel to use: 0
please enter baudrate in Kbaud (available are 1000, 800 , 500, 250, 125, 50, 20,
10 Kbaud or 0 - manual): _
```

4.10.3.5 Ввести скорость 250 и нажать «Enter». При этом на экране должно появиться предложение подать команду в CAN-сеть. Монитор готов к приему данных по каналу 0 на скорости 250 кбит/с. Окно программы «Монитор» имеет следующий вид:

```
please enter CAN channel to use: 0
please enter baudrate in Kbaud (available are 1000, 800 , 500, 250, 125, 50, 20,
10 Kbaud or 0 - manual): 250

using CAN channel 0 at 250 Kbaud
type 'help' for command info and 'quit' for exit.

Command>
Command>
```

Строка для ввода команды

4.10.3.6 Включить питание счетчика. Через время, примерно 1,5 секунды, «Монитор» должен принять первые 6 пакетов данных с идентификаторами, идущими в следующей последовательности 3ff, 3fd, 3fb, 3f9, 3f7, 3f2 (данные одного пакета составляют строку на экране):

```
Command>
Command> SFF id=0x3ff data: 0x0 0x7 0xa6 0xb2 0x0 0x0 0xb4 0x6f ts=11121989
SFF id=0x3fd data: 0x0 0x3 0x15 0x99 0x0 0x2 0x95 0xa2 ts=11122820
SFF id=0x3fb data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x8a ts=11123484
SFF id=0x3f9 data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x8a ts=11124304
SFF id=0x3f7 data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x8a ts=11125031
SFF id=0x3f2 data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x1f 0x82 ts=11125778
```

4.10.3.7 Изменить номер секции счетчика и сделать его равным 2. Выключить и включить счетчик. Через время, примерно 1,5 секунды, «Монитор» должен принять 6 пакетов данных с идентификаторами, идущими в следующей последовательности 3fe, 3fc, 3fa, 3f8, 3f6, 3f1:

```
Command>
Command> SFF id=0x3fe data: 0x0 0x7 0xa6 0xb2 0x0 0x0 0xb4 0x6f ts=683405
SFF id=0x3fc data: 0x0 0x3 0x15 0x99 0x0 0x2 0x95 0xa2 ts=684149
SFF id=0x3fa data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x8a ts=684876
SFF id=0x3f8 data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x8a ts=685628
SFF id=0x3f6 data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x8a ts=686389
SFF id=0x3f1 data: 0x0 0x0 0x0 0x0 0x0 0x1f 0x82 ts=687121
```

4.10.3.8 Ввести команду запроса данных диагностики. Для чего ввести строку:
send 3f5 sff нажать «Enter» (это запрос выдачи данных диагностики).

Убедиться, что счетчик ответил пакетом из восьми байт, как указано ниже:

