

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. Генерального директора  
ФГУ "Ростест-Москва"

А.С. Евдокимов



**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ООО «Эльстер Метроника»  
А.И.Денисов



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ АЛЬФА А1140**

Методика поверки  
№387/447-2006

Начальник  
лаборатории № 447  
ФГУ "Ростест- Москва "  
Е.В. Котельников

" " \_\_\_\_\_ 2006 г.

2006 г.

Настоящая методика предназначена для проведения поверки счетчиков электрической энергии трехфазных электронных Альфа А1140 (далее - счетчиков Альфа А1140) классов точности 0,5S и 1.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки метрологических характеристик счетчика и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал составляет 16 лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операция	Пункт методики	Выполнение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.1	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	5.2	+	+
Опробование	5.3	+	+
Определение погрешности хода часов счетчика	5.4	-	+
Проверка режима многотарифности	5.5	-	+
Определение основных метрологических характеристик	5.6	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для проведения поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств измерений и основные технические характеристики	Пункт методики
Установка трехфазная для проверки счетчиков электрической энергии МК6801. Номинальные напряжения: 57,7/100 В, 127/220 В; 220/380 В; диапазон регулирования выходного тока (0,004-120) А. Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,5$ (инд.); 1; 0,5 (емк.). Погрешность при измерении активной мощности (энергии) – 0,05 (0,05).	5.3, 5.5, 5.6, 5.8
Универсальная пробойная установка УПУ-10 для проверки электрической прочности изоляции. Испытательное напряжение до 8 кВ. Погрешность установки составляет $\pm 5\%$ .	5.2
Радиоприемник для приема сигналов точного времени. Секундомер механический СОСпр-2б (погрешность $\pm 0,4$ с).	5.4
ПЭВМ	5.3- 5.6
Программный пакет AlphaPlus 100	5.3-5.6

**Примечание - Допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность.**

2.2 Все применяемые эталонные средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При поверке счетчика соблюдать действующие правила устройства электроустановок (ПУЭ).

3.2 Специалист, осуществляющий поверку счетчика, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

### **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- частота измерительной сети ( $50 \pm 0,5$ ) Гц.

4.2 Условия симметрии напряжений и токов при поверке основных параметров:

- форма кривой напряжения и тока в измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом искажения не более 5 %;
- отклонение напряжений, токов в каждой из фаз от среднего значения не более  $\pm 1$  %;
- значения сдвига фаз для каждого из токов от соответствующего фазного напряжения, независимо от коэффициента мощности, не должны отличаться друг от друга более чем на  $2^\circ$ .

### **5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **5.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика Альфа А1140 следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений деталей корпуса и клеммника счетчика;
- маркировка счетчика должна быть нанесена четко и соответствовать требованиям ГОСТ Р 52320-2005;
- зажимы клеммника должны иметь все винты; резьба винтов должна быть исправна.

#### **5.2 Проверка электрической прочности изоляции**

5.2.1 При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи.

5.2.2 Поднимать напряжение до испытательного следует плавно; погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать  $\pm 5$  %.

5.2.3 Результат проверки считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин напряжение переменного тока частотой 50 Гц:

4 кВ - между всеми цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В, соединенными вместе, и «землей». Цепи с номинальным напряжением 40 В и ниже должны быть соединены с «землей».

**Примечание - Вспомогательными цепями с номинальным напряжением ниже 40 В считать контакты импульсного канала и цифрового интерфейса, (в зависимости от модификации счетчика).**

### **5.3 Опробование**

5.3.1 Проверку работы индикаторных устройств счетчика Альфа А1140 в прямом и обратном направлениях проводить при номинальном значении напряжения, значении тока, равном 5 А, и  $\cos\varphi = 0,5$  путем наблюдения за жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и светодиодами (LED), индикаторами, расположенными в центре передней панели. Правый светодиод – активная энергия, левый – реактивная. Светодиоды являются испытательными выходами для поверки счетчиков. Импульсный канал (клеммы “20”, “21”) также является испытательным выходом для поверки счетчика по активной энергии.

Результат проверки считать положительным, если наблюдается срабатывание LED индикатора, при тестировании работы ЖКИ отображаются все сегменты, на ЖКИ отсутствует индикация знака наличия ошибки (символ  $\triangle$  в верхней части индикатора), нормальный и вспомогательный режимы работы ЖКИ переключаются с помощью кнопки “ALT”, ЖКИ отображает запрограммированные данные и их значения, индикаторы направления нагрузки отображают первый квадрант.

5.3.2 Проверку работы импульсного выхода допускается производить любым подходящим способом.

Результат проверки считать положительным, если импульсный выход выдает число импульсов пропорциональное количеству измеренной энергии.

