



---

**ООО «Арго-про»**

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ОДНОФАЗНЫЕ МНОГОТАРИФНЫЕ  
ЧЕТЫРЕХКВАДРАНТНЫЕ  
МУР 1001.5 SmartOn EE1**

Руководство по эксплуатации

АПГУ.410110.002РЭ

## Содержание

1 Описание и работа .....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Условное обозначение счетчиков .....	3
1.3 Метрологические и технические характеристики .....	3
1.4 Устройство и работа .....	5
1.5 Конструкция .....	12
1.6 Маркирование и пломбирование.....	13
2 Использование.....	15
2.1 Указание мер безопасности .....	15
2.2 Подготовка к использованию .....	15
3 Поверка .....	21
4 Техническое обслуживание .....	22
5 Текущий ремонт.....	23
6 Хранение и транспортирование.....	24
Приложение А Внешний вид счетчиков.....	25
Приложение Б Схемы подключения счетчиков.....	28
Приложение В Архивы данных, формируемые счетчиками.....	32
Приложение Г Статусы и коды ошибок.....	33
Приложение Д Состав архивов данных, журналов событий и тарифные расписания (заводские настройки) .....	35
Приложение Е Заводские настройки.....	37
Приложение Ж Сообщения самодиагностики.....	38
Приложение И Внешний вид модуля Switch и схема использования счетчика в АСУНО....	39

Настоящее руководство по эксплуатации (руководство) предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством и порядком эксплуатации счетчиков электрической энергии однофазных многотарифных четырехквadrантных МУР 1001.5 SmartOn EE1 (счетчики, счетчик).

Руководство содержит описание счетчиков и другие сведения, необходимые для полного использования технических возможностей счетчика и правильной его эксплуатации.

Обслуживающий персонал должен иметь общетехническую подготовку, изучить настоящее руководство и пройти инструктаж на рабочем месте по правилам эксплуатации счетчиков и мерам безопасности при работе с ними.

При изучении работы счетчиков следует также ознакомиться с описанием программы «Конфигуратор EE».

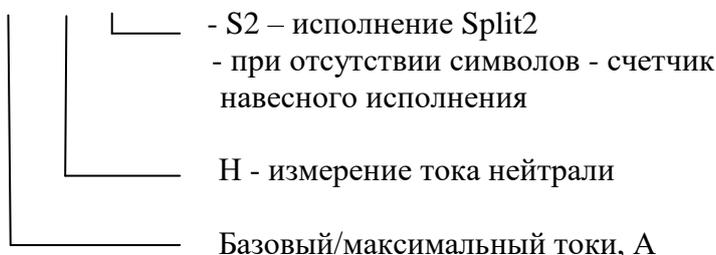
## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

Счетчики предназначены для измерения электрической энергии прямого и обратного направлений в однофазных двухпроводных сетях переменного тока с номинальным напряжением 230 В и номинальной частотой 50 Гц.

### 1.2 Условное обозначение счетчиков

МУР 1001.5 SmartOn EE1 – X/X – X – X



### 1.3 Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности измерения активной электрической энергии (мощности) по ГОСТ 31819.21-2012	1,0
Класс точности измерения реактивной электрической энергии (мощности) по ГОСТ 31819.23-2012	2,0
Базовый ток ( $I_б$ ), А	5 или 10
Максимальный ток ( $I_{макс}$ ), А	60 или 100
Стартовый ток ( $\cos \varphi=1$ ), А	0,02 или 0,04
Номинальное напряжение, В	230
Номинальная частота, Гц	50

Диапазон измерения напряжения, В	от 120 до 300
Диапазон измерения частоты, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения, в диапазоне измерения, %	±0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты, в диапазоне измерения, Гц	±0,05
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тока фазы в диапазонах, %: - от 0,05 I <sub>б</sub> до 0,1I <sub>б</sub> - свыше 0,1I <sub>б</sub> до I <sub>макс</sub>	±1,5 ±1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения полной мощности в диапазонах: - от 0,05 I <sub>б</sub> до 0,2 I <sub>б</sub> , % - от 0,2 I <sub>б</sub> до I <sub>макс</sub> , %	±2 ±1,5
Измерение качества электрической энергии (установившиеся отклонения напряжения и частоты в сети) по ГОСТ 30804.4.30-2013	Класс S
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов при температуре окр. воздуха (20±5) °С, с/сут	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов в рабочем диапазоне температур окр. воздуха или при отсутствии напряжения в сети, с/сут	±5,0
Диапазон измерения электрической энергии с нарастающим итогом, кВт·ч (квар·ч)	от 0,01 до 999999,99
Постоянные счетчика в рабочем/поверочном режиме, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	1000/10000 или 500/5000

#### Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость обмена по интерфейсам (каналам) связи, бит/с: -ОПТОПОРТ <sup>1)</sup> -UART <sup>2)</sup> -WiFi, Bluetooth, GSM, радиоканал <sup>3)</sup>	от 300 до 19200 от 300 до 115200 от 1200
Данные, сохраняемые в архивах, не менее: <sup>4)</sup> - профили нагрузки с 30 минутным интервалом, суток - за сутки, суток - за месяц, месяцев	90 123 36
Глубина хранения журналов событий, не менее, записей	1000
Количество тарифов/тарифных зон, шт.	4/255
Потребление электрической энергии по цепям, не более: - тока, В·А; - напряжения, В·А (Вт)	0,3 10 (2,0)
Длительность хранения информации при отключении электропитания, лет	20
Срок службы батареи, лет, не менее	16
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от -50 до +70
Габаритные размеры, мм, не более: - навесное исполнение (ширина×высота×глубина) - исполнение Split2 (длина×диаметр)	135×220×75 340×71

Масса, кг, не более:	
- навесное исполнение (без доп. оборудования)	1,0
- исполнение Split2	0,6
Средний срок службы, лет, не менее	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	280 000
<sup>1)</sup> - навесное исполнение <sup>2)</sup> - исполнения навесное и Split2 <sup>3)</sup> - исполнение Split2 <sup>4)</sup> - устанавливается при настройке архивов, перед вводом в эксплуатацию	

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Общие сведения

Принцип работы счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений тока и напряжения в электрической сети и вычислении на основе полученных данных:

- действующих значений напряжения, В;
- действующих значений тока, А;
- активной, реактивной и полной мощности, кВт, квар, кВА;
- частоты в сети, Гц;
- потребленной активной и реактивной электрической энергии, с нарастающим итогом, кВт·ч, квар·ч;

Счетчики являются шунтовыми – цепь тока фазы содержит измерительный шунт и имеет общий контакт с цепью напряжения.

