

Ваттметр-счетчик эталонный трехфазный

ВСЭТ-1

Руководство по эксплуатации

2006 г.

1 Требования безопасности	4
2 Описание эталонного счетчика и принцип его работы	5
2.2 Условия окружающей среды	5
2.3 Состав эталонного счетчика	6
2.4 Технические характеристики	7
3 Подготовка к работе	15
3.1 Эксплуатационные ограничения.....	15
3.2 Распаковывание и повторное упаковывание.	16
3.3 Подготовка к работе	18
4 Порядок работы	19
4.1 Меры безопасности при работе с эталонным счетчиком	19
4.2 Назначение органов управления и подключения.....	19
4.3 Включение эталонного счетчика.	20
4.4 Выключение эталонного счетчика.....	21
4.5 Интерфейс оператора	22
5 Техническое обслуживание	31
6 Поверка эталонного счетчика.....	32
7 Хранение.....	33
8 Транспортирование	34
9 Маркировка и пломбирование	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схемы кабелей и разъемов	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения к импульсным входам.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схемы подключения измерительных входов.....	40

Настоящие Руководство по эксплуатации относится к Ваттметру-счетчику эталонному трехфазному ВСЭТ-1 (далее эталонный счетчик).

Руководство предназначено для ознакомления с эталонным счетчиком с целью его правильной и безопасной эксплуатации. Оно содержит также методику периодической поверки эталонного счетчика и сведения по его техническому обслуживанию и ремонту в условиях специализированной мастерской.

Руководство по эксплуатации состоит из двух книг:

- Книга 1 (РЭ) – содержит технические характеристики, описание, принцип работы, описание конструкции и инструкцию по эксплуатации эталонного счетчика;
- Книга 2 (РЭ1) – содержит методику поверки эталонного счетчика и сведения о применяемых средствах измерений.

Книга 1 входит в комплект поставки эталонного счетчика. Книга 2 размножается по отдельному заказу и поставляется органам Государственной метрологической службы или аккредитованным метрологическим службам юридических лиц, производящим периодическую поверку эталонного счетчика, а также юридическим и физическим лицам, имеющим лицензию на проведение ремонта эталонного счетчика.

Состав эксплуатационной документации, поставляемой с эталонным счетчиком:

- Руководство по эксплуатации КНПЛ.411151.001 РЭ;
- Формуляр КНПЛ.411151.001 ФО.

1 Требования безопасности

1.1 По безопасности эксплуатации эталонный счетчик удовлетворяет требованиям безопасности по ГОСТ Р 51350-99. По способу защиты от поражения электрическим током эталонные счетчик соответствует классу 1 по ГОСТ Р 51350-99. Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96 IP20.

1.2 К работе с эталонным счетчиком должен допускаться подготовленный персонал с уровнем образования не ниже среднетехнического, хорошо усвоивший требования и рекомендации настоящего Руководства и допущенный к работе с электроустановками с напряжением до 1000 В.

1.3 Перед эксплуатацией эталонного счетчика клемма защитного заземления должна быть соединена с заземленной нейтралью питающей сети. Если эталонный счетчик размещен на металлическом стенде или стойке, то их корпус также должен быть заземлен.

1.4 Дополнительные измерительные приборы с питанием от сети, которые будут использоваться совместно с эталонным счетчиком также должны быть заземлены.

1.5 Все подключения к клеммам силовых цепей эталонного счетчика должны осуществляются при выключенном эталонном счетчике и выключенном оборудовании, используемым совместно с эталонным счетчиком. После подключения клеммы должны быть закрыты изоляционными крышками, если таковые предусмотрены конструкцией дополнительного оборудования, используемого совместно с эталонным счетчиком.

1.6 Поверяемые приборы при наличии специальных подключающих устройств могут подключаться при включенном напряжении питания эталонного счетчика, но при снятых сигналах на силовых цепях.

1.7 Максимальное значение фазных напряжений в измерительных входах должно быть не более 276 В относительно «нейтрали». Максимальное значение линейных напряжений между измерительными входами – не более 478 В.

2 Описание эталонного счетчика и принцип его работы

2.1 Назначение

Наименование эталонного счетчика «Ваттметр-счетчик эталонный трехфазный ВСЭТ-1 КНПЛ.411151.001»

Эталонный счетчик предназначен для поверки однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии, измеряющих активную и реактивную энергии в двух направлениях, однофазных и трехфазных ваттметров, варметров, и также измерительных преобразователей активной и реактивной энергии, вольтметров, амперметров и измерительных преобразователей напряжения и тока.

Возможно использование эталонного счетчика при регулировке и калибровке указанных средств.

2.2 Условия окружающей среды

Рабочие условия применения эталонного счетчика:

- температура окружающего воздуха, °С 23 ± 5 ;
- относительная влажность, % 80 при 20°C;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.7;
- Параметры питающей однофазной сети:
 - Напряжение, В 230 ± 23
 - Частота, Гц 50 ± 2.5
 - Коэффициент несинусоидальности, % не более 5

Эталонный счетчик в транспортной таре обладает прочностью к транспортированию при максимальном ускорении 30 м/с^2 числу ударов до 120 в минуту.

2.3 Состав эталонного счетчика

Эталонный счетчик поставляется заводом изготовителем в составе, приведенном в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование	Обозначение документа	Кол-во
Ваттметр-счетчик эталонный трехфазный ВСЭТ-1	КНПЛ.411151.001	1
Руководство по эксплуатации	КНПЛ.411151.001 РЭ	1
Руководство по эксплуатации. Методика проверки*	КНПЛ.411151.001 РЭ1	1
Формуляр	КНПЛ.411151.001 ФО	1
Вставка плавкая ВП2Б-1 В 2,0 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	2
Вставка плавкая ВП2Б-1 В 1,0 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	2
Кабель нуль-модемный (9М-9М)		1
Шнур сетевой		1
Вилка DB-9М с корпусом DP-9С		1
Вилка DB-15М с корпусом DP-15С		1
Розетка DB-9F с корпусом DP-9С		2
Розетка DB-25F с корпусом DP-25С		4
Клемма ТУ1-2-4		6
Наконечник SC25-8		6
* Поставляется по отдельному заказу органам Государственной метрологической службы или аккредитованным метрологическим службам юридических лиц.		

2.4 Технические характеристики

2.4.1 Общие технические характеристики

2.4.1.1 Эталонный счетчик соответствует требованиям ГОСТ 22261-94, техническим условиям КНПЛ.411151.001 ТУ и комплекту конструкторской документации КНПЛ.411151.001.

2.4.1.2 Конструктивно эталонный счетчик выполнен в виде отдельного переносного прибора, предназначенного для настольного применения.

2.4.1.3 Эталонный счетчик имеет 48 гальванически изолированных импульсных входов, что обеспечивает возможность поверки 48, 24 или 12 однотипных счетчиков с 1, 2 или 4 импульсными выходами, соответственно, с изменяющимся импедансом, составляющим не более 200 Ом в состоянии «замкнуто» и не менее 50 кОм в состоянии «разомкнуто». Форма импульсов должна быть прямоугольная, длительность в состоянии «замкнуто» и «разомкнуто» не менее 100 мкс, частота следования не более 2.5 кГц. Импульсные входы счетчика могут объединяться по плюсу и по минусу. Значение напряжения на импульсных входах не должно превышать 24 В. При использовании счетчиков с активным импульсным выходом амплитуда импульсов должна составлять (12...24) В.

2.4.1.4 Эталонный счетчик имеет 4 гальванически изолированных импульсных выхода для вывода измеренных значений активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений. Сопротивление импульсных выходов в состоянии «замкнуто» не превышает 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» - не менее 50кОм. Предельная нагрузка по току каждого из выходов в состоянии «замкнуто» не должна превышать 30мА. Значение напряжения на импульсном выходе в состоянии «разомкнуто» не должно превышать 24 В.

Постоянная времени эталонного счетчика в зависимости от выбранных диапазонов тока и напряжения соответствует таблице 2.2.

Таблица 2.2

Диапазон напряжения, В	Диапазон тока, А	Постоянная счетчика, имп/кВт*час
60	0.025	640000000
60	0.05	320000000
60	0.1	160000000
60	0.25	64000000
60	0.5	32000000
60	1	16000000
60	2.5	6400000
60	5	3200000
60	10	1600000
60	25	640000
60	50	320000
60	100	160000
130	0.025	320000000
130	0.05	160000000
130	0.1	64000000
130	0.25	32000000
130	0.5	16000000
130	1	6400000
130	2.5	3200000
130	5	1600000
130	10	640000
130	25	320000
130	50	160000
130	100	80000
230	0.025	160000000
230	0.05	64000000
230	0.1	32000000
230	0.25	16000000
230	0.5	6400000
230	1	3200000
230	2.5	1600000
230	5	640000
230	10	320000
230	25	160000
230	50	80000
230	100	40000

Примечание: В данном пункте и далее по тексту напряжения и токи указываются в среднеквадратических значениях.

2.4.1.5 Эталонный счетчик может работать автономно и под управлением

программного обеспечения, установленного на ПК. При работе в автономном режиме данные результатов измерений выводятся на встроенный дисплей.

2.4.1.6 Передача информации между эталонным счетчиком и ПК осуществляется по интерфейсу связи RS-232 или RS-485. При использовании интерфейса RS-485 возможно объединение эталонного счетчика и других устройств с совместимыми протоколами в сеть RS-485.

2.4.1.7 Эталонный счетчик имеет дополнительный встроенный изолированный источник питания напряжением 12 В и мощностью 15 Вт, который может использоваться для питания импульсных входов.

2.4.1.8 Эталонный счетчик имеет дополнительную изолированную цепь управления внешними устройствами с «нормально открытым» и «нормально закрытым» ключами. Цепь выдерживает ток до 1 А и коммутируемое напряжение до 24 В.

2.4.1.9 Время установления рабочего режима не более 30 минут.

2.4.1.10 Продолжительность непрерывной работы не менее 16 часов.

2.4.1.11 Электрическая изоляция между последовательными и параллельными цепями, а также между последовательными цепями разных фаз выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 820 В (среднеквадратическое значение) переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Электрическая изоляция между соединенными вместе последовательными и параллельными цепями и корпусом выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 1350 В (среднеквадратическое значение) переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Электрическая изоляция между цепью питания от сети переменного тока и корпусом выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 1350 В (среднеквадратическое значение) переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц.