### **5.4 Определение погрешности хода часов счетчика Альфа А1140**

5.4.1 От однофазной сети 220 В подать напряжение на все три фазы счетчика Альфа А1140.

5.4.2 Синхронизировать часы компьютера по сигналам точного времени.

5.4.3 С помощью программного обеспечения AlphaPlus 100 скорректировать часы счетчика Альфа А1140. Запрограммировать ЖКИ счетчика на отображение только текущего времени.

5.4.4 По истечении 4-х суток начать наблюдение за временем на индикаторе счетчика Альфа А1140. По началу шестого сигнала точного времени включить секундомер. Зафиксировать остановкой секундомера момент обнуления секунд на ЖКИ счетчика.

5.4.5 Вычислить абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta T = 60 - T_c,$$

где  $T_c$  – значение времени, зафиксированное секундомером.

5.4.6 Результат поверки считается положительным, если величина  $\Delta T$  не превышает  $\pm 2$  секунды.

### **5.5 Проверка режима многотарифности**

5.5.1 Подать на счетчик Альфа А1140 номинальное напряжение.

5.5.2 Зафиксировать показания счетчика Альфа А1140 по активной и реактивной энергии в 4-х тарифных зонах и общие показания.

5.5.3 С помощью программного пакета AlphaPlus 100 запрограммировать счетчик Альфа А1140 на измерение энергии в 4-х тарифных зонах с длительностью зон 15 минут.

5.5.4 Подать на счетчик Альфа А1140 номинальный ток и установить коэффициент мощности, равный  $\cos\varphi = 0,5$  (инд.). Через 1 час ток отключить.

5.5.5 Снять приращение показаний по активной и реактивной энергиям в 4-х тарифных зонах и приращение общих показаний энергии.

5.5.6 Счетчик Альфа А1140 считается выдержавшим испытание, если для активной и реактивной энергии сумма приращенных показаний в тарифных зонах равна приращению общей энергии за то же время.

## 5.6 Определение основных метрологических характеристик

5.6.1 При определении метрологических характеристик двухэлементный счетчик подключается к установке для поверки в соответствии со своей схемой подключения. Трехэлементный счетчик может использоваться как в четырехпроводной трехфазной сети, так и в трехпроводной сети. Схемы подключения счетчиков в трехфазную трехпроводную и четырехпроводную сети приведены в приложении А.

Подключать счетчик, используемый в четырехпроводной сети (в приложении А схемы А3, А4, А5, А10), следует в соответствии с рисунком 5.1. Образцовый счетчик, при этом, подключается также по четырехпроводной схеме.

Трехэлементный счетчик, используемый в трехпроводной сети (в приложении А схемы А7, А9, А12), следует подключать к установке по схеме, приведенной на рисунке 5.2. При этом, образцовый счетчик подключается по трехпроводной схеме.