Счетчики, с измерением тока в цепях фазы и нейтрали, имеют два канала измерения тока. Второй канал - измерения тока нейтрали - использует встроенный трансформатор тока.

Схемы подключения к силовым цепям счетчиков приведены в приложении Б.

Счетчики позволяют вести учет электрической энергии по четырем тарифам, 255 тарифным зонам, различным для рабочих, субботних, воскресных, праздничных дней, а также по 255 сезонам - программируемым интервалам времени, фиксируемым датам и датам, вычисляемым по указанному описанию, например, «последнее воскресенье октября». Переключение тарифов производится по показаниям часов.

Счетчики ведут архивы данных с программируемым временем формирования и по параметрам, приведенным в приложении В.

Для каждого архива данных может быть задана периодичность формирования записей:

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 или 60 раз в час;
- 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 или 24 раза в сутки;
- 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15 или 30 раз в месяц;
- 1, 2, 3, 4, 6 или 12 раз в год.

Переключение тарифов производится по показаниям встроенных часов реального времени (часы). Ход часов, при отсутствии внешнего электропитания, обеспечивается с помощью встроенной батареи.

В журналах событий счетчики фиксируют события с указанием времени их возникновения. Набор фиксируемых событий может быть сконфигурирован:

- получение команды интеллектуальной системы учета и параметры команды;
- включение или отключение электропитания;
- установка или коррекция времени или даты (в том числе, переход на летнее/зимнее время);
- вскрытие счетчика или крышки клеммного отсека (нарушение электронной пломбы);
- изменение параметров настройки;
- факт ограничения потребления;
- воздействие магнитных полей;
- попытки несанкционированного доступа по интерфейсам связи;
- превышение лимита электрической энергии или мощности;
- попытки доступа с нарушением правил доступа;
- превышение заданных пределов параметров сети;
- превышение разности токов фазы и нейтрали заданного значения;
- ошибки программно-аппаратной диагностики.

Нарушение электронной пломбы фиксируется в журнале событий и при отсутствии напряжения в сети.

Счетчики имеют настраиваемый механизм автоматической рассылки сообщений при возникновении события.

Программное обеспечение счетчиков ограничивает доступ к результатам измерения, архивам данных и журналам событий только возможностью их считывания.

Время формирования, размер, состав архивов данных, журналов событий и тарифное расписание, установленные при выпуске счетчиков из производства, приведены в приложении Е.

В счетчики может быть установлено реле ограничения потребления. Коммутационная износостойкость встроенного реле ограничения потребления не менее 1000 циклов.

Ограничение потребления может быть включено при одном или нескольких условиях:

- превышении лимитов активной мощности;
- превышении лимитов активной электрической энергии (ежемесячный или бессрочный лимиты);
- выходе напряжения или частоты в сети за установленные, предельно допустимые значения;
- превышении разности токов фазы и нейтрали установленного значения;
- получении команды по интерфейсу связи;

- по заданному суточному, недельному, месячному или годовому расписанию.

Имеется возможность механической блокировки реле ограничения потребления несколькими способами. Первый заключается в установке реле во включенное или выключенное состояние (нажимая кнопку на плате реле), а затем снятии джампера на плате реле. Второй поясняется в приложении Б.

Значения активной мощности, активной электрической энергии, частоты в сети, напряжения и разности токов, при которых производится ограничение потребления, устанавливаются при настройке счетчика, перед вводом в эксплуатацию.

На индикатор (индикаторный блок) счетчиков выводятся показания:

- потребленная и отпущенная активная и реактивная электрическая энергия с нарастающим итогом, всего и по тарифам;

- потребленная электрическая энергия на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;

- активная и реактивная мощность;

- полная мощность;

- сила тока;

- напряжение;

- частота в сети;

- текущее время;

- текущая дата;

- текущий тариф;

- нарушение качества электроснабжения;

- нарушение электронных пломб;

- воздействие магнитных полей;

- неработоспособность счетчика вследствие аппаратного или программного сбоя.

Через интерфейсы (каналы) связи счетчиков, по запросу от внешнего устройства выводятся:

- текущие показания тока, напряжения и частоты;

- текущие показания активной, реактивной и полной мощности;

- тарифное расписание;

- расписание перевода часов на зимнее/летнее время;

- признак автоматического перехода зима/лето и установленный сезон;

- содержимое архивов данных;

- содержимое журнала событий;

- уставки ограничения потребления;

- способы ограничения потребления;

- режим – работа/ поверка;
- сетевой адрес, место установки, заводской номер;
- значения базового и максимального токов.

Специальной командой, посылаемой счетчику по интерфейсу связи, производится коррекция часов счетчика.

Для настройки, перед вводом в эксплуатацию, в счетчик вводятся:

- уставка часов;
- расписание автоматического перевода часов на зимнее и летнее время;
- скорость обмена и формат данных, передаваемых по интерфейсам (каналам) связи;
- место установки счетчика и его заводской номер;
- перечень показаний, выводимых на индикатор;
- время удержания показаний на индикаторе;
- пароль доступа к параметрам настройки;
- сетевой адрес счетчика;
- способы ограничения потребления.

Счетчики имеют настраиваемый механизм автоматической рассылки сообщений при возникновении события.

Электропитание счетчиков осуществляется от электрической сети, к которой счетчик подключен. При отключении счетчика от сети, электропитание часов счетчика переключается на встроенную батарею.

Индикацией работоспособности счетчика является циклическая смена показаний на индикаторе (устройстве индикации).

Настройка счетчиков перед вводом в эксплуатацию, в т.ч. ручная коррекция часов, переключение протоколов обмена данными (BIN2- MODBUS- СПОДЕС) и др. производится через интерфейсы (каналы) связи с помощью программы «Конфигуратор ЕЕ». Программа «Конфигуратор ЕЕ» обеспечивает ограничение доступа к настройкам счетчика посредством паролей. Порядок работы с программой «Конфигуратор ЕЕ» приведен в документе «Программа «Конфигуратор ЕЕ». Руководство оператора. АПГУ. 410110.002РО

#### **1.4.2 Счетчик навесного исполнения**

Счетчик навесного исполнения имеет интерфейсы связи «UART» и «ОПТОПОРТ», предназначенные для считывания текущих показаний, содержимого архивов, настройки счетчика перед вводом в эксплуатацию.

Наличие в счетчике управляемого дискретного выхода и порта ввода-вывода позволяет использовать его в системах автоматизации. Предусмотрена возможность задания суточного,

недельного, месячного или годового расписания для управления портом ввода-вывода и дискретным выходом.