2.4.1.12 Сопротивление изоляции между корпусом эталонного счетчика и соединенными вместе последовательными и параллельными цепями, а также между корпусом и цепью питания от сети переменного тока не менее 20 МОм в

нормальных условиях применения.

2.4.1.13 Эталонный счетчик имеет зажим защитного заземления. Сопротивление между зажимом защитного заземления и доступными для прикосновения токоведущими частями корпуса не более 0,1 Ом.

2.4.1.14 Корпус эталонного счетчика опломбирован. Доступ к элементам их электрической схемы невозможен без нарушения пломб.

2.4.1.15 Габаритные размеры эталонного счетчика не превышают 486×160.5×505 мм. Габаритные размеры в транспортной таре не превышают 639×316×601 мм.

2.4.1.16 Масса эталонного счетчика не превышает 13 кг. Масса эталонного счетчика в транспортной таре не превышает 38 кг.

2.4.1.17 В части обеспечения надежности эталонный счетчик удовлетворяет следующим требованиям:

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| – Средняя наработка на отказ, Тср | не менее 5000 часов |
| – Средний срок службы, Тсл | не менее 40000 часов |
| – Среднее время восстановления, Тв | не более 8 часов |

2.4.2 Метрологические характеристики эталонного счетчика.

Эталонный счетчик обеспечивает измерение электроэнергетических величин в диапазонах и с пределами допускаемых основных погрешностей измерения, приведенных в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
1. Номинальные значения измеряемых фазных напряжений (U_n), В	57,7, 127, 230	
2. Рабочий диапазон измеряемых напряжений	от $0,4 \cdot U_n$ до $1,2 \cdot U_n$	
3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжений, %	0,05	
4. Номинальные значения измеряемых токов (I_n), А	0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100	
5. Рабочий диапазон измеряемых токов	от $0,4 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$	I_n от 25 мА до 50 А
	от $0,4 \cdot I_n$ до I_n	$I_n = 100$ А
6. Дополнительный диапазон тока	от 1 мА до 10 мА	$I_n = 25$ мА
7. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тока, %	0,05	I_n от 50 мА до 10 А
	0,1	$I_n = 25$ мА, 25 А, 50 А, 100 А
	5	I от 1 мА до 10 мА
8. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии при номинальных значениях напряжения, %	$\pm 0,05 \cos \varphi = \pm 1$	I_n от 50 мА до 10 А
	$\pm 0,08 \cos \varphi = \pm 0,5(L, C)$	
	$\pm 0,1 \cos \varphi = \pm 1$	$I_n = 25$ мА, 25 А, 50 А, 100 А
	$\pm 0,15 \cos \varphi = \pm 0,5(L, C)$	
9. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии при номинальных значениях тока 5 А, %	$\pm 0,05 \cos \varphi = \pm 1$	U от $0,8 \cdot U_n$ до $1,15 \cdot U_n$
	$\pm 0,08 \cos \varphi = \pm 0,5(L, C)$	
10. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной энергии при номинальных значениях напряжения, %	$\pm 0,1 \sin \varphi = \pm 1$	I_n от 50 мА до 10 А
	$\pm 0,15 \sin \varphi = \pm 0,5(L, C)$	
	$\pm 0,2 \sin \varphi = \pm 1$	$I_n = 25$ мА, 25 А, 50 А, 100 А
	$\pm 0,3 \sin \varphi = \pm 0,5(L, C)$	
11. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной энергии при номинальном значении тока 5 А, %	$\pm 0,1 \sin \varphi = \pm 1$	U от $0,8 \cdot U_n$ до $1,15 \cdot U_n$
	$\pm 0,15 \sin \varphi = \pm 0,5(L, C)$	
12. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения полной мощности, %	$\pm 0,1$	I_n от 50 мА до 10 А
	$\pm 0,15$	$I_n = 25$ мА, 25 А, 50 А, 100 А
13. Мощность, потребляемая каждой входной цепью напряжения, В·А	не более 1	
14. Импеданс каждой входной цепи тока, Ом	не более 1,2	для I_n от 0,025 до 0,1 А
	не более 0,15	для I_n от 0,25 до 1 А
	не более 0,04	для I_n от 2,5 до 10 А
	не более 0,003	для I_n от 25 до 100 А
15. Мощность потребляемая от сети переменного тока, В·А	не более 80	

2.5 Устройство и принцип работы эталонного счетчика

2.5.1 Структурная схема эталонного счетчика представлена на рисунке 2.1.

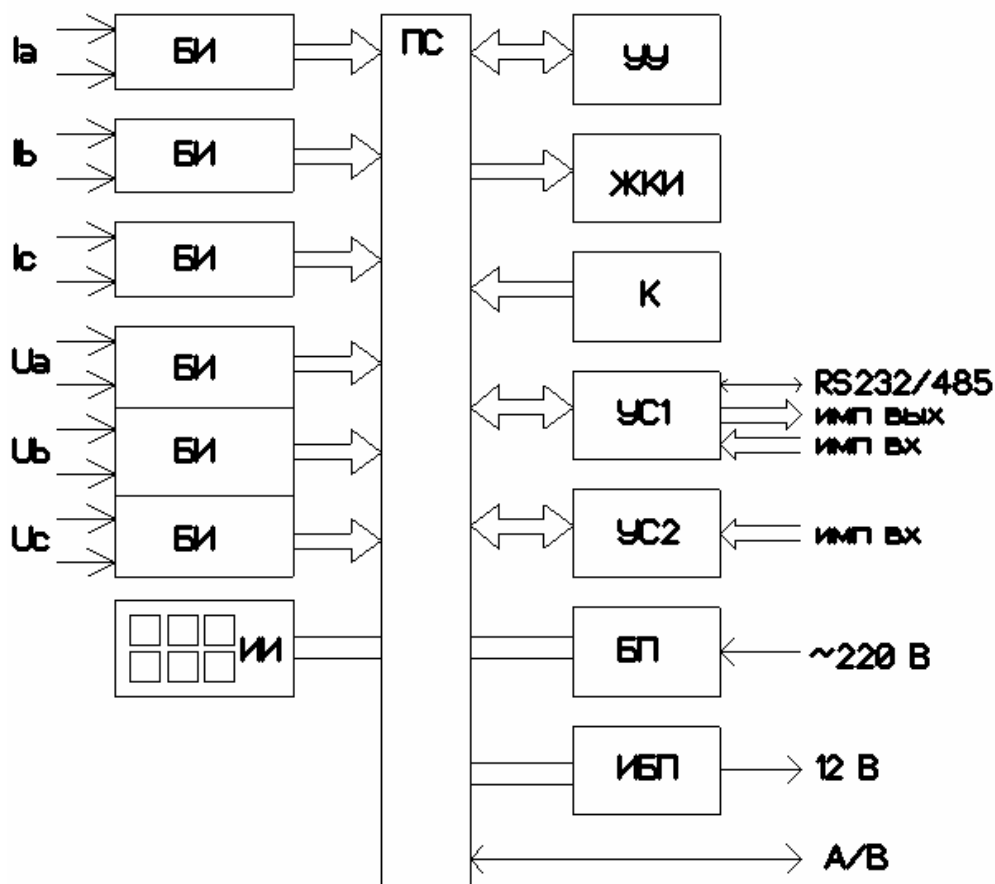


Рисунок 2.1 Структурная схема эталонного счетчика

БИ – блоки измерений

ИИ - изолированные источники питания

ПС - плата соединений

УУ - устройство управления

ЖКИ - жидкокристаллический дисплей

К - клавиатура

УС1, УС2 - устройства сопряжения

БП - блок питания

ИБП - дополнительный изолированный блок питания

A/B - дополнительная изолированная цепь

2.5.2 Работа эталонного счетчика основана на использовании принципа аналого-цифрового преобразования (АЦП) с использованием «метода выборок». В Блоках измерения (БИ) трехфазные напряжения и токи подвергаются масштабному преобразованию до уровня 2.5 В, соответствующего значению диапа-

зона измерения U и I . Мгновенные значения сигналов преобразуются в цифровые коды шестью АЦП и передаются в устройство управления (УУ), где формируются массивы мгновенных значений сигналов напряжения и тока. Результаты вычисления значений измеряемых величин, полученных с помощью программных модулей, отображаются на дисплее и выводятся при необходимости на внешнюю ЭВМ. В основу алгоритма вычислений каждой из измеряемых величин положен метод обработки массива значений, не требующий синхронизации частот измеряемых сигналов и квантования (метод некогерентной выборки).

Эталонный счетчик одновременно может производить измерение следующих параметров цепи переменного тока: ток, напряжение, активная, реактивная и полная мощность.

2.5.3 Блоки измерения (БИ) каналов тока выполнены на отдельных платах. Каждый БИ каналов тока включает в себя по четыре измерительных шунта (при этом шунт для 100А конструктивно выполнен отдельным модулем), предварительный усилитель, масштабный усилитель с коэффициентами усиления 1, 2 и 4 и АЦП. БИ каналов напряжения выполнены на одной плате. Каждый из них включает в себя измерительный делитель напряжения, предварительный усилитель, масштабный усилитель с коэффициентами усиления 1, 2 и 4 и АЦП. Все АЦП тактируются от одного общего генератора расположенного на плате устройства управления (УУ), что обеспечивает синхронность выборок из всех шести АЦП. Питание БИ осуществляется от шести изолированных источников питания расположенных на плате изолированных источников питания (ИИ). Сигналы управления АЦП, выбора коэффициента усиления масштабного усилителя, а так же данные из АЦП передаются через оптроны. Реле выбора диапазонов тока управляются командами от УУ. Оно выдает по 12 команд для переключения диапазона тока и по 3 команды для переключения диапазона напряжения.

2.5.4 Устройство управления обеспечивает управление работой эталонного счетчика, проведение расчетов по массивам оцифрованных выборок от измерительных плат, вывод результатов на дисплей, прием команд с клавиатуры, обмен с подключенными внешними устройствами.

2.5.5 Блок питания служит для выработки необходимых напряжений для

плат. Изолированный блок питания служит для формирования напряжения 12В, которое может использоваться для питания импульсных входов и выходов.

2.5.6 Дополнительная изолированная цепь может быть использована для коммутации внешних сигналов, которые могут быть необходимы при поверке (например, переключение передаточного числа счетчиков, переключение режимов работы счетчика и т.п.).

2.5.7 Дисплей жидкокристаллический и клавиатура установлены на передней панели. С помощью клавиатуры можно управлять видом отображаемых данных, вводить требуемые значения, изменять режимы работы эталонного счетчика и выполнять другие сервисные и технологические операции.