```
Command> send 3f5 sff

ID=0x3f5 data: flags=0
frame 1 OK

Command> SFF id=0x3f3 data: 0x0 0x3 0x2 0x0 0x0 0x0 0x0 0xc0 ts=4272333696
```

Значения байт данных могут быть любыми. Параметр ts может быть любым.

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

4.10.3.9 Установить счетчику период выдачи данных в CAN равным 1 секунде. Убедиться, что «Монитор» принимает группы пакетов по 6 пакетов в группе с периодом 1 секунда, отображает их на экране, и отсутствуют сообщения об ошибках. Анализ вести в течение 1 минуты.

4.10.3.10 Вернуть счетчику период выдачи данных в CAN равным 60 секундам.

Результат проверки считается положительными, если через CAN-интерфейс выдаются группы пакетов данных по 6 пакетов в группе с периодом, заданным счетчику, а на запрос данных диагностики выдается пакет данных из восьми байт.

4.10.4 Проверка возможности счетчиков СЭТ-1М.01.02 и СЭТ-1М.01.03 обеспечивать периодическую передачу пакетов данных измерения по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) производится визуальным наблюдением за передатчиком канала ВОЛС через гермоввод, установленный на боковой стенке корпуса.

Результаты проверки считаются положительными, если передатчик ВОЛС мигает красным цветом со скоростью 3-4 раза в секунду.

5 Оформление результатов поверки

5.1 Счетчики, прошедшие поверку и удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, признают годными, их пломбируют, накладывают оттиск поверительного клейма и делают запись в формуляре.