Реле ограничения потребления может быть установлено в счетчик в процессе его эксплуатации, без разрушения клейма поверителя.

Показания на индикатор счетчика выводятся циклически. Время удержания показания на индикаторе устанавливается перед вводом счетчика в эксплуатацию.

Любое показание из приведенного выше списка, можно включить в цикл индикации или исключить.

На рисунках 1.1...1.5 приведены примеры вывода информации на индикатор счетчика.

Здесь:

- «Т1»...«Т4» – номер тарифа;

- «А+» и «А-» - активная электрическая энергия в прямом и обратном направлении соответственно;

- «R+» и «R-» - реактивная электрическая энергия в прямом и обратном направлении соответственно.

Некоторые показания сопровождаются символьными обозначениями:

- напряжение - «U»;

- частота - «F»;

- ток фазы - «I»;

- текущий тариф - «t»;

- активная, реактивная, и полная мощности соответственно: «РА», «Рг», «Р»;

Показания активной и реактивной мощности и электрической энергии в обратном направлении выводятся на индикатор со знаком минус. Показания полной мощности - без знака.

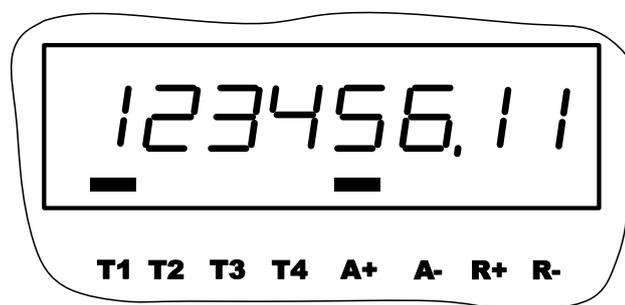


Рисунок 1.1 - пример показания счетчика - тариф 1, активная электрическая энергия в прямом направлении

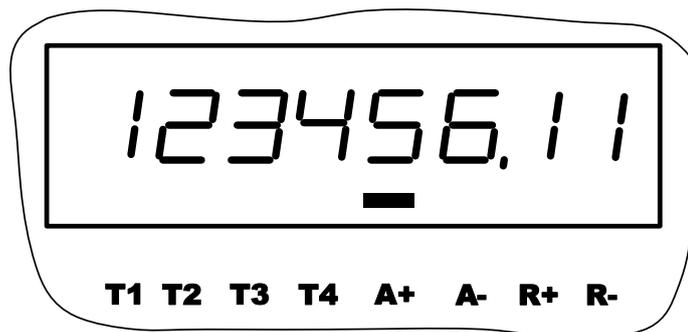


Рисунок 1.2 - Пример показания счетчика - суммарная активная потребленная электроэнергия по тарифам

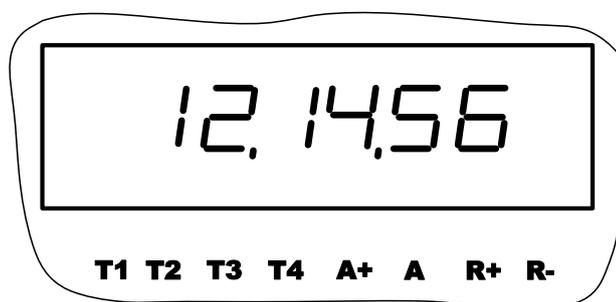


Рисунок 1.3 - пример показания счетчика - текущее время

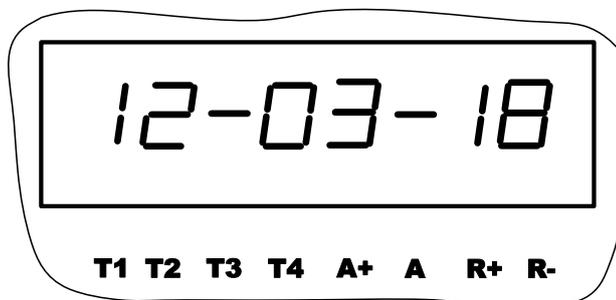


Рисунок 1.4 - пример показания счетчика - текущая дата

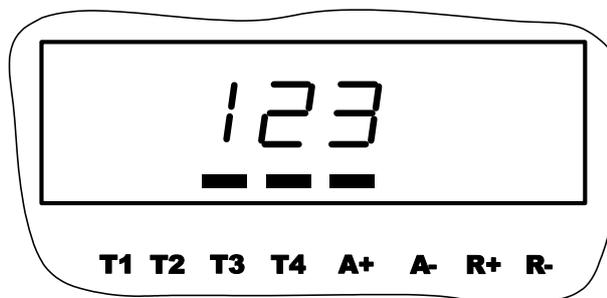


Рисунок 1.5 - пример показания счетчика – события:

- 1- вскрытие клеммного отсека;
- 2- вскрытие корпуса;
- 3- воздействие магнитного поля.

Показания о нарушении качества электрической энергии выводятся на индикатор с периодичностью 20 с на 5 с в виде символа «U» - нарушение качества по напряжению и символа «F» - нарушение качества по частоте, в левое и второе слева знакоместо индикатора.

Счетчик имеет оптический испытательный импульсный выход, который используется при проверке.

Счетчик может быть укомплектован различными интерфейсными адаптерами: RS-485, GSM/GPRS, радиоканала в т.ч. для работы в информационной сети LoRaWAN. Интерфейсные адаптеры устанавливаются в интерфейсный отсек счетчика, см. 1.5.

Счетчик с адаптером радиоканала работает в не лицензируемом частотном диапазоне 868 МГц и может быть укомплектован как встроенной, так и внешней антенной, подключаемой через коаксиальное гнездо SMA.

Схемы подключения к интерфейсным адаптерам RS-485 приведены на рисунках в приложении Б. Внешнее напряжение электропитания изолированной части интерфейсного адаптера ( $5 \pm 0,25$ ) В.

Возможные сочетания интерфейсов (каналов) информационной связи приведены в таблице 1.

Таблица 1- сочетания каналов информационной связи

Канал 1	Канал 2
LoRa	RS-232 или RS-485
GSM	RS-232, RS-485 или LoRa
Ethernet	RS-232, RS-485 или LoRa

Счетчик имеет линию дискретного ввода/вывода и 2 линии дискретного вывода, все выведены на розетку «UART», в интерфейсный отсек, см. рисунок Б.6. Линия дискретного ввода/вывода может быть настроена на ввод или на вывод программными средствами, предоставляемыми пользователю. Логические уровни на дискретных выходах также могут быть установлены (изменены) программными средствами, предоставляемыми пользователю.