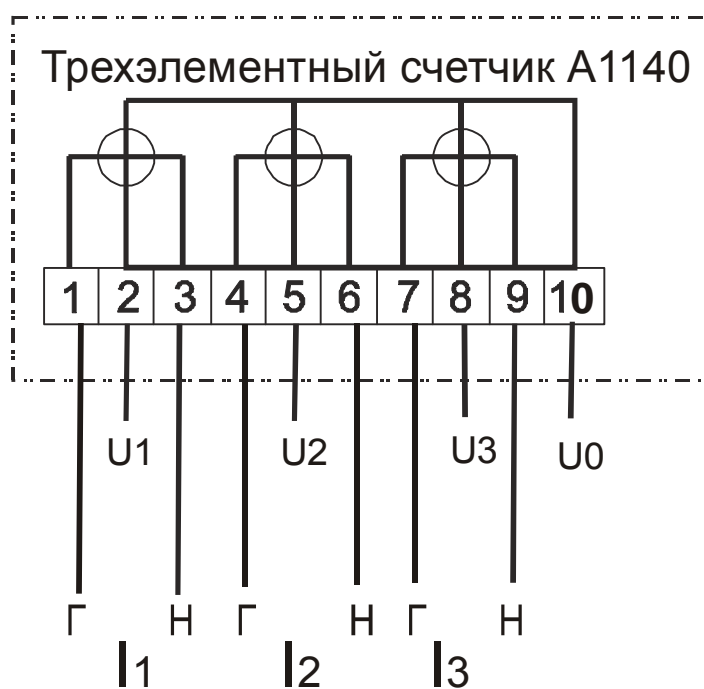


Рисунок 5.1

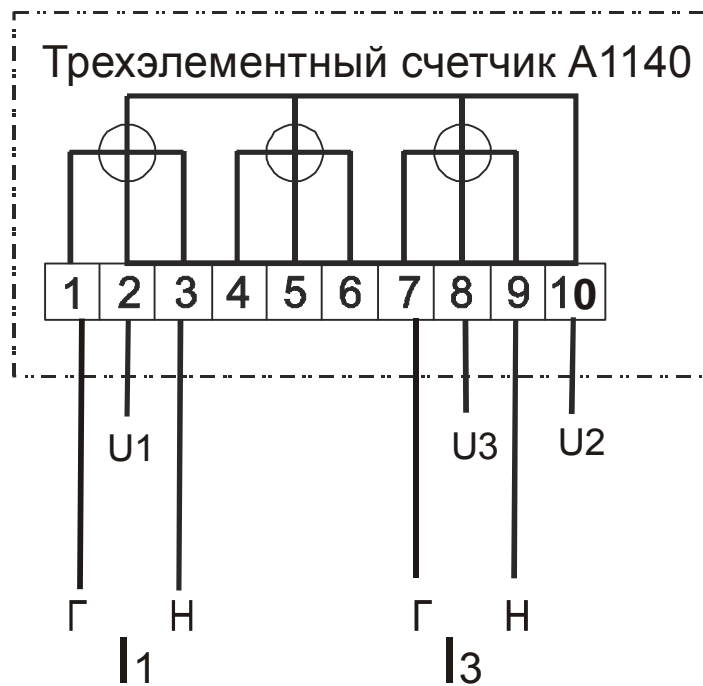


Рисунок 5.2

5.6.2 Проверку начального запуска производить при номинальном напряжении. Счетчик Альфа А1140 должен нормально функционировать не позднее чем через 5 секунд после приложения напряжения к зажимам счетчика.

5.6.3 Проверку отсутствия самохода производить при значении напряжения, равном 115 % от номинального, и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты) путем подсчета (регистрации) количества импульсов. Минимальная продолжительность при использовании импульсов испытательного выхода должна быть:

- 60 минут при постоянной счетчика, равной 1000 имп/кВт·ч (квар·ч);
- 20 минут при постоянной счетчика, равной 10000 имп/кВт·ч (квар·ч).

Результат проверки считать положительным, если за установленное время испытательный или импульсный выход не выдаст ни одного импульса.

5.6.4 Проверку порога чувствительности производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением  $\pm 1\%$ , коэффициенте мощности, равном 1, и значениях тока, установленных в таблице 3.

Таблица 3

Включение счетчика	Класс точности счетчика	
	0,5S	1
Через трансформаторы тока	0,001 I <sub>ном</sub>	0,002 I <sub>ном</sub>
Непосредственное		0,004 I <sub>б</sub>

Если счетчик Альфа А1140 предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Результат проверки считать положительным, если на ЖКИ появляется индикатор направления энергии «→+P».

5.6.5 Определение основной погрешности проводить при номинальном напряжении с допустимым отклонением  $\pm 1\%$  при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 4 и таблице 5, используя испытательный или импульсный выход.

Если счетчик Альфа А1140 предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку погрешности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 4

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S
$0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,0$
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.) 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$
$0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,6$
$0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$ (по требованию)	0,25 (инд.) 0,5 (емк.)	$\pm 1,0$

Таблица 5

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 1
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,5$
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 1,0$
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,5$
		0,8 (емк.)	
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$
		0,8 (емк.)	
$0,2 0I_6 \leq I \leq I_6$ (по требованию)	$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{НОМС}}$ (по требованию)	0,25 (инд.)	$\pm 3,5$
		0,5 (емк.)	$\pm 2,5$

Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений для соответствующего класса точности, указанных в таблицах 4 и 5.

5.6.6 Определение основной погрешности при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии при номинальном напряжении и значениях тока в одной из фаз (поочередно для каждой фазы А, В, С), приведенных в таблице 6 и таблице 7.

Таблица 6

Значение Тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$	0,5 (при инд. нагрузке)	$\pm 1,0$

Таблица 7

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

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений для соответствующего класса точности, указанных в таблице 6 и таблице 7.

Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе  $I_{\text{НОМ}}$  (для счетчиков трансформаторного включения) и при базовом токе  $I_6$  (для счетчиков с непосредственным включением) и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать 1,0 % для счетчиков класса точности 0,5S и 1,5 % для счетчиков класса точности 1.

**Примечание - В связи с тем, что в счетчике Альфа А1140 вычисление реактивной энергии производится на основании математической обработки того же массива результатов измерений мгновенных значений мощности, что и при измерении активной энергии, необходимость в отдельном экспериментальном определении погрешности измерения реактивной энергии отсутствует. Правильность выполнения программы при вычислении как активной, так и реактивной энергии проверяется автоматически в каждом цикле вычислений.**

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Счетчик Альфа А1140, прошедший проверку с положительными результатами, признают годным к эксплуатации.

6.2 Корпус счетчика Альфа А1140 после поверки пломбируется пломбой поверителя и пломбой завода - изготовителя.