2.5.8 Устройства сопряжения (УС1 и УС2) служат для согласования уровней сигналов импульсных входов/выходов и сигналов интерфейсов связи RS232 и RS485.

3 Подготовка к работе

3.1 Эксплуатационные ограничения

Если эталонный счетчик находился в климатических условиях, отличающихся от рабочих, то он должен быть выдержан в рабочих условиях в выключенном состоянии не менее 12 часов.

При попадании воды или иных жидкостей внутрь корпуса использования эталонного счетчика не допускается.

Подключать к эталонному счетчику приборы следует только в соответствии с рекомендованными схемами включения.

Не допускается перекрывать вентиляционные отверстия, расположенные на верхней и нижней крышках прибора. При установке эталонного счетчика в стойку приборов или «прибор на прибор» необходимо чтобы сверху и снизу эталонного счетчика оставалось пространство для доступа воздуха. Не допускается устанавливать эталонный счетчик над приборами, выделяющими тепло при своей работе.

Не рекомендуется переключать диапазоны измерения тока при наличии сигнала в цепи.

Последовательные цепи эталонного счетчика имеют 2 ступени защиты. Первая ступень защиты отработывает, если измеренное среднеквадратичное значение тока превысит $1.3I_n$. При этом будет автоматически включен диапазон 100А. Вторая ступень защиты отработывает, если амплитудное значение тока превысит 20А для диапазонов 10, 5 и 2.5А, 2А для диапазонов 1, 0.5 и 0.25А, 200мА для диапазонов 100, 50 и 25мА. При этом также автоматически включится диапазон 100А. Для диапазонов 25, 50 и 100А эта ступень защиты не отработывает. После срабатывания защиты необходимо снять сигнал с измерительных цепей и переключить диапазон измерения на требуемый.

3.2 Распаковывание и повторное упаковывание.

3.2.1 Распаковывание эталонного счетчика осуществляется следующим образом:

- снять пломбы и стальные ленты, стягивающие укладочно-транспортный ящик по торцам;
- вскрыть крышку укладочно-транспортного ящика и вынуть ведомость упаковки и эксплуатационную документацию;
- вынуть из укладочно-транспортного ящика прибор, упакованный в полиэтиленовый чехол;
- вынуть из ящика картонную коробку с комплектными принадлежностями расположенную в специальном отсеке на дне ящика;
- вынуть прибор из полиэтиленового чехла и осмотреть его на отсутствие повреждений, убедиться на наличие пломб;
- проверить комплектность эталонного счетчика в соответствии с ведомостью упаковки и в соответствии с таблицей 2.1.

3.2.2 Повторное упаковывание эталонного счетчика производится следующим образом.

Для упаковывания эталонного счетчика при транспортировании используется укладочно-транспортный ящик. Упаковывание перед транспортированием производится в рабочих условиях в следующей последовательности:

- поместить коробку с комплектными принадлежностями в специальную ячейку на дне укладочно-транспортного ящика;
- поместить прибор в полиэтиленовый чехол, последний шов чехла завернуть и заклеить липкой лентой;
- прибор в полиэтиленовом чехле поместить в укладочно-транспортный ящик между амортизаторами;
- сверху прибора в укладочно-транспортный ящик положить ведомость упаковки и эксплуатационную документацию, помещенные в полиэтиленовые чехлы;
- закрыть крышку ящика, забить ее гвоздями и стянуть по торцам стальной лен-

той;

– опломбировать ящик на боковых стенках.

С целью обеспечения сохранности прибора при хранении и транспортировании в левом верхнем углу передней стенки и в левом верхнем углу боковой стенки укладочно-транспортного ящика следует нанести манипуляционные значки - «Верх», «Не кантовать», «Осторожно хрупкое», «Боится сырости».

3.3 Подготовка к работе

3.3.1 Подключение эталонного счетчика

В целях безопасности все операции по монтажу, подключения и отключения к измерительным и вспомогательным цепям необходимо производить при полностью снятом напряжении на них.

Эталонный счетчик имеет три соединителя для подключения фазных напряжений и три соединителя для подключения фазных токов. Цепи тока и напряжения гальванически развязаны между собой. Все точки подключения измерительных входов расположены на задней панели эталонного счетчика. Необходимо следить за тем, чтобы соединения были правильно и надежно закреплены для исключения перегрева мест контакта и возрастания переходного сопротивления.

В приложении Б к данному руководству приведены различные схемы подключения импульсных входов счетчиков.

В приложении В к данному руководству приведены различные схемы подключения измерительных цепей эталонного счетчика.

4 Порядок работы

4.1 Меры безопасности при работе с эталонным счетчиком

Ознакомиться с содержанием раздела 1 настоящего Руководства.

Перед включением эталонного счетчика и вспомогательного оборудования используемого совместно с эталонным счетчиком обратить особое внимание на наличие проводов, соединяющих клеммы защитного заземления эталонного счетчика и вспомогательного оборудования с клеммой защитного заземления (зануления) на распределительном щитке питающей сети и на наличие изоляционных крышек, если таковые предусмотрены у вспомогательного оборудования.

4.2 Назначение органов управления и подключения.

Эталонный счетчик управляется с клавиатуры расположенной на передней лицевой корпуса. В таблице 4.1 указано назначение кнопок клавиатуры.

Таблица 4.1

Обозначение	Назначение
«0»...«9», «.»»	Ввод текстовых и цифровых значений.
«m»	Ввод числовых величин в 1000 раз меньше основной, например, при вводе тока ввод значения в миллиамперах.
«←↑», «↓→»	Перемещение вверх и вниз при выборе значений из списка, перемещение курсора вправо и влево при вводе текстовых и числовых значений.
«←»	Удаление символа слева от курсора в режимах ввода текстовых и числовых значений.
«ВВОД»	Подтверждение ввода текстовых и числовых значений, переход к следующему изменяемому параметру.
△ △ △ △	Кнопки выбора пунктов меню. Каждая кнопка соответствует пункту меню, отображаемому на дисплее. Назначение кнопок различно в зависимости от текста указанного на дисплее.

На рисунке 3.1 представлен вид лицевой панели эталонного счетчика. На рисунке 3.2 представлен вид задней панели эталонного счетчика.

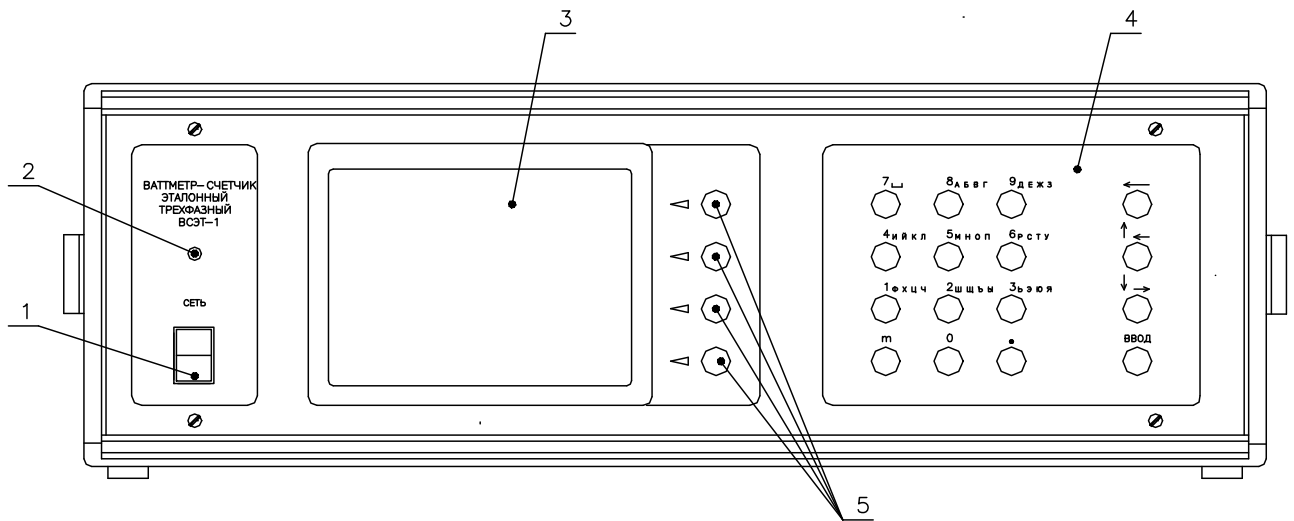


Рисунок 4.1 Вид лицевой панели

1 – тумблер включения питания, 2 – индикатор включения питания, 3 – дисплей, 4 – клавиатура, 5 – кнопки выбора пунктов меню.

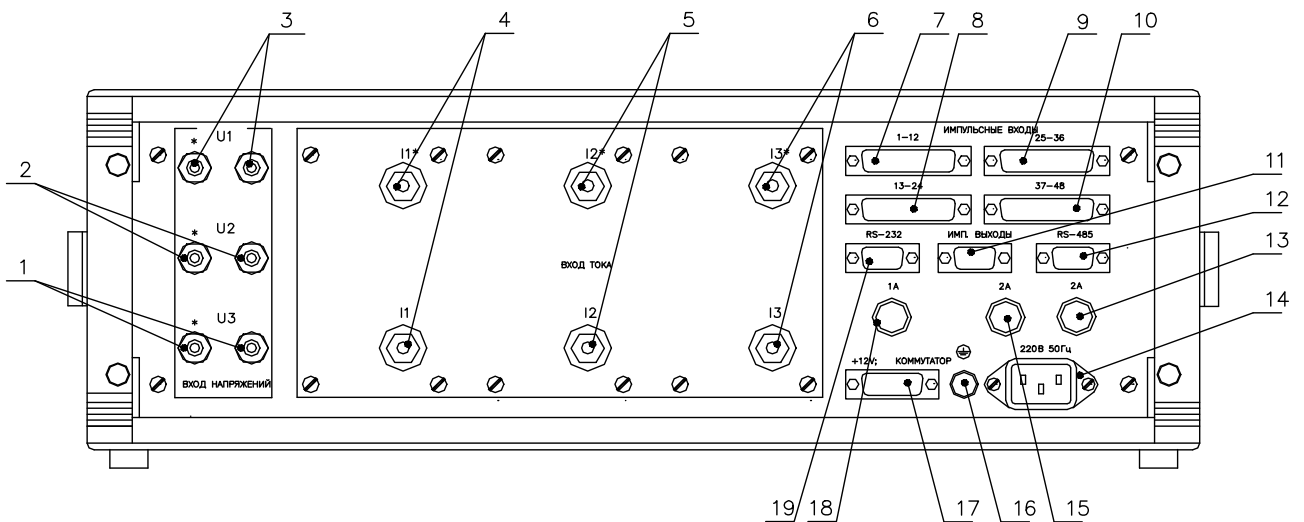


Рисунок 4.2 Вид задней панели.