5.2 Счетчики, прошедшие поверку с отрицательным результатом бракуются и запрещаются к выпуску в обращение, клеймо предыдущей поверки гасят, а счетчик изымают из обращения.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИЛГШ.411152.127 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А

(обязательное)

Схемы подключения счетчиков СЭТ-1М.01

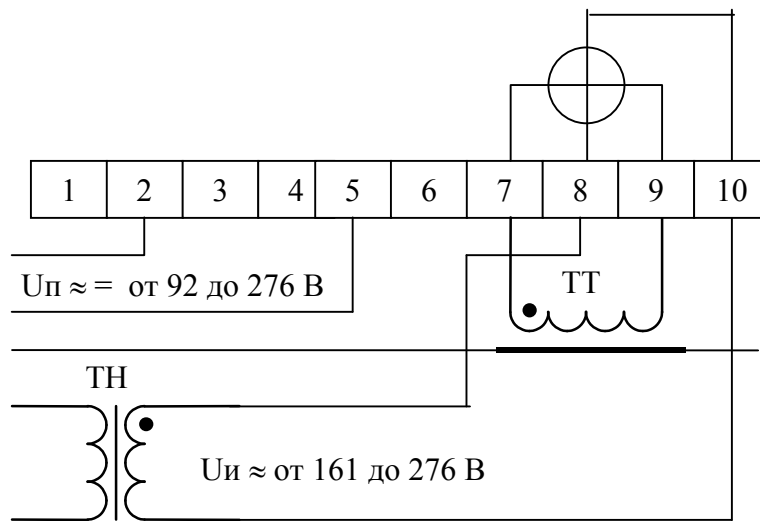


Рисунок А.1- Схема подключения счётчика к однофазной сети через трансформаторы тока и напряжения при раздельных цепях напряжения питания и измерения

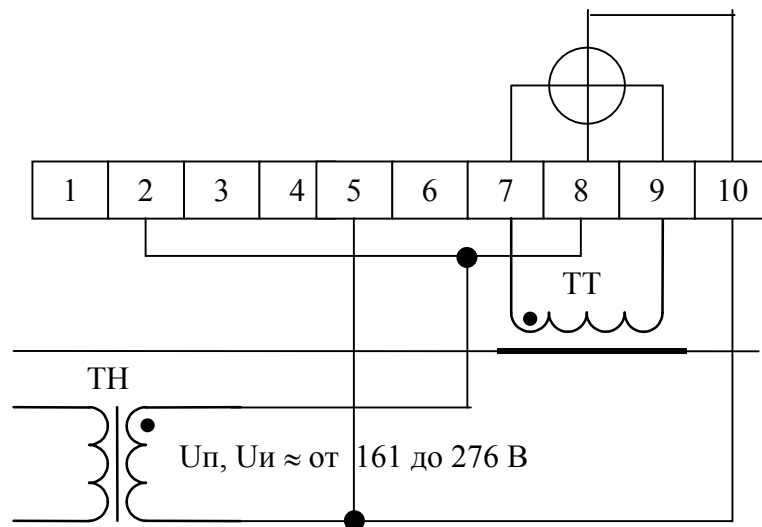


Рисунок А.2 - Схема подключения счётчика к однофазной сети через трансформаторы тока и напряжения при объединенных цепях напряжения питания и измерения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИЛГШ.411152.127 РЭ1

11	12	13	14
∅	∅	∅	∅
∅	∅	∅	∅
15	16	17	18

	Контакт	Цепь	Полярность	Примечание
Счетчик СЭТ-1М.01	11	Включение режима поверки	-	Постоянное напряжение -12 В
	15	Общий	+	Постоянное напряжение +12 В
	12 *	RS-485 линия А CAN H	+	Для RS-485 минимум +0,3 В при отсутствии обмена
	16 *	RS-485 линия В CAN L	-	
	13	Импульсный выход А+	-	Открытый эмиттер U _{max} =30 В, I _{max} =30 мА
	15	Общий	+	Постоянное напряжение +12 В
	17	Импульсный выход А-	-	Открытый эмиттер U _{max} =30 В, I _{max} =30 мА
	15	Общий	+	Постоянное напряжение +12 В
	14	Импульсный выход R+	-	Открытый эмиттер U _{max} =30 В, I _{max} =30 мА
	15	Общий	+	Постоянное напряжение +12 В