Схема подключения промежуточного реле к дискретному выходу приведена на рисунке Б7.

**Внимание! Линии, выведенные на розетку «UART» имеют гальваническую связь с сетью 230 В.**

В счетчике реализован алгоритм автоматизированного управления - включения и отключения по расписанию - наружного освещения (АСУНО) по трем направлениям, через встраиваемый в счетчик модуль «Switch». Внешний вид модуля «Switch» и фрагмент схемы, поясняющей применение счетчика в АСУНО, приведены в приложении И. Максимальный ток ключа модуля «Switch» 2 А, максимальное напряжение 400 В.

Счетчик проводит самодиагностику. Результаты самодиагностики выводятся на его индикатор в виде сообщений о событиях: St 1...St 16. Описание причин появления сообщений приведено в приложении Ж.

### **1.4.3 Счетчики исполнения Split2**

Для считывания информации со счетчиков исполнений Split2 используются встроенный в счетчик канал связи: Wi-Fi, Bluetooth, GSM или радиоканал. Вывод информации производится на смартфон или планшет через web-браузер. Объем выводимой информации аналогичен указанному для счетчика навесного исполнения.

## **1.5 Конструкция**

1.5.1 Габаритные и установочные размеры счетчика навесного исполнения приведены на рисунке 2(а).

Элементы счетчика установлены в основании -1 и закрыты крышками: клеммный отсек -2, отсек электронного блока -3 и интерфейсный отсек -4.

На задней части основания -1 имеются выступы -5 и фиксирующая гайка -6 для установки счетчика на монтажную планку 35 мм (DIN-рейку). Винт крепления фиксирующей гайки расположен под крышкой -2.

Каждая из крышек: -2, -3 и -4 фиксируется винтами -7.

Оптопорт и оптический испытательный выход -8 и индикатор -9 выведены на лицевую панель под крышку отсека электронного блока -3.

1.5.3 Габаритные и установочные размеры счетчика исполнения Split2 приведены на рисунке 2(б).

Электронный блок установлен в цилиндрическом корпусе -1. Винтовые соединители проводов фазы и нейтрали выведены в основание, под крышкой -2. Гнездо интерфейса связи UART выведено под крышку -3. Там же может быть установлен модуль канала связи, см. 1.4.3. Оптический испытательный выход -4 выведен на стенку корпуса.

Реле ограничения потребления устанавливается на винтовые соединители в основание, под крышкой -2.

Внешний вид счетчиков приведен в приложении А.

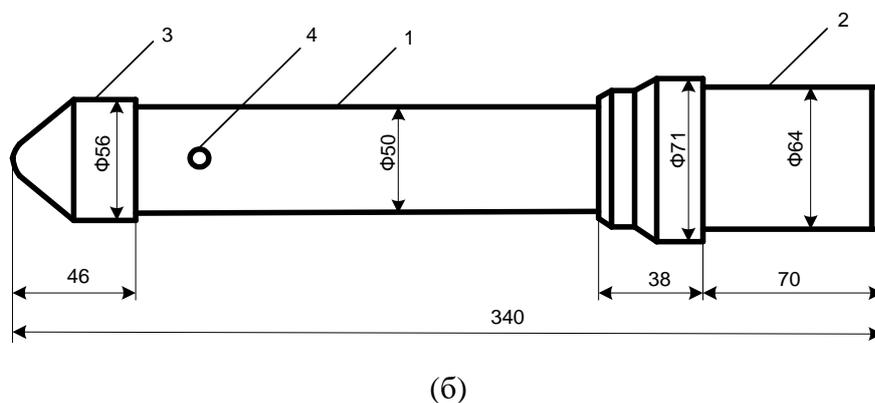
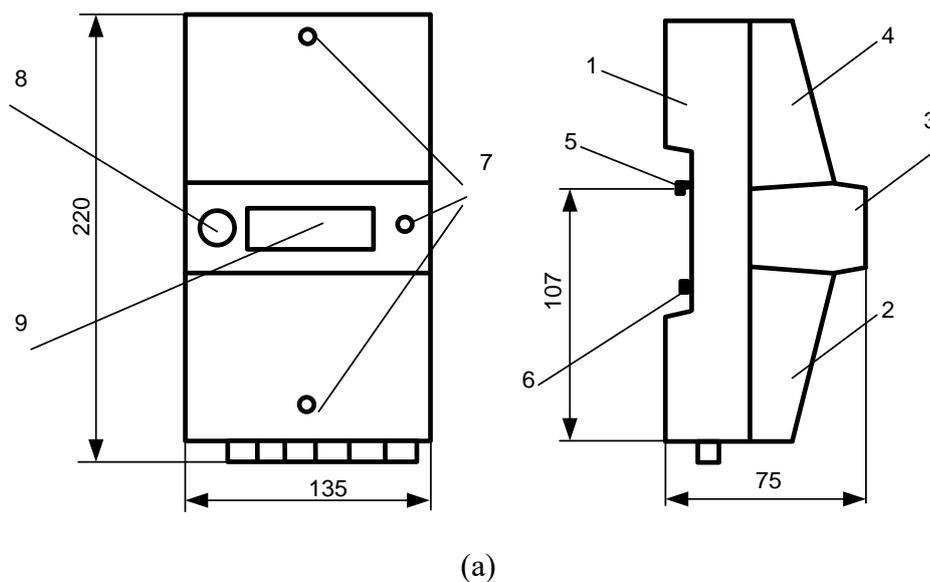


Рисунок 2 - габаритные и установочные размеры счетчиков

а - навесного исполнения,

б – исполнения Split2

## 1.6 Маркирование и пломбирование

Счетчики маркируются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51649.

На счетчиках нанесены:

- знак утверждения типа средства измерения;
- обозначение типа счетчика;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- класс точности;

- значения номинального напряжения, номинальной частоты, базового и максимального тока;
- передаточные числа испытательного выхода;
- условные обозначения, характеризующие исполнение.

Заводские номера, идентифицирующие каждый из счетчиков навесного исполнения, наносятся на лицевую панель счетчика над индикатором офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества. На счетчики исполнения Split2 на корпус заводские номера наносятся лазерным принтом или другим способом, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение всего срока службы.

Конструкция счетчиков предусматривает возможность пломбирования корпуса, при выпуске из производства, свинцовыми, пластиковыми, мастичными пломбами или саморазрушающимися пломбами.

В счетчиках навесного исполнения предусмотрена возможность отдельного пломбирования крышки интерфейсного отсека и крышки клеммного отсека.