6.3 Результаты и дату поверки счетчика Альфа А1140 оформляют записью в паспорте (при этом запись должна быть удостоверена клеймом).

6.4 Счетчик Альфа А1140, прошедший проверку с отрицательным результатом хотя бы по одному из пунктов поверки, запрещается к эксплуатации, и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин его выдачи. Клеймо предыдущей поверки гасится.



## Приложение А

(обязательное)

### Схемы подключения счетчиков Альфа А1140

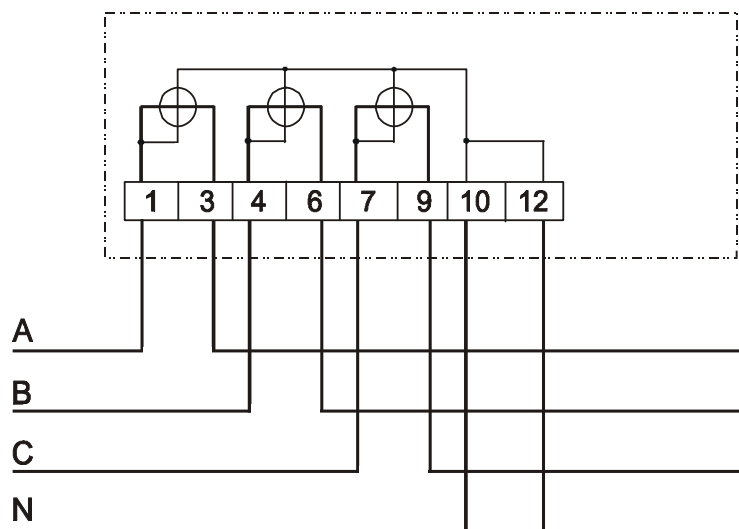


Рисунок А.1 - Схема подключения счетчика прямого включения в четырехпроводную сеть напряжением 0,4 кВ

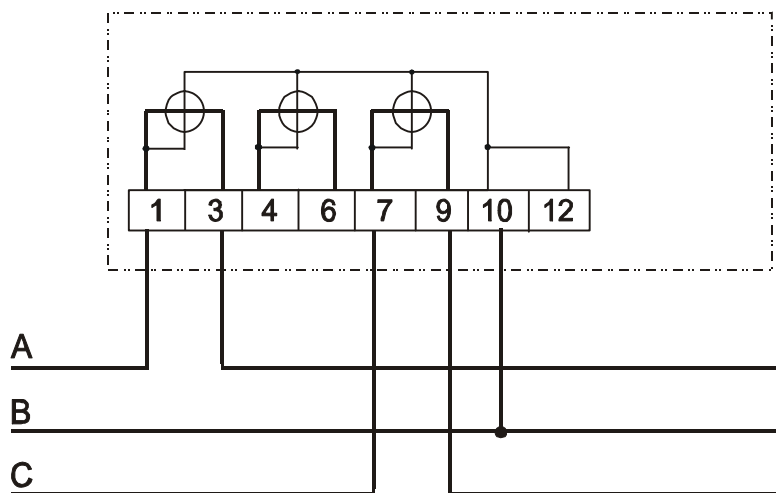


Рисунок А.2 - Схема подключения счетчика прямого включения в трехпроводную сеть напряжением 0,22 кВ

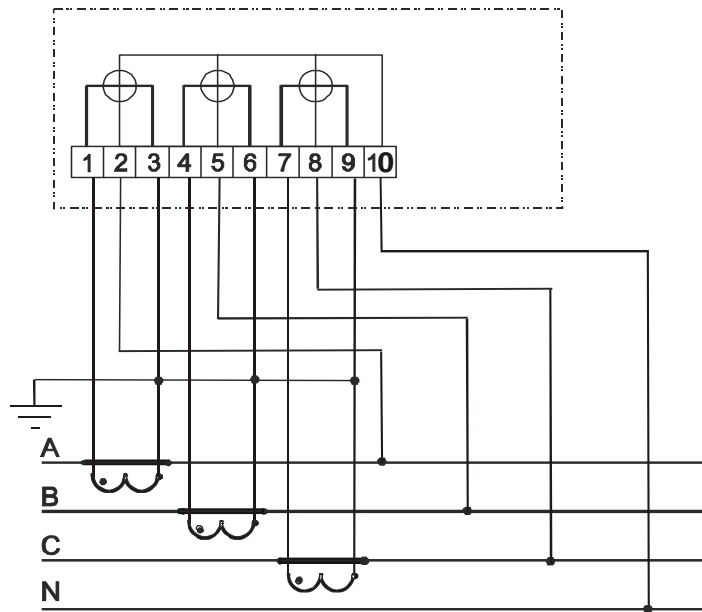


Рисунок А.3 - Схема подключения трехэлементного счетчика включения через трансформаторы тока в четырехпроводную сеть с напряжением 0,4 кВ