1 – клеммы подключения напряжения фазы С, 2 – клеммы подключения напряжения фазы В, 3 – клеммы подключения напряжения фазы А, 4 – клеммы подключения тока фазы А, 5 – клеммы подключения тока фазы В, 6 – клеммы подключения тока фазы С, 7...10 – разъемы импульсных входов, 11 – разъем импульсных выходов, 12 – разъем RS-485, 13 – предохранитель питания, 14 – сетевой разъем, 15 – предохранитель питания, 16 – клемма заземления, 17 – разъем дополнительного источника питания и дополнительного коммутатора, 18 – предохранитель дополнительного источника +12В, 19 – разъем RS-232.

4.3 Включение эталонного счетчика.

Включение эталонного счетчика осуществляется тумблером «**СЕТЬ**», расположенным на передней панели прибора, после чего загорается зеленый светодиод на передней панели и появляется подсветка дисплея.

Через секунду после включения на дисплее появится изображение, содержащее товарный знак, наименование изготовителя, тип и версия программного обеспечения и начнется процедура самодиагностики и инициализации, в течение которых проверяется правильность работы составных частей системы. Так же будут включены максимальные диапазоны измерения тока и напряжения. По окончании диагностики на дисплее отобразится надпись «**Тест выполнен успешно**».

Ваттметр—счетчик эталонный трехфазный ВСЭТ—1				
№ 11 версия ПО 1.03.01				
Разработка: ООО НПФ Промприбор www.ppribar.ru				
Изготовление: Нижегородский з-д им. Фрунзе www.nzif.ru				
ТЕСТИРОВАНИЕ: Тест выполнен успешно!				
А В С	230 В	100 А	3ф 4п	Режим: ИЗМЕРЕНИЯ

Рисунок 4.3 Графический дисплей после включения.

Для установления рабочего режима необходимо выдержать эталонный счетчик в течении 30 минут во включенном состоянии.

4.4 Выключение эталонного счетчика.

Перед выключением необходимо снять сигналы тока и напряжения с измерительных цепей.

Выключение эталонного счетчика осуществляется тумблером «**СЕТЬ**», расположенным на лицевой панели.

После выключения цепи тока и напряжения размыкаются, кроме случая если перед выключением был выбран диапазон 25, 50 или 100А. При этих зна-

чениях выбранного диапазона тока цепи тока не размыкаются.

4.5 Интерфейс оператора

При включении питания выполняется самодиагностика эталонного счетчика, после чего на экране появляется заставка (рисунок 4.3) и после нажатия любой клавиши эталонный счетчик переходит в главное меню «МЕНЮ» (рисунок 4.4) на котором отображается режим работы, включенные диапазоны тока и напряжения и схема включения. По умолчанию прибор находится в режиме «Измерение», установлены максимальные диапазоны тока и напряжения и четырехпроводная схема включения.

///30% ///	Этап поверки <без имени>			МЕНЮ
Режим: ИЗМЕРЕНИЯ Этап поверки: <без имени> Попытка: 0 Диапазон тока: 100А Диапазон напряжения: 230В Схема включения: 3ф. 4п.				Поверка
				Текущие измерения
				Un In
				Настройки
A B C	230 В	100 А	3ф 4п	Режим: ИЗМЕРЕНИЯ

Рисунок 4.4 Основное меню.

4.5.1 Установка диапазонов тока и напряжения и схемы включения.

Для установки диапазонов тока и напряжения, а так же схемы включения необходимо перейти в меню «ДИАПАЗОН». Для этого необходимо выбрать пункт меню «Un In», т.е. нажать клавишу «<», находящуюся справа от этого пункта меню.

В меню «ДИАПАЗОН» (рисунок 4.5) отображаются текущие установленные диапазоны тока и напряжения и схема включения.

30%		Этап поверки <без имени>		ДИАПАЗОН	
Диапазон тока: 100А Диапазон напряжения: 230В Схема включения: 3ф. 4п. Передаточное число: 72000 имп/кВт*час				Uн устан.	
				In устан.	
				Схема включения	
				< Предш меню	
A	230 В	100 А	3ф	Режим: ИЗМЕРЕНИЯ	
B			4п		
C					

Рисунок 4.5

Для изменения текущего диапазона напряжения необходимо выбрать пункт меню «**Uн устан.**», клавиша «**<**» расположенная справа от этого пункта меню. При этом прибор перейдет в меню выбора диапазона напряжения «**УСТ. Uн**».

На экране отобразится список доступных диапазонов напряжения и поле ввода напряжения. Выбор диапазона осуществляется путем выбора требуемого диапазона из списка или путем ввода необходимого напряжения в поле ввода (при этом будет автоматически рассчитан наиболее подходящий диапазон напряжения).

30%		Этап поверки <без имени>		ДИАПАЗОН					
Введите действующее значение напряжения:									
<input type="text" value="230"/>									
или выберите диапазон из списка:									
<table border="1"> <tr><td>60</td></tr> <tr><td>130</td></tr> <tr><td><input type="text" value="230"/></td></tr> <tr><td>ОТКА</td></tr> </table>						60	130	<input type="text" value="230"/>	ОТКА
60									
130									
<input type="text" value="230"/>									
ОТКА									
<table border="1"> <tr><td>Устано— вить</td></tr> <tr><td>Вверх</td></tr> <tr><td>Вниз</td></tr> <tr><td>Отмена</td></tr> </table>						Устано— вить	Вверх	Вниз	Отмена
Устано— вить									
Вверх									
Вниз									
Отмена									
A B C	230 В	100 А	3ф 4п	Режим: ИЗМЕРЕНИЯ					

Рисунок 4.6

Выбор диапазона из списка производится путем нажатия клавиш « \triangleleft », соответствующих пунктам меню «**Вверх**» и «**Вниз**». Выбранный диапазон из списка отмечен прямоугольником. После выбора диапазона необходимо нажать клавишу « \triangleleft », находящуюся справа от пункта меню «**Установить**». Будет установлен выбранный диапазон и эталонный счетчик перейдет назад в меню «**ДИАПАЗОН**».

Для отмены установки диапазона необходимо выбрать пункт меню «**Отмена**».

Для выбора диапазона напряжения путем ввода необходимого напряжения используются цифровые клавиши «0»...«9». Для редактирования введенной величины используются клавиши « $\uparrow\leftarrow$ », « $\downarrow\rightarrow$ » и « \leftarrow ». Нажатие клавиши « $\uparrow\leftarrow$ » переводит курсор ввода влево на одну позицию, нажатие клавиши « $\downarrow\rightarrow$ » переводит курсор вправо на одну позицию, нажатие клавиши « \leftarrow » удаляет символ находящийся слева от курсора. После окончания ввода необходимо нажать клавишу \triangleleft , расположенную справа от пункта меню «**Установить**».

Для установки диапазона тока необходимо выбрать пункт меню «**Ин устан.**». Эталонный счетчик перейдет в меню выбора диапазона тока «**УСТ. Ин**». Выбор диапазона тока осуществляется аналогично выбору диапа-

зона напряжения. Дополнительно при вводе диапазона тока можно использовать клавишу «м» для ввода значений в мА. Т.е. например ввод значения «100» означает 100 А, а ввод значения «100m» означает 100 мА. Также можно использовать клавишу «.». Например, для ввода значения 100мА нужно ввести «0.1».

Для выбора схемы включения необходимо из меню «**ДИАПАЗОН**» перейти в меню «**СХЕМА ВКЛ**», путем выбора пункта меню «**Схема вкл.**». Выбор схемы включения осуществляется из списка аналогично выбору диапазонов тока и напряжения.

Для выхода из меню «**ДИАПАЗОН**» в основное меню «**МЕНЮ**» необходимо выбрать пункт меню «**Предш меню**».

Примечание: если прибор находится в режиме «Поверка», то выбор диапазонов и схемы включения блокируется. Если необходимо изменить диапазоны или схему включения сначала необходимо отменить режим «Поверки», т.е. перейти в режим «Измерение». Порядок отмены режима «Поверки» будет описан в следующих пунктах настоящего РЭ.

4.5.2 Просмотр результатов измерений.

Для просмотров результатов измерений необходимо перейти в меню «**ИЗМЕРЕНИЕ**» путем выбора пункта «**Текущие измерения**» в основном меню. Доступен просмотр следующих измеряемых параметров: действующие значения напряжения по фазам и линейные при трехфазной схем включения и по каждой из фаз для однофазной схемы включения (пункт меню «**U I**»), активная, реактивная и полная мощности по каждой из фаз и суммарные (пункт меню «**PQS**»).

Просмотр результатов измерений может осуществляться как в режиме «Измерения», так и в режиме «Поверка».

Варианты вывода измеряемых параметров представлены на рисунках 4.7 и 4.8.

30%		Этап поверки <без имени>		ДИАПАЗОН
ТОК и НАПРЯЖЕНИЕ				> U I <
	A	B	C	
Ud	231.2345	231.2345	231.2345	P Q S
Id	98.31349	98.31349	98.31349	
	A-B	B-C	C-A	
Ud	401.2143	401.2143	401.2143	< Предш меню
A	230 В	100 А	3ф 4п	Режим: ИЗМЕРЕНИЯ
B				
C				

Рисунок 4.7 Ток и напряжение

30%		Этап поверки <без имени>		ДИАПАЗОН
МОЩНОСТЬ				U I
	A	B	C	
P	231.2345	231.2345	231.2345	> P Q S <
Ps	231.2345			
Q	98.31349	98.31349	98.31349	
Qs	98.31349			
S	98.31349	98.31349	98.31349	
Ss	98.31349			< Предш меню
A	230 В	100 А	3ф 4п	Режим: ИЗМЕРЕНИЯ
B				
C				

Рисунок 4.8 Мощность

Для возврата в главное меню нужно выбрать пункт меню «**Предш меню**».

4.5.3 Подготовка к поверке счетчиков.

Для поверки счетчиков необходимо собрать схему в соответствии рекомендуемыми схемами в приложении В.