На корпус счетчиков исполнения Split2 нанесение знака поверки не предусмотрено.

## **2 Использование**

### **2.1 Указание мер безопасности**

Все работы, связанные с монтажом счетчика, должны производиться при отключенной сети.

При эксплуатации счетчика необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0.

Счетчик соответствует требованиям безопасности класса защиты II по ГОСТ 31818.11.

**Внимание! В интерфейсных адаптерах навесных счетчиков, некоторых исполнениях элементы имеют гальваническую связь с проводом фазы. В случае использования таких интерфейсных адаптеров, в интерфейсном отсеке счетчика устанавливается предупреждающий знак.**

**Перед вводом счетчика в эксплуатацию, проверьте затяжку проводов в клеммах.**

### **2.2 Подготовка к использованию**

#### **2.2.1 Настройка счетчиков перед вводом в эксплуатацию**

Настройка счетчиков перед вводом в эксплуатацию производится с помощью программы «Конфигуратор ЕЕ».

Порядок работы с программой «Конфигуратор ЕЕ», и перечень параметров настройки приведен в руководстве оператора на эту программу.

Схемы подключения счетчика навесного исполнения для проведения настройки перед вводом в эксплуатацию приведены на рисунках Б.4 и Б.5.

Настройка счетчиков исполнения Split2 производится с индикаторного блока счетчика.

Подайте на счетчик напряжение, убедитесь, что на индикаторе отсутствует сообщения об ошибках.

Заводские настройки счетчиков приведены в приложении Е.

**Внимание! Перед установкой счетчика на объект рекомендуется изменить пароль «Администратор» во избежание несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи.**

#### **2.2.2 Общие требования по монтажу**

При выборе места для установки счетчика необходимо соблюдать следующие условия.

Не допустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию.

Не следует устанавливать счетчик в местах, подверженных вибрации и вблизи источников мощных электромагнитных полей.

Температура и относительная влажность окружающего воздуха должны находиться в пределах, указанных в 1.3

### 2.2.3 Монтаж и внешние подключения

#### 2.2.3.1 Счетчик навесного исполнения

Для монтажа счетчика навесного исполнения рекомендуется использовать шкафы, стойки или щиты. Необходимо обеспечить удобный доступ к клеммным соединителям счетчика.

Крепление счетчика осуществляется на монтажную планку (DIN-рейку 35 мм), или на поверхность, см. рисунок 3. При креплении счетчика на монтажную планку, его фиксация осуществляется с помощью фиксирующей гайки.

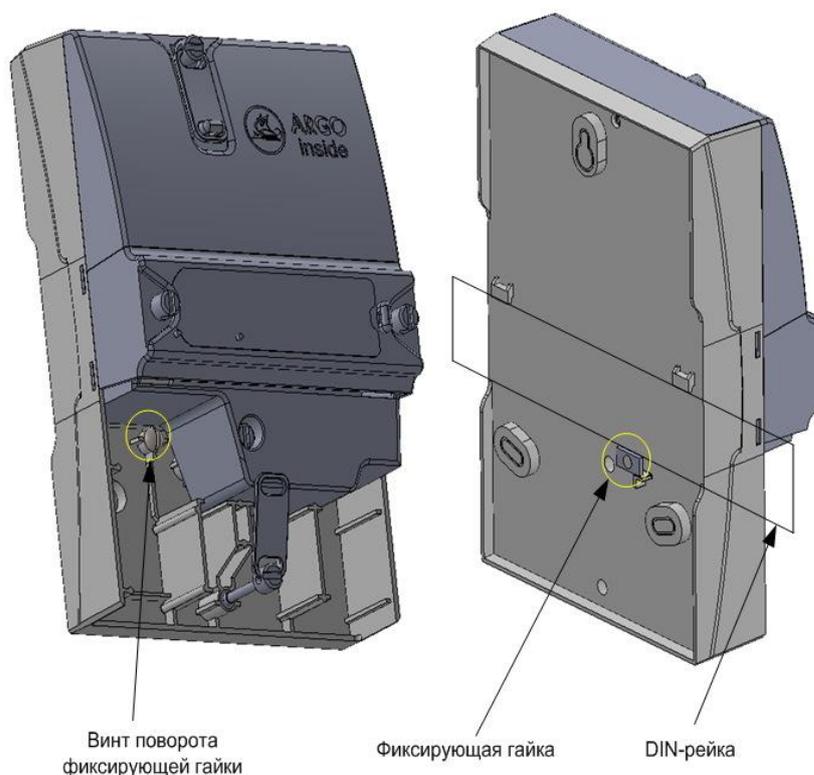


Рисунок 3 - схема крепления счетчика навесного исполнения

Подключение силовых цепей производится через клеммные соединители, установленные в клеммном отсеке счетчика. Для доступа к клеммным соединителям силовых цепей, снимите крышку клеммного отсека -2, см. рисунок 2.

Клеммные соединители счетчика допускают подключение проводов диаметром до 8 мм.

Вид интерфейсного отсека счетчика с установленным (встроенным) интерфейсным адаптером показан на рисунке 4.

Клеммные соединители встроенного интерфейсного адаптера и модуля силовых ключей рассчитаны на подключение проводников диаметром до 1 мм.

Схемы подключения приведены в приложении Б.

Реле ограничения потребления устанавливается в предназначенный для него отсек. Подготовка и установка реле показаны на рисунках 5 и 6.

При монтаже, перед счетчиком необходимо установить автоматический выключатель, выбранный в соответствии с максимальной мощностью потребителя. Токоведущие части автоматического выключателя должны иметь возможность опломбировки, исключающей доступ к его зажимам.