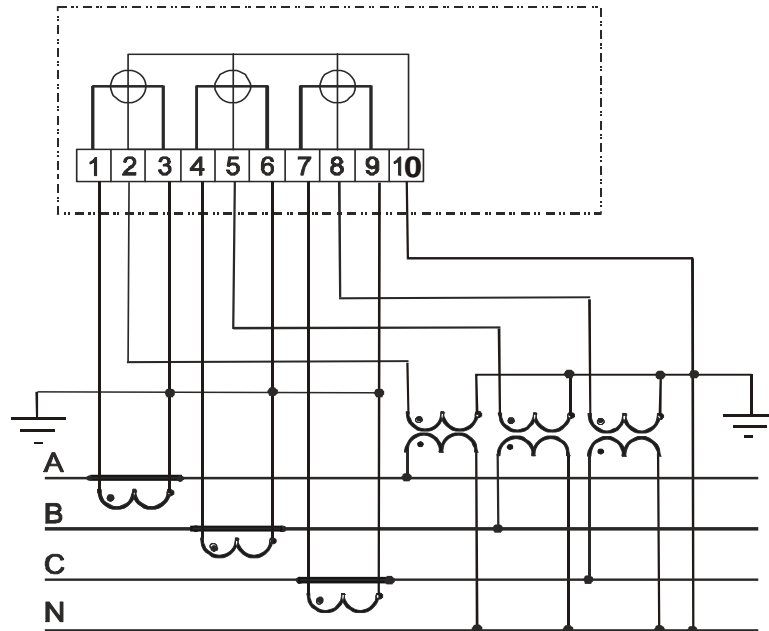


Рисунок А.4 - Схема подключения трехэлементного счетчика в четырехпроводную сеть с заземленной нейтралью

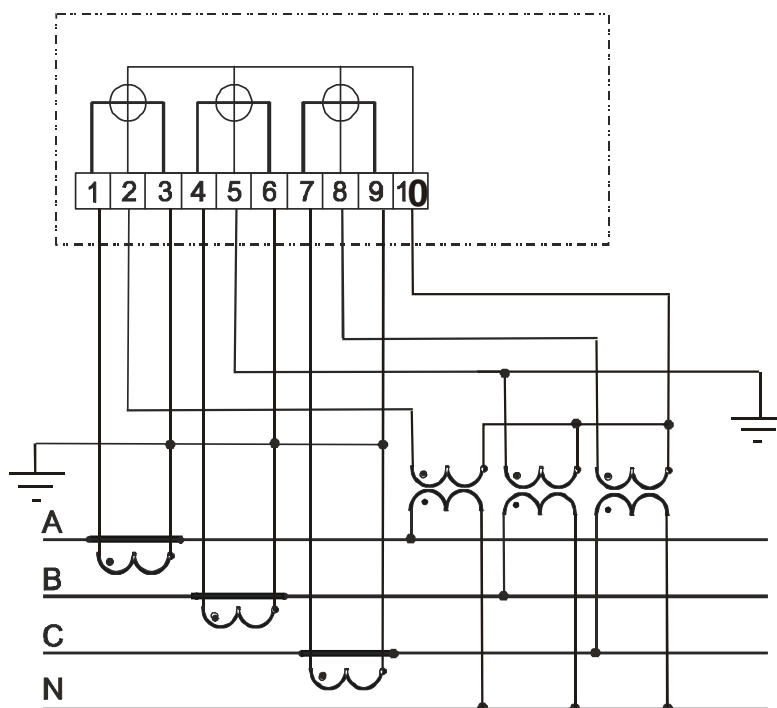


Рисунок А.5 - Схема подключения трехэлементного счетчика в четырехпроводную сеть с изолированной нейтралью и заземленной фазой В