Для перехода в меню «**ПОВЕРКА**» необходимо в главном меню выбрать пункт «**Поверка**». На экране будет отображена текущая конфигурация, по ко-

торой будет происходить поверка. Возможные значения конфигурируемых полей указаны в таблице 4.2.

30%	СЭТ4ТМ 230В 7.5А 60гр			ПОВЕРКА
Этап: СЭТ4ТМ 230В 7.5А 60гр				УСТ. ДИАП.
Режим поверки:		активная энергия		Изменить Загрузить Сохранить
Уном:		230В		
Iном:		10А		
Время поверки:		10 секунд 0 импульсов		Результ. поверки
Допуск:		0.5%		
Количество попыток:		3		
Постоянная времени:		100000 имп/кВт*час		< Предш меню
Доп. реле:		режим А		
Схема включения:		3ф. 4п.		
Пофазная поверка:		А+В+С		
Импульсные входы:		4 выхода на сч.		
Кол-во счетчиков:		12		
А В С	230 В	100 А	3ф 4п	Режим: ИЗМЕРЕНИЯ

Рисунок 4.7

Таблица 4.2

Название	Назначение, возможные значения
Этап	название конфигурации
Режим поверки	Возможные значения: активная энергии, реактивная энергия, полная энергия, самоход, чувствительность
Уном	Номинальное напряжение, в соответствии с указанным напряжением в начале поверки будет автоматически выбран оптимальный диапазон измерения.
Iном	Номинальный ток, в соответствии с указанным током в начале поверки будет автоматически выбран оптимальный диапазон измерения.
Время поверки	Время поверки в секундах и/или импульсах.
Допуск	Допуск для счетчика в % или максимально допустимое кол-во импульсов в режимах поверки «самоход» и «чувствительность».
Кол-во попыток	Кол-во попыток
Постоянная времени	Постоянная времени поверяемых счетчиков
До реле	Положение дополнительного реле «А» или «В»
Схема включения	Возможные варианты: «3 ф. 4 п.», «3 ф. 3 п.» и «1 ф. (три)»

Для изменения текущей конфигурации нужно выбрать пункт меню «Изменить/Загрузить/Сохранить». На экране будут отображена текущая

конфигурация, которую можно редактировать, сохранить в энергонезависимой памяти или загрузить конфигурацию, сохраненную ранее в энергонезависимой памяти.

Редактирование величин и выбор из списка осуществляется аналогично выбору диапазонов. Для перехода от одного поля ввода к другому используется клавиша «ВВОД».

Для ввода названия конфигурации поверки («Этап») можно использовать не только цифры, но и буквы русского и латинского алфавитов. Для этого назначение цифровых клавиш расширяется, т.е. одна клавиша может использоваться для ввода нескольких различных символов (см. таблицу 4.3)

Таблица 4.3

Основная клавиша	Набор символов при расширенном вводе
7	_ 7
8	А Б В Г 8 А В С
9	Д Е Ж З 9 D E F
4	И Й К Л 4 G H I
5	М Н О П 5 J K L
6	Р С Т У 6 M N O
1	Ф Х Ц Ч 1 P Q R S
2	Ш Щ Ъ Ы 2 T U V
3	Ь Э Ю Я 3 W X Y Z
m	m
0	0
.	. , - ()

Ввод символов в этом режиме осуществляется путем многократного нажатия на клавишу до выбора требуемого символа. Паузы между нажатиями должны быть меньше 1 секунды. После того как нужный символ выбран, необходимо сделать паузу больше 1 секунды, тогда этот символ считается введенным, и курсор переходит на следующую позицию вправо для ввода следующего символа. При вводе текста под полем ввода появляется подсказка со списком символов доступных при нажатии на клавишу. Например, для ввода текста «**ВСЭТ-1**», необходимо набрать:

8, 8, 8, пауза, 6, 6, пауза, 3, 3, пауза, 6, 6, 6, пауза, ., ., ., пауза, 1, 1, 1, 1, 1,

где *пауза* – это пауза между нажатиями клавиш продолжительностью больше одной секунды.

Рекомендуется называть этапы осмысленными именами.

Для сохранения измененной текущей конфигурации необходимо выбрать пункт меню **«ОК»**. Для отмены всех изменений сделанных в конфигурации необходимо выбрать пункт меню **«Отменить»**.

Для сохранения конфигурации поверки (этапа) в энергонезависимой памяти необходимо выбрать пункт меню **«Сохранить в EEPROM»**. Для загрузки конфигурации поверки (этапа) из энергонезависимой памяти необходимо выбрать пункт меню **«Загрузить из EEPROM»**.

4.5.4 Поверка счетчиков.

Перед поверкой необходимо включить выбранные диапазоны тока и напряжения в соответствии с конфигурацией, для этого нужно выбрать пункт меню **«УСТ. ДИАП»** в меню **«ПОВЕРКА»**. После этого произойдет установление диапазонов в соответствии с конфигурацией и пункт меню **«УСТ. ДИАП»** изменится на **«НАЧАТЬ»**. После этого необходимо подать сигналы с подключенного источника фиктивной мощности и выждать паузу необходимую для установления рабочего режима поверяемых счетчиков. После этого для начала поверки необходимо нажать клавишу **«НАЧАТЬ»**. Эталонный счетчик перейдет в режим **«Поверки»**. В режиме **«Поверка»** пункт меню **«НАЧАТЬ»** изменится на **«ПРЕРВАТЬ»**, выбор которого прерывает поверку.

В режиме **«Поверка»** в нижней части экрана индицируется время до окончания попытки поверки и номер попытки. В верхней части дисплея индицируется общий процесс поверки.

В процессе поверки можно контролировать измеряемые параметры через пункт меню **«Текущие измерения»**.

В режиме поверка не допускается изменять диапазоны измерения и схему включения. Чтобы это сделать необходимо дождаться окончания поверки или прервать поверку выбором пункта меню **«ПРЕРВАТЬ»**.

4.5.5 Просмотр результатов поверки.

По окончании поверки или по окончании попытки можно просмотреть результаты, выбрав пункт меню **«Результ. поверки»**. На экране будут ото-

бражена таблица, содержащая номера счетчиков, номера попыток и погрешности счетчиков для каждой из попыток.

5 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание производится с целью обеспечения бесперебойной работы, поддержания эксплуатационной надежности и повышения эффективности использования эталонного счетчика

При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в настоящем РЭ.

Текущее техническое обслуживание заключается в выполнении операции самодиагностики, сухой очистки рабочих поверхностей клавиатуры и дисплея, очистке контактов соединителей в случае появления на них оксидных пленок и проверке их крепления.

Перечень возможных неисправностей эталонного счетчика и способов их устранения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Неисправность	Способ устранения
Гумблером не включается питание эталонного счетчика.	Проверить предохранители, заменить на исправные
Отсутствует напряжения 12В на выходе дополнительного источника питания.	Проверить предохранитель, заменить на исправный
Отсутствует связь между эталонным счетчиком и ПК.	Проверить настройки СОМ порта в программе. Проверить нуль-модемный кабель в соответствии со схемой приложения А.

В случае возникновения других неисправностей ремонт эталонного счетчика производится предприятием изготовителем.

6 Поверка эталонного счетчика.

Данный раздел находится во второй книге Руководства –
«Ваттметр-счетчик эталонный трехфазный ВСЭТ-1. Руководство по эксплуатации. Методика поверки. КНПЛ.411151.001 РЭ1. Книга2».

7 Хранение

7.1 Условия хранения эталонного счетчика соответствуют условиям хранения 1 ГОСТ 15150-69:

- температура окружающего воздуха от 0°С до 40°С;
- относительная влажность 80% при 35°С;

7.2 Длительное хранение эталонного счетчика и хранение счетчика до ввода в эксплуатацию должно осуществляться в упаковке предприятия изготовителя в отапливаемом помещении.

7.3 При постановке на хранение после эксплуатации, эталонный счетчик должен быть упакован в соответствии с требованиями п.3.2.2 настоящего Руководства

8 Транспортирование

8.1 Эталонный счетчик в укладочно-транспортном ящике предприятия-изготовителя может транспортироваться в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом эталонный счетчик должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке. Предельные условия транспортирования:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха 50°С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 10°С;
- влажность воздуха 98% при 35°С.

8.2 При транспортировании должны соблюдаться: «Правила перевозки грузов», утвержденных Министерством путей сообщения; «Технические условия погрузки и хранения», М, «Транспорт»; Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях», утвержденное Министерством гражданской авиации.

9 Маркировка и пломбирование

9.1 Маркировка эталонного счетчика.

На лицевой панели эталонного счетчика нанесены:

- наименование эталонного счетчика;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- изображение знака государственного реестра
- знак сертификата соответствия;

На задней панели эталонного счетчика нанесены:

- год изготовления
- порядковый номер
- знак (восклицательный знак)

9.2 На боковую и торцевую стенки ящика транспортной тары нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96 «Не кантовать», «Хрупкое осторожно», «Беречь от влаги» и «Верх».

9.3 Верхняя и нижняя крышки эталонного счетчика пломбируются путем нанесения оттиска ОТК или службы, осуществляющей поверку установки, в чашечках под винтами, крепящими крышками.

ПРИЛОЖЕНИЕ А Схемы кабелей и разъемов

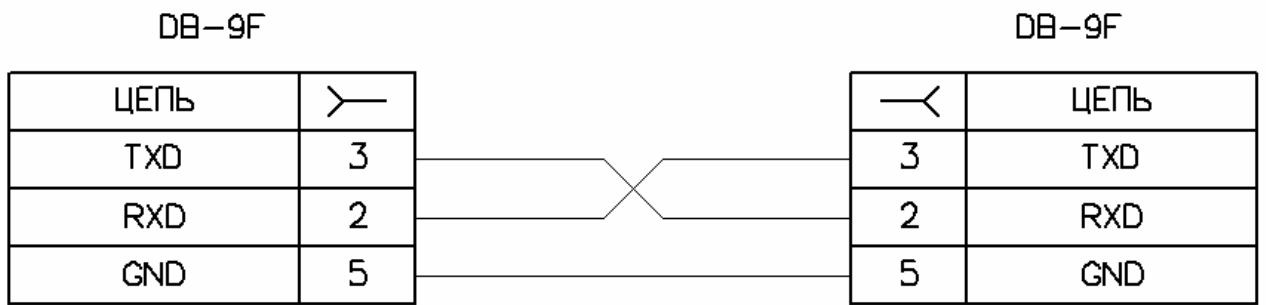


Рисунок А.1 Кабель «нуль-модемный»

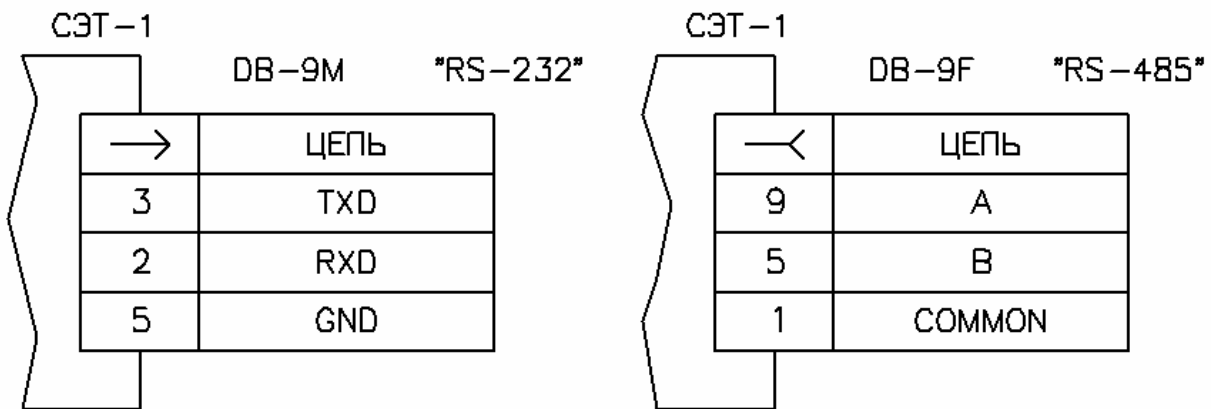


Рисунок А.2 Разъемы «RS-232» и «RS-485»

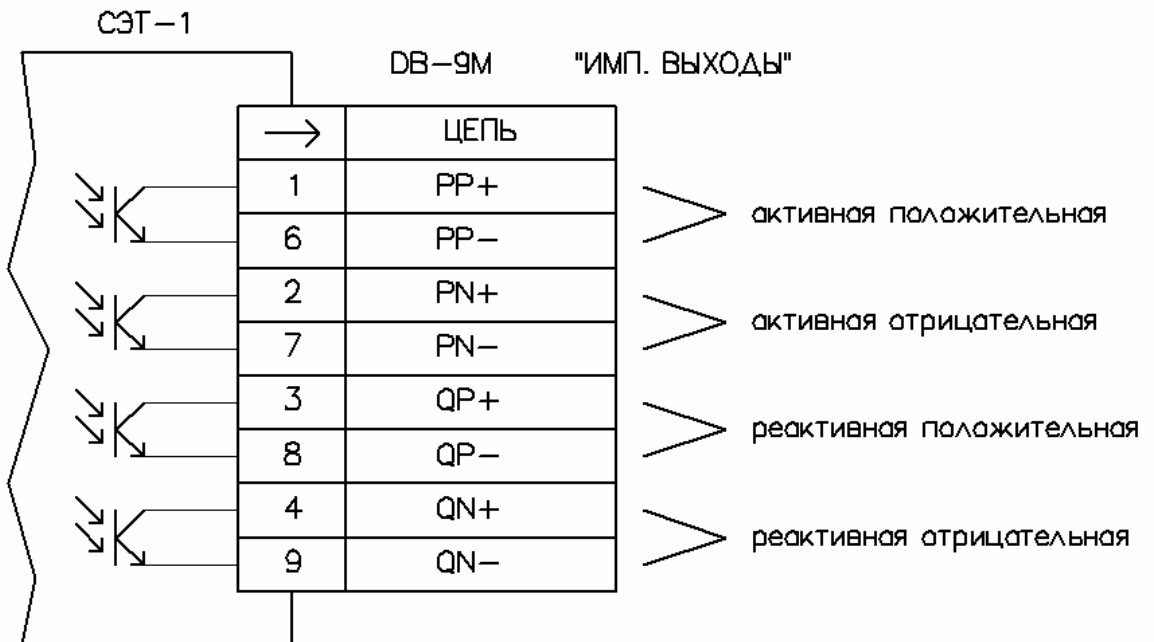


Рисунок А.3 Разъем «ИМПУЛЬСНЫЕ ВЫХОДЫ»

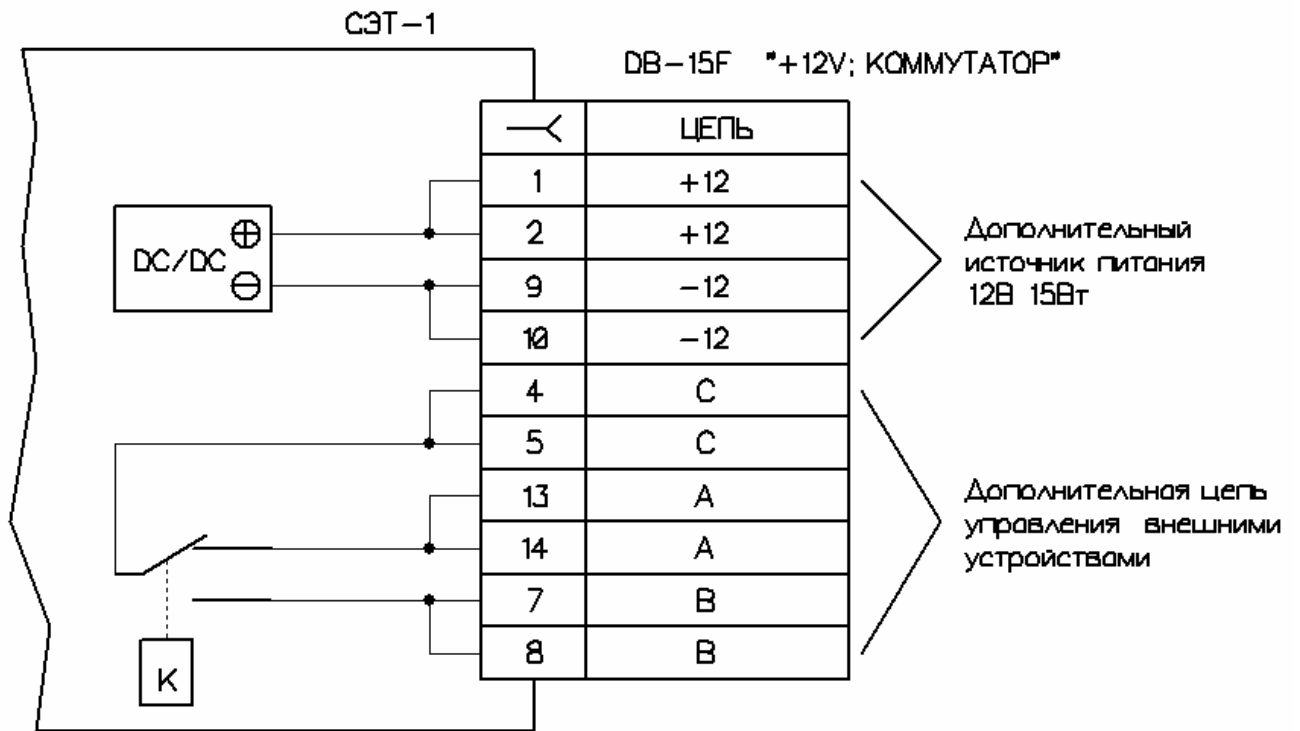


Рисунок А.4 Разъем «+12В; КОММУТАТОР»

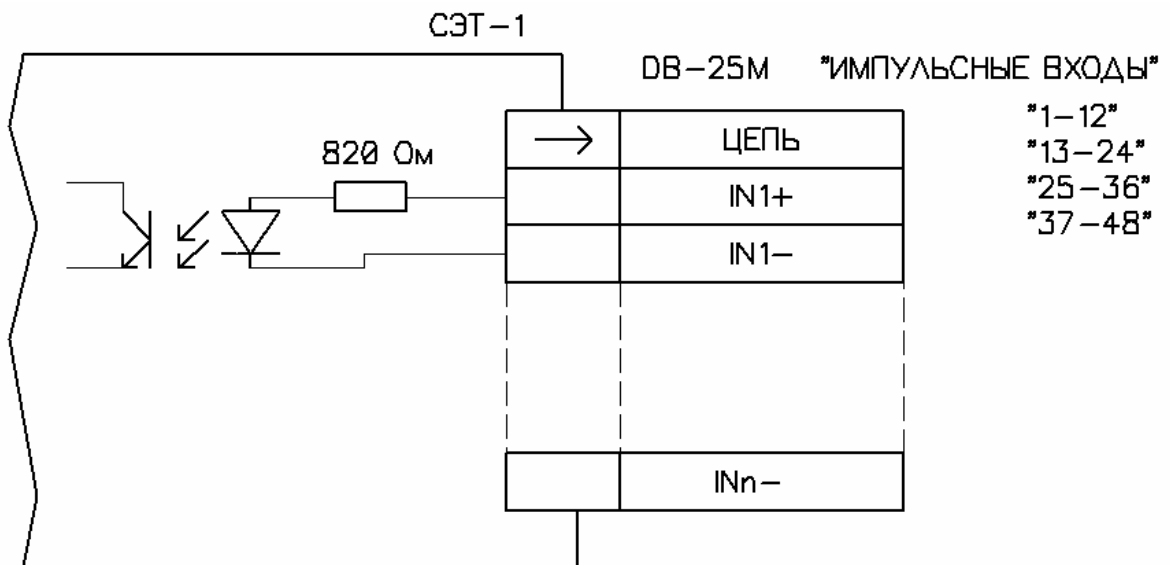


Рисунок А.5 Схема импульсных входов.

Соответствие между номерами импульсных входов и номерами контактов разъемов представлены в таблице А.1

Таблица А.1

Разъемы	Номер импульсного входа (n)											
	«1-12»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«13-24»	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
«25-36»	25	26	27	27	29	30	31	32	33	34	35	36
«37-48»	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	Номер контакта разъемов (плюсовой и минусовой)											
INn +	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INn -	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения к импульсным входам

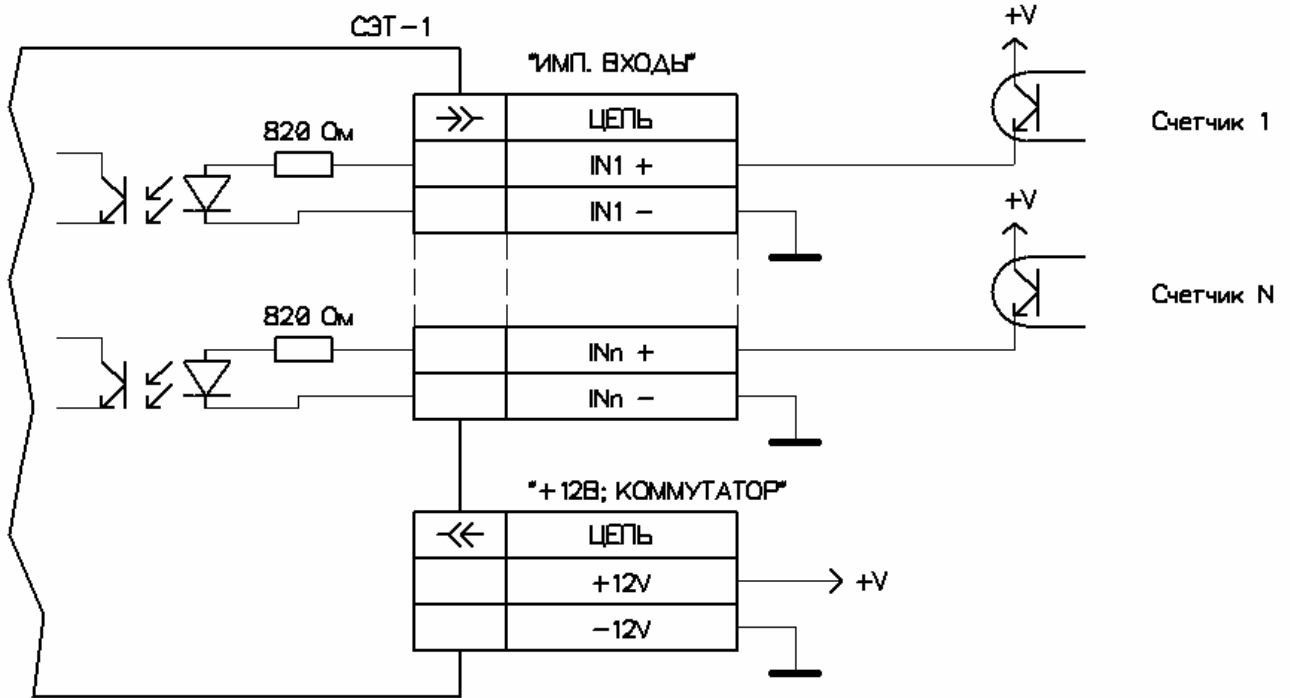


Рисунок Б.1

Подключение импульсных выходов счетчиков с объединением по плюсу питания

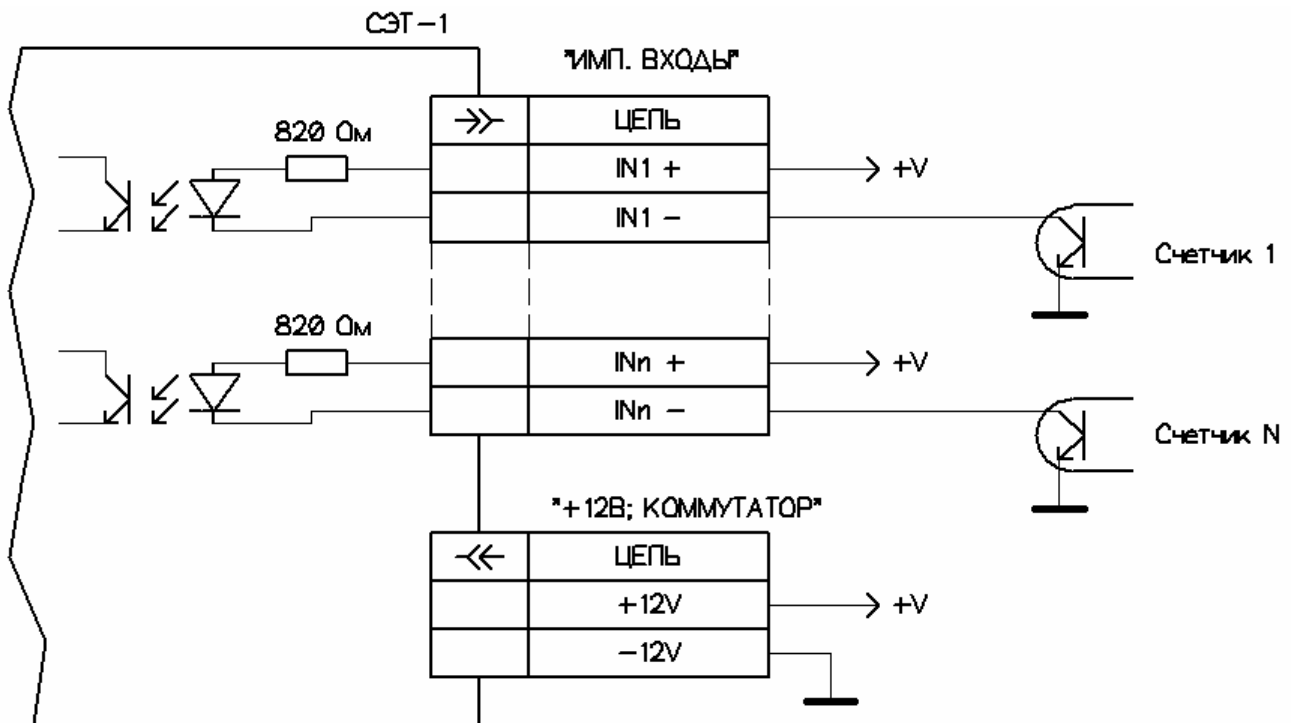


Рисунок Б.2

Подключение импульсных выходов счетчиков с объединением по минусу питания

ПРИЛОЖЕНИЕ В Схемы подключения измерительных входов

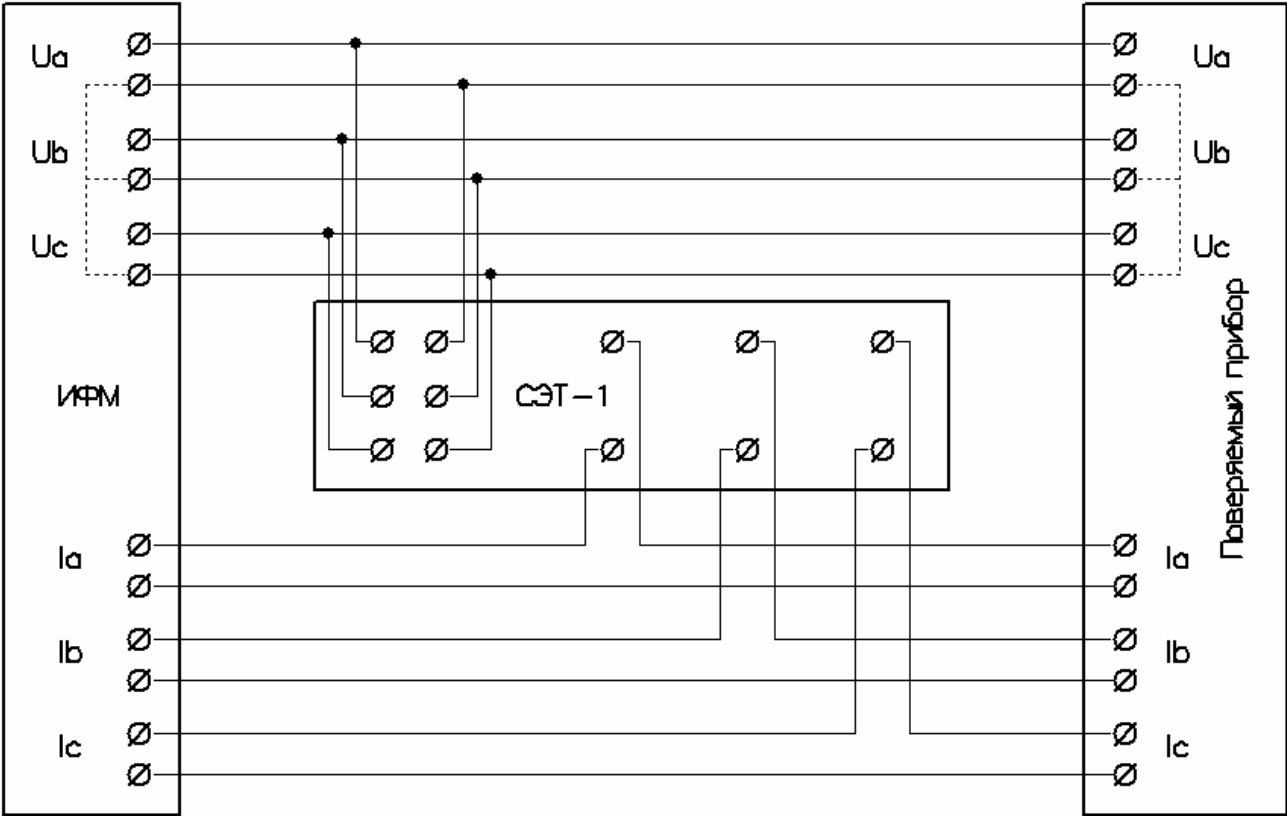


Рисунок В.1

Схема подключения эталонного счетчика к источнику испытательных сигналов и поверяемому прибору по трехфазной четырехпроводной схеме.

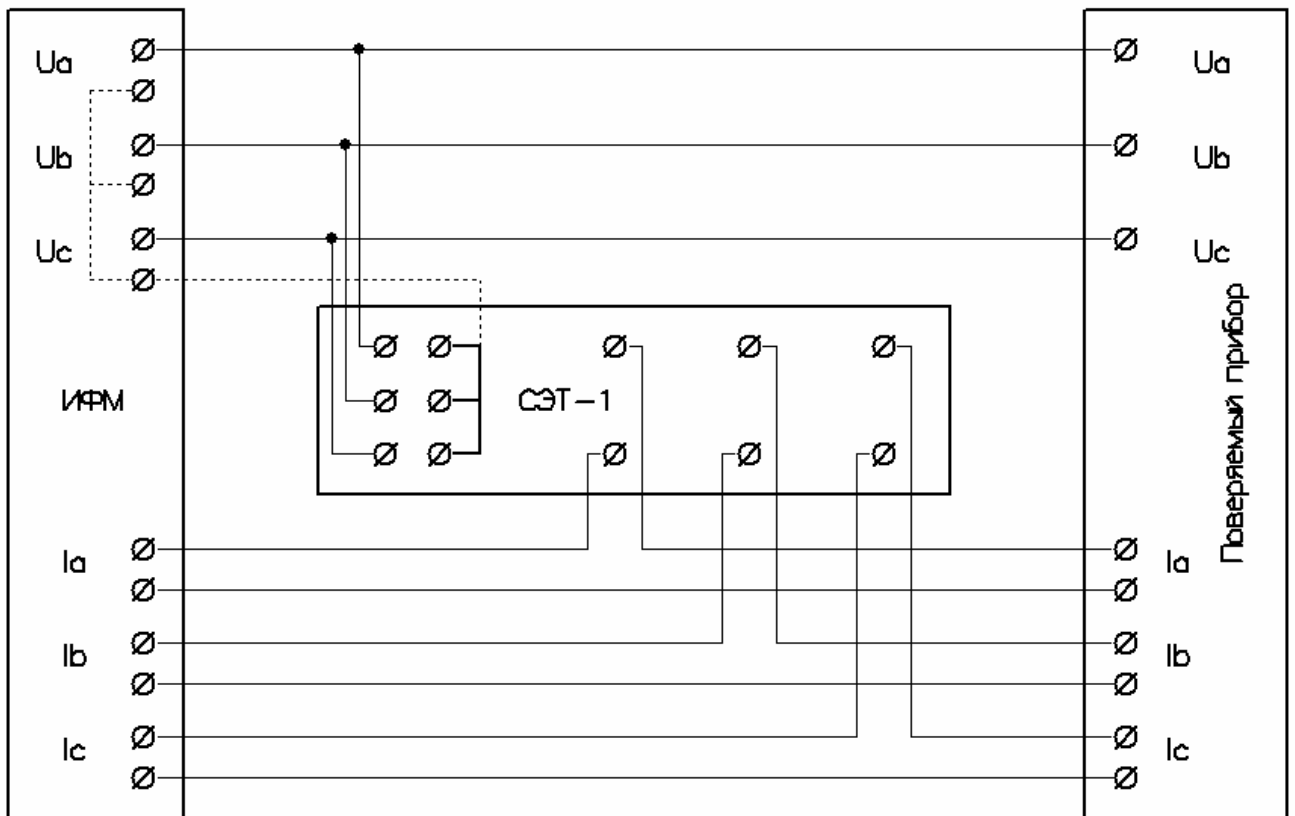


Рисунок В.2

Схема подключения эталонного счетчика к источнику испытательных сигналов и поверяемым приборам по трехфазной трехпроводной схеме.

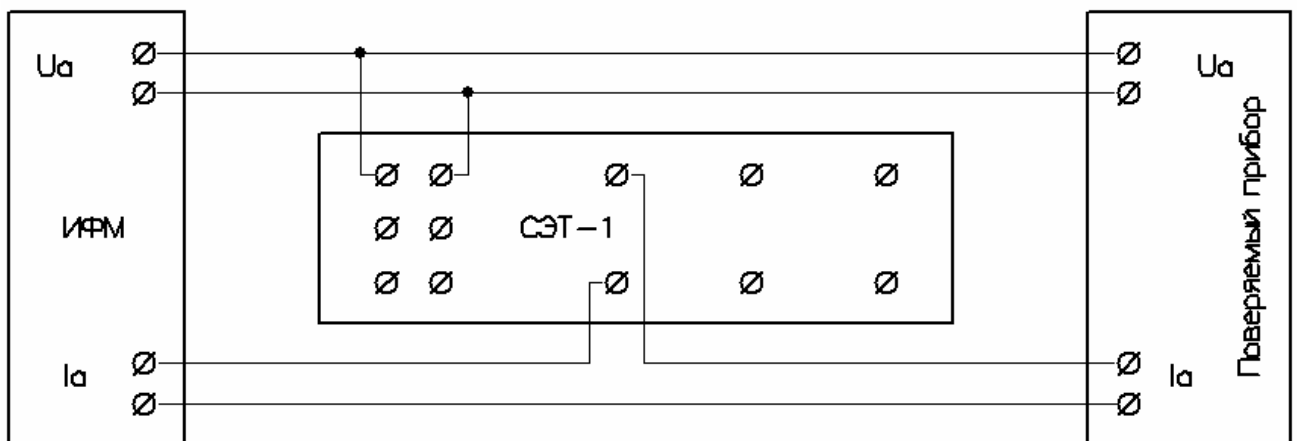


Рисунок В.3

Схема подключения эталонного счетчика к источнику испытательных сигналов и поверяемым приборам по однофазной двухпроводной схеме.

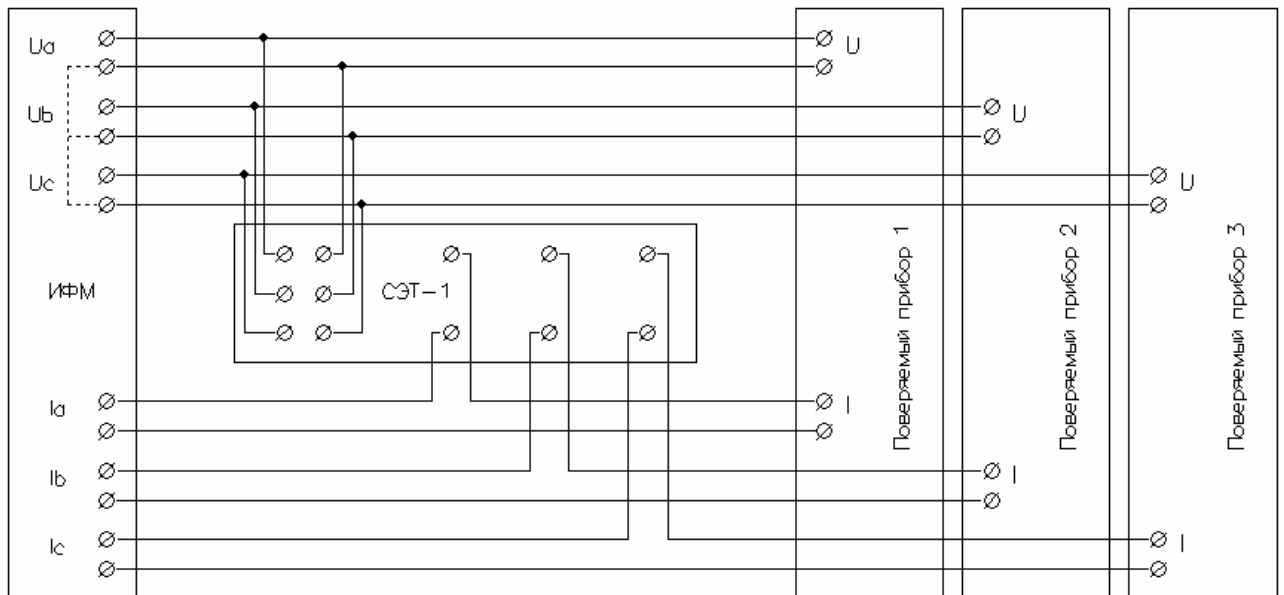


Рисунок В.4

Схема подключения эталонного счетчика к источнику испытательных сигналов и поверяемым приборам по однофазной двухпроводной схеме при использовании трехфазного источника испытательных сигналов.

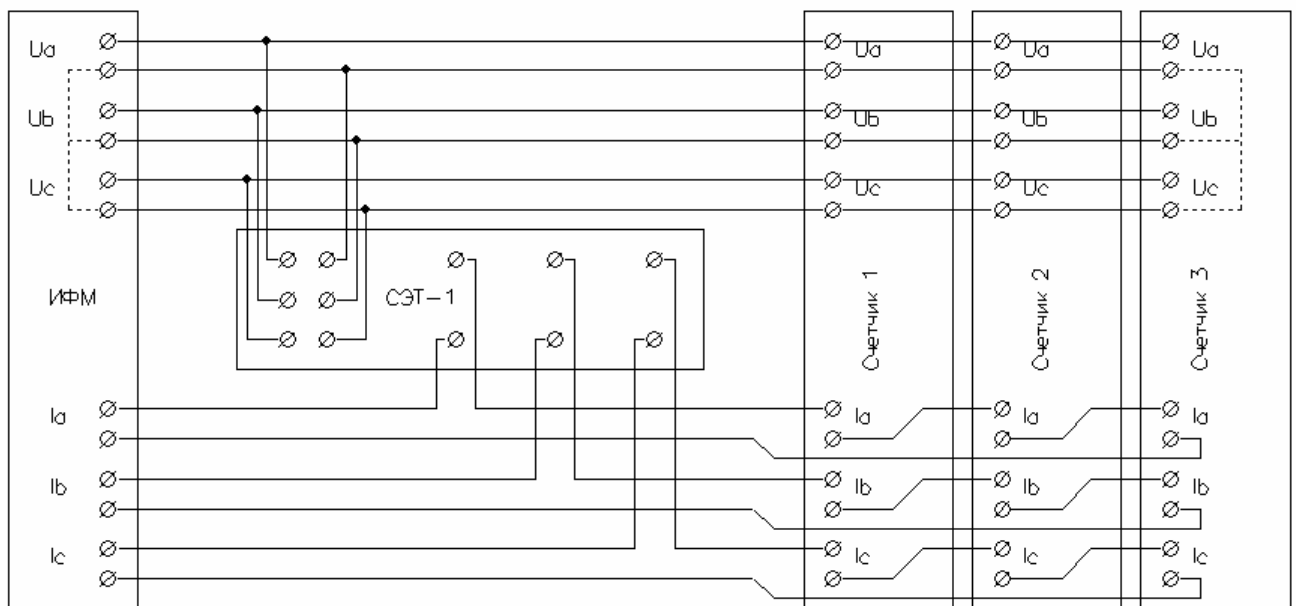


Рисунок В.5

Пример схемы установки для групповой поверки счетчиков.
(показано на примере трех трехфазных счетчиков, включаемых по четырехпроводной схеме)

Примечание: при групповой поверке счетчиков необходимо чтобы цепи тока и напряжения счетчика были гальванически изолированы друг от друга. Поэтому невозможна групповая поверка счетчиков с шунтом, в которых цепи тока и напряжения гальванически связаны. Допускается поверка одного трехфазного счетчика с шунтом или трех однофазных счетчиков с шунтом, расположенных на разных фазах.