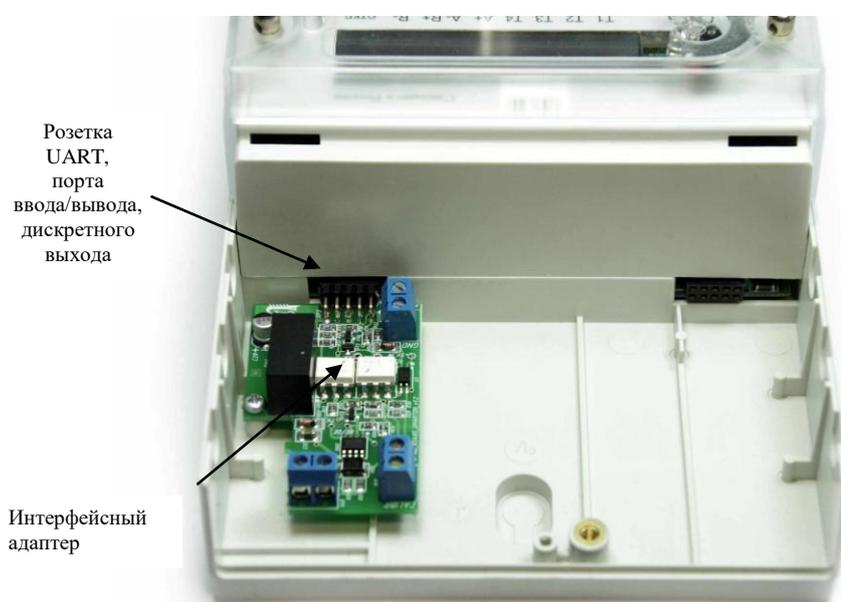


Рисунок 4 - вид интерфейсного отсека счетчика навесного исполнения с установленным интерфейсным адаптером

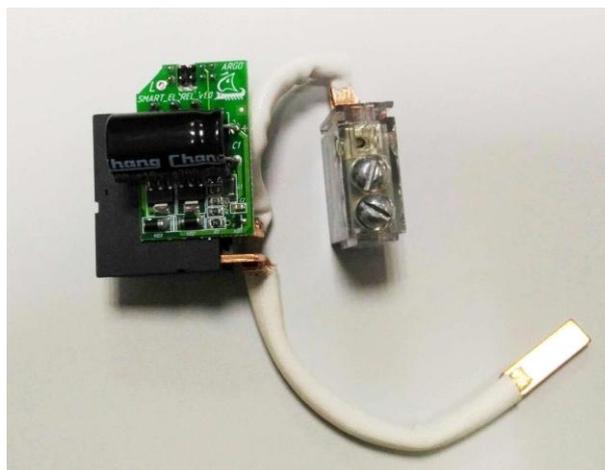


Рисунок 5 - подготовка реле ограничения потребления



Реле  
ограничения  
потребления

Рисунок 6 - установка реле ограничения потребления

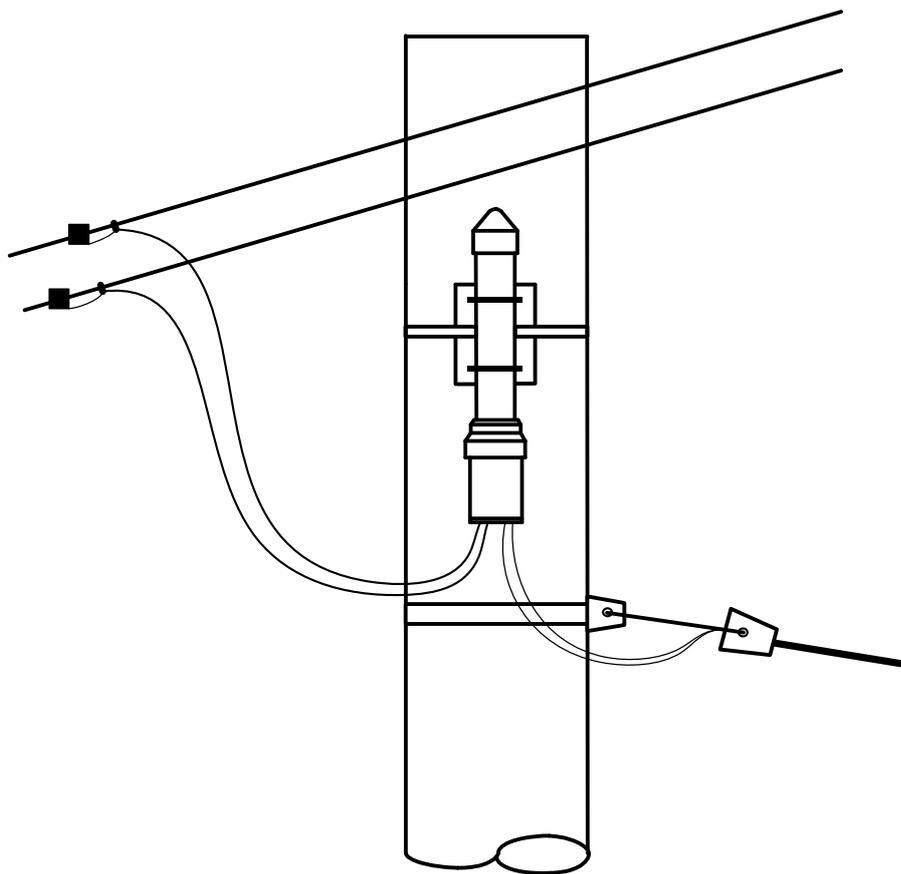


Рисунок 7 – монтаж счетчика исполнения Split2 на опоре ЛЭП с использованием пластины

### 2.2.32 Счетчик исполнения Split2

Пример монтажа счетчика показан на рисунке 7.

Подключение силовых цепей производится через соединители, установленные в основании счетчика.

Монтаж счетчика должен проводиться с использованием монтажной ленты шириной 20 мм.

При монтаже счетчиков на опоре ЛЭП не допускается:

- крепить на одной монтажной ленте более одного счетчика;
- крепить на монтажной ленте счетчик и анкерный зажим с ответвлением к абоненту (за исключением монтажа счетчика на проводе линии к абоненту);
- крепить на монтажной ленте более двух анкерных зажимов.

Счетчик должен быть расположен так, чтобы с земли был виден его заводской номер.

### **3 Поверка**

Поверка счетчиков производится согласно документу «Счетчики электрической энергии однофазные многотарифные четырехквadrантные МУР 1001.5 SmartOn EE1. Методика поверки. АПГУ. 410110.002МП».

Межповерочный интервал - 16 лет.

Результаты поверки заносятся в формуляр счетчика и (или) в свидетельство о поверке.

## **4 Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание счетчика в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке работы индикатора (индикаторного блока) проверке затяжки проводов в клеммах.

При обнаружении неисправностей или несоответствия техническим характеристикам счетчик должен быть отключен до выяснения причин специалистом по ремонту и настройке.

К техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## **5 Текущий ремонт**

В случае выхода счетчика из строя следует обратиться в организацию, осуществившую поставку прибора, или непосредственно к изготовителю.

К текущему ремонту счетчика может быть допущен персонал, имеющий специальное техническое образование, изучивший настоящее руководство и документацию по настройке и ремонту счетчика.

После проведения ремонта, счетчик подлежит проверке.

## **6 Хранение и транспортирование**

Счетчики транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, кроме неотапливаемых отсеков самолетов, в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки - контейнерами и мелкая отправка.

Условия транспортирования и хранения счетчиков в упаковке предприятия - изготовителя - по условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Диапазон температур от  $-50^{\circ}$  до  $+70^{\circ}$  C при относительной влажности до 95 %.

При транспортировании и хранении коробки с упакованными счетчиками должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений.

Приложение А  
(справочное)  
Внешний вид счетчиков



Рисунок А.1- внешний вид счетчика навесного исполнения



Рисунок А.2 - внешний вид счетчика исполнения Split2



Рисунок А.3 - счетчик исполнения Split2, винтовые соединители проводов фазы и нейтрали

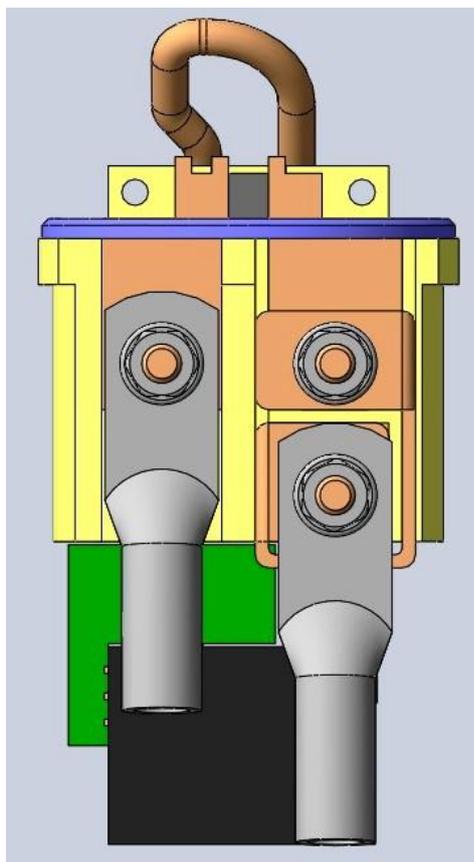


Рисунок А.4 - счетчик исполнения Split2, схема установки реле ограничения потребления

Приложение Б  
(обязательное)

Схемы подключения счетчиков

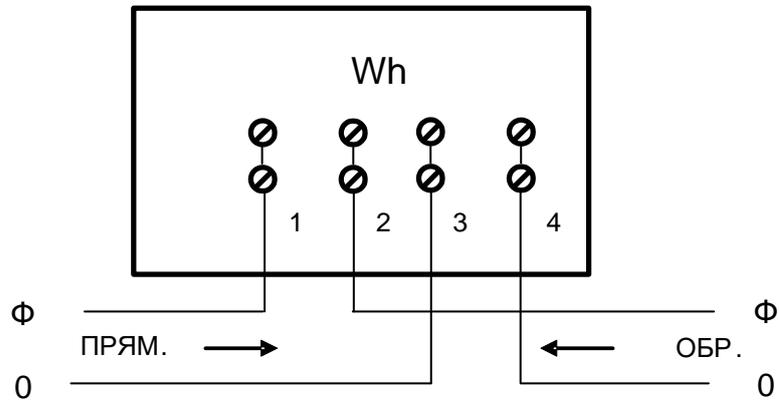


Рисунок Б.1 – схема подключения счетчика навесного исполнения без ограничения потребления, счетчика исполнения Split2 без ограничения потребления

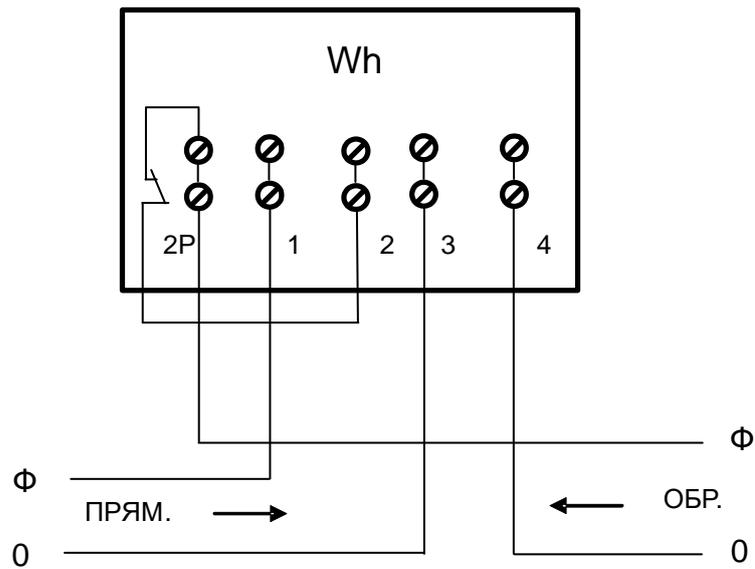


Рисунок Б.2 – схема подключения счетчика навесного исполнения с ограничением потребления и счетчика исполнения Split2 с ограничением потребления

Продолжение приложения Б

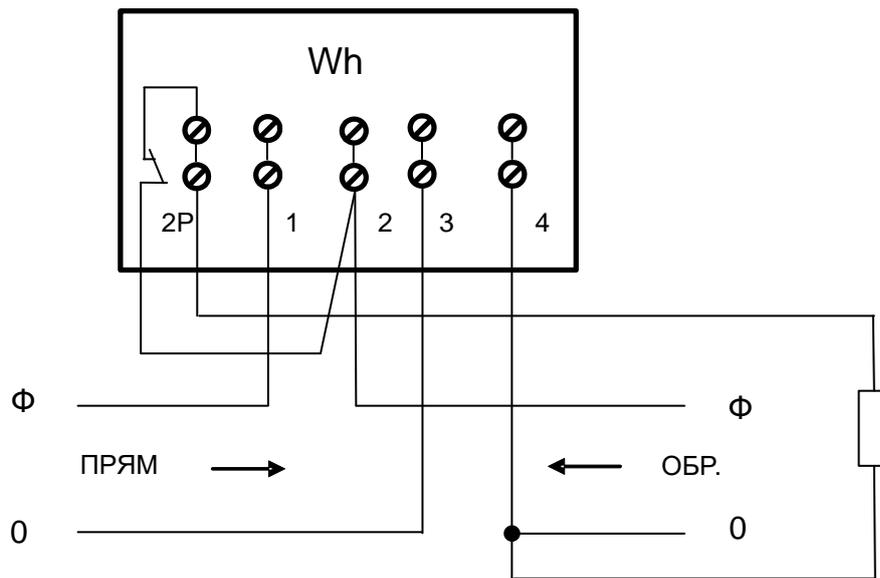


Рисунок Б.3 – схема подключения счетчика навесного исполнения с отключением дополнительной нагрузки по заданной программе

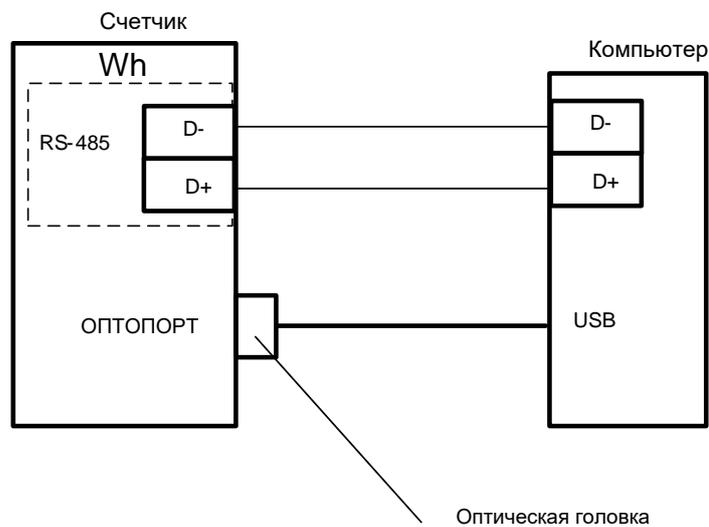


Рисунок Б.4 - схема подключения к интерфейсному адаптеру с изолированным интерфейсом RS-485 и встроенным источником электропитания интерфейса (адаптер с маркировкой 4GT), установленному в интерфейсный отсек счетчика навесного исполнения  
схема подключения к оптопорту счетчика навесного исполнения

Продолжение приложения Б

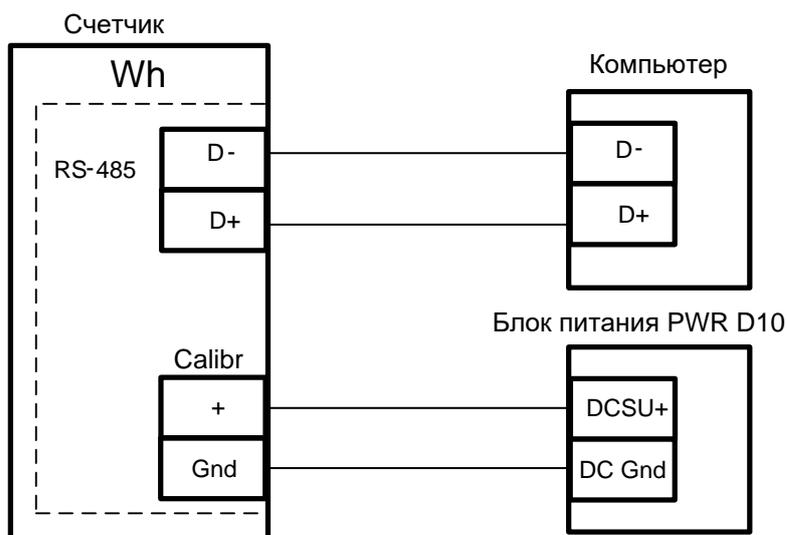


Рисунок Б.5 - схема подключения к интерфейсному адаптеру с изолированным интерфейсом RS-485, без встроенного источника электропитания интерфейса (адаптер с маркировкой 4G), установленному в интерфейсный отсек счетчика навесного исполнения

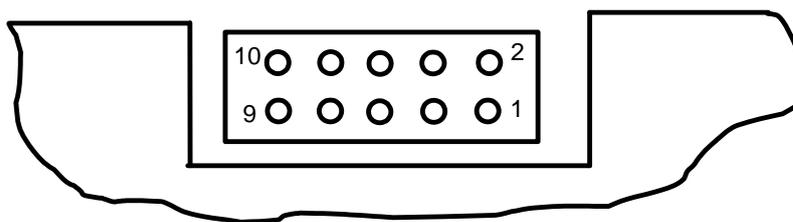


Рисунок Б.6 - расположение контактов розетки UART и порта ввода/вывода счетчика навесного исполнения и счетчика исполнения Split2

№ контакта	Наименование	Назначение	№ контакта	Наименование	Назначение
1	RxD	Линия приема данных UART1	6	IO2/CALIBR (CH2)	Линия дискр вывода, в реж. «поверка» – выход имп. часов.
2	TxD	Линия передачи данных UART1	7	Rx3	Линия приема данных UART3
3	IO1 (CH1)	Линия дискр. ввода/ вывода	8	Tx3	Линия передачи данных UART3
4	Gnd	Общий	9	IO3 (CH3)	Дискретный вывод
5	+U	+12В нестабилизированное	10	GND	Общий

Продолжение приложения Б

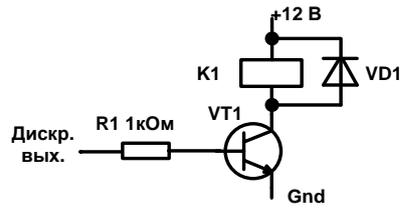


Рисунок Б.7 – схема подключения промежуточного реле к дискретному выходу, порту ввода-вывода счетчика навесного исполнения

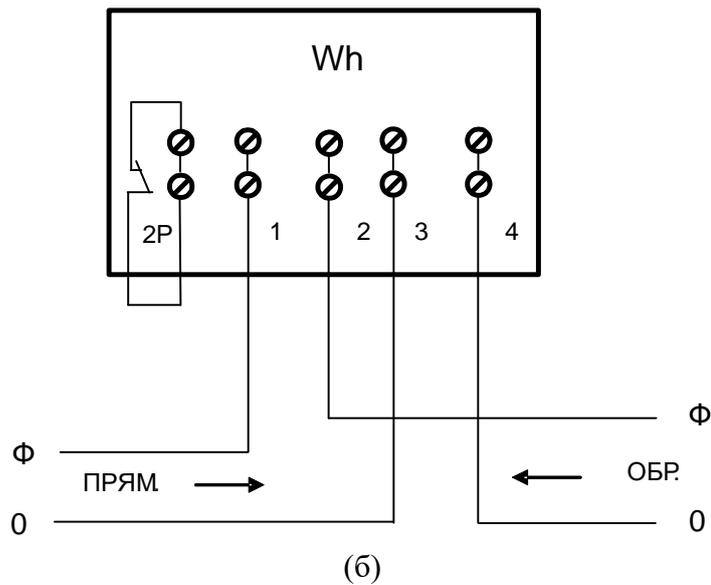