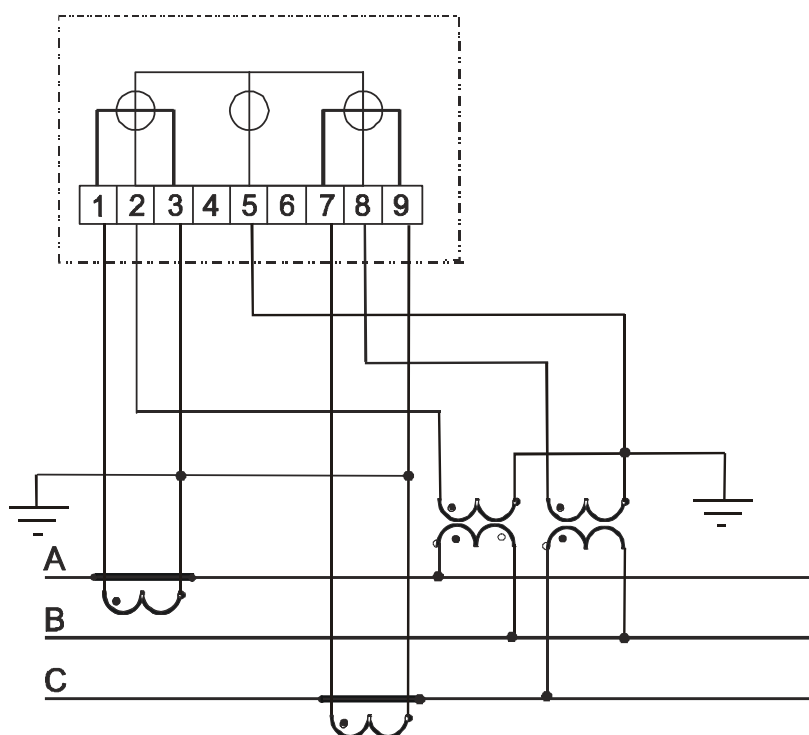


Рисунок А.6 - Схема подключения двухэлементного счетчика в трехпроводную сеть с двумя трансформаторами напряжения

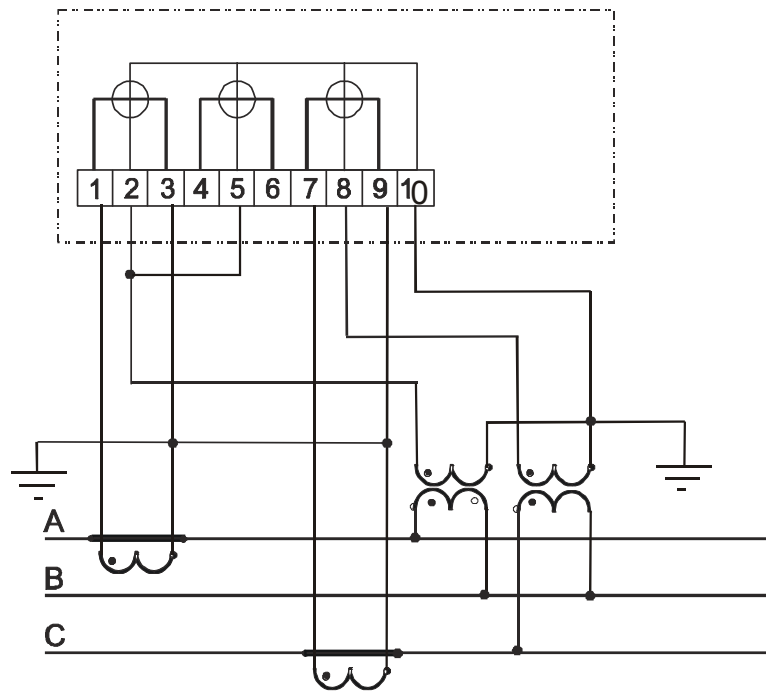


Рисунок А.7 - Схема подключения трехэлементного счетчика в трехпроводную сеть с двумя трансформаторами напряжения

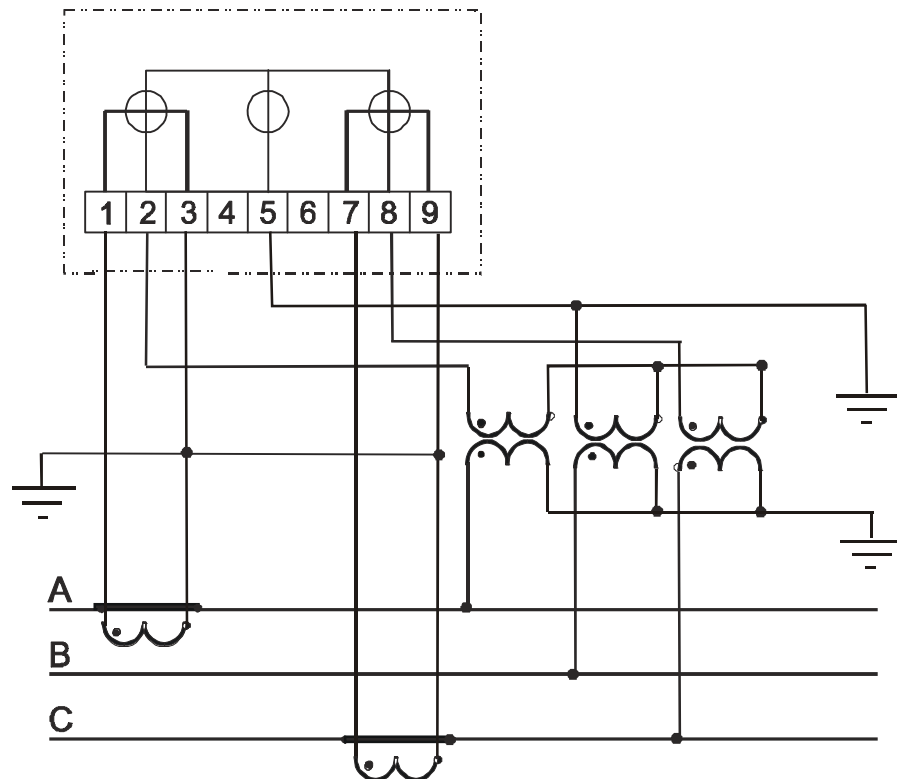


Рисунок А.8 - Схема подключения двухэлементного счетчика в трехпроводную сеть с тремя трансформаторами напряжения и заземленной фазой В

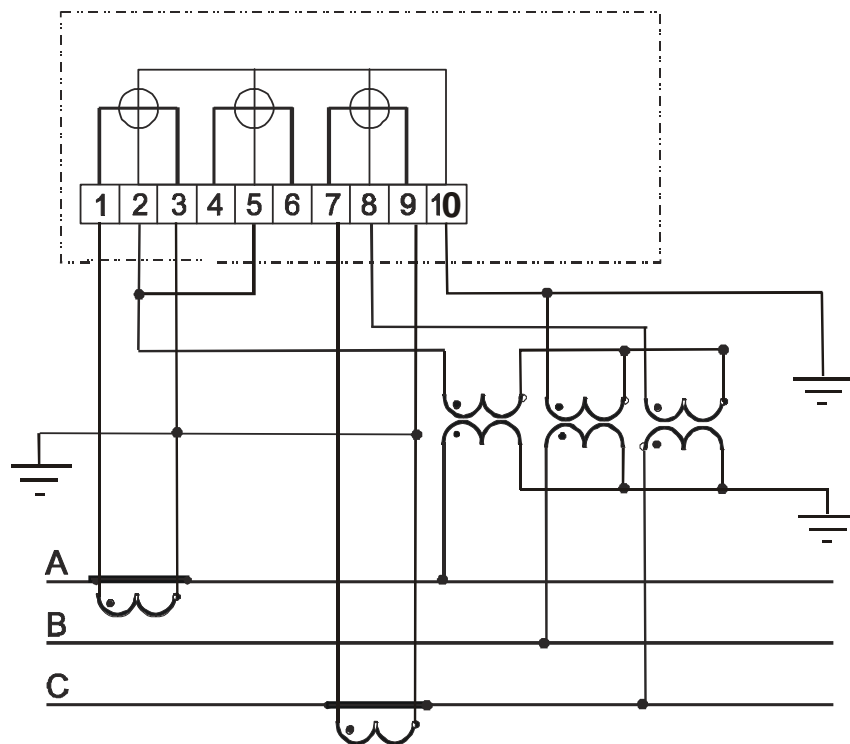


Рисунок А.9 - Схема подключения трехэлементного счетчика в трехпроводную сеть с тремя трансформаторами напряжения и заземленной фазой В

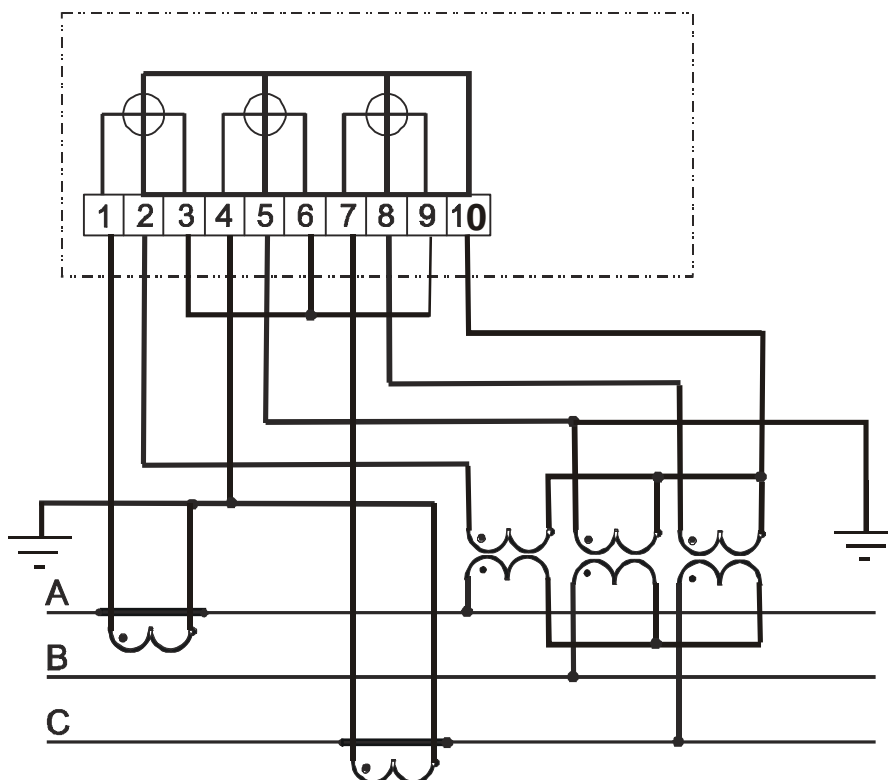


Рисунок А.10 - Схема подключения трехэлементного счетчика в трехпроводную сеть с тремя трансформаторами напряжения и заземленной фазой В

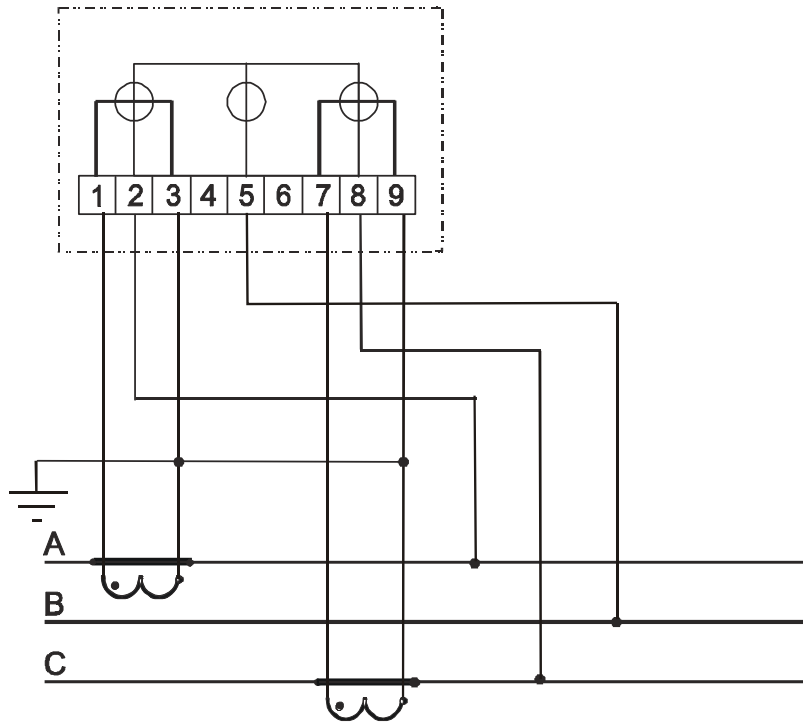


Рисунок А.11 - Схема подключения двухэлементного счетчика в трехпроводную сеть 0,22 кВ с изолированной нейтралью

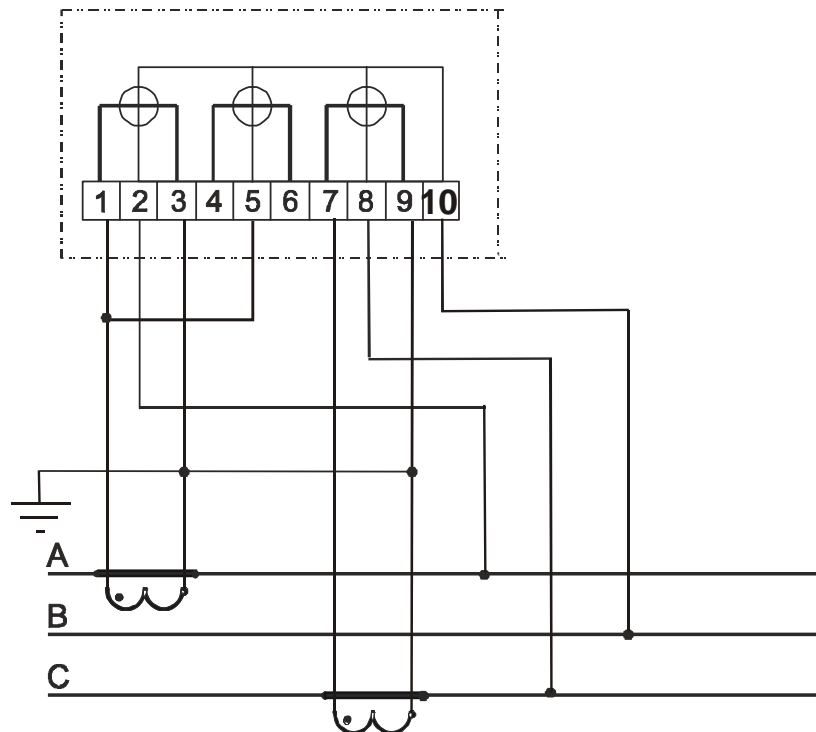


Рисунок А.12 - Схема подключения трехэлементного счетчика в трехпроводную сеть 0,22 кВ с изолированной нейтралью