	18	Импульсный выход R-	-	Открытый эмиттер U _{max} =30 В, I _{max} =30 мА
	15	Общий	+	Постоянное напряжение +12 В

* на контакты 12, 16 выведены линии сигналов интерфейсов RS-485 или CAN в зависимости от варианта исполнения счетчика в соответствии с таблицей 1 ИЛГШ.411152.127 РЭ

Рисунок А.3 - Маркировка и расположение контактов колодки счетчика для подключения интерфейса RS-485 или CAN, импульсных выходов и включения режима поверки

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

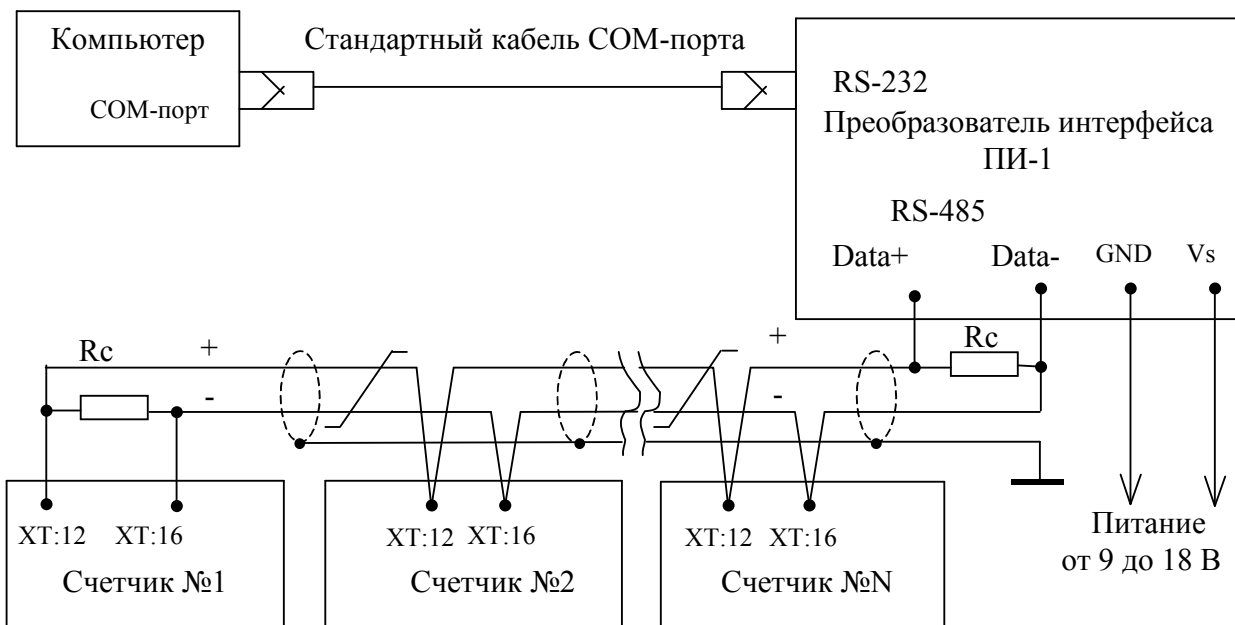
ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист

20

Приложение Б (рекомендуемое)

Схемы подключения счетчиков к компьютеру через интерфейсы RS-485 или CAN



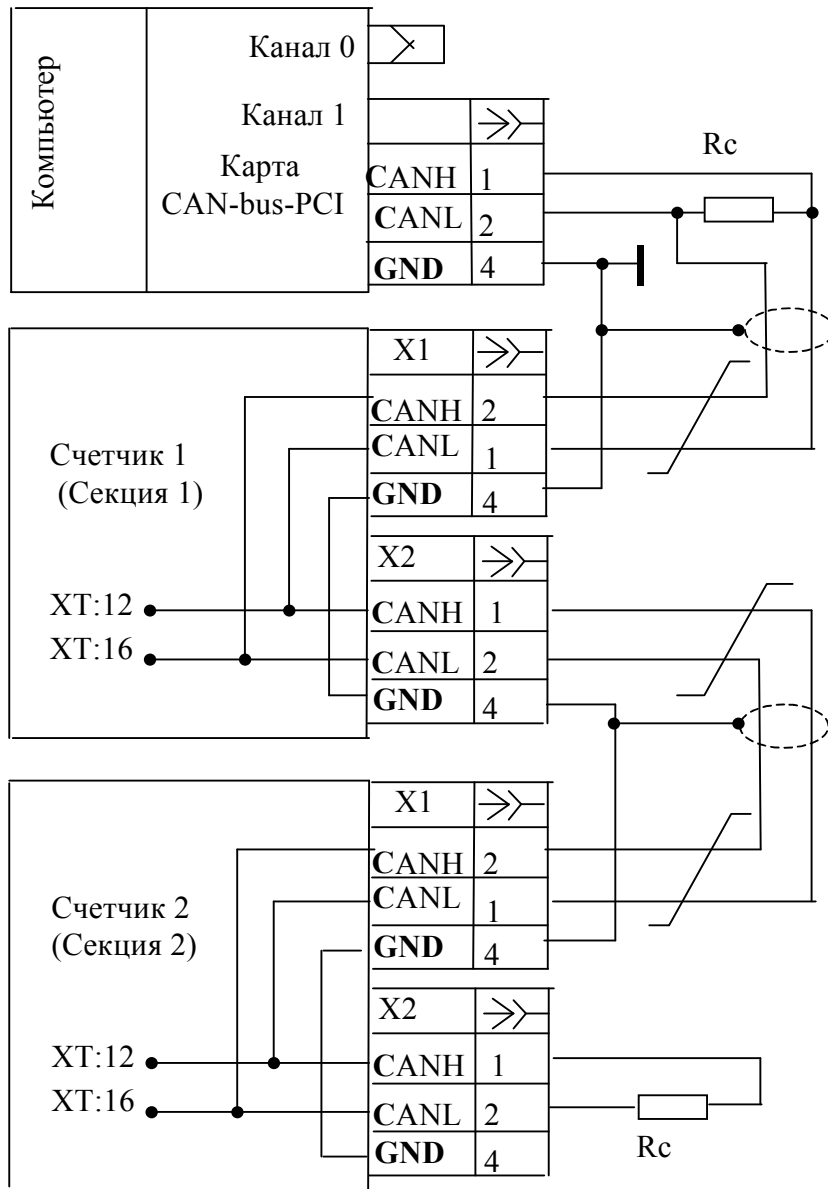
Монтаж канала связи вести экранированной витой парой с $c=120 \text{ Ом}$.
 R_c – согласующие резисторы 120 Ом .

Рисунок Б.1 – Схема подключения счетчиков к компьютеру через интерфейс RS-485

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411152.127 РЭ1



Монтаж канала связи вести экранированной витой парой с $c=120$ Ом.
 R_c – согласующие резисторы 120 Ом.

Рисунок Б.2 – Схема подключения счетчиков к компьютеру через интерфейс CAN

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист

22

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)					N докум.	Входящий N сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных	всего листов (страниц) в докум.				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИЛГШ.411152.127 РЭ1

Лист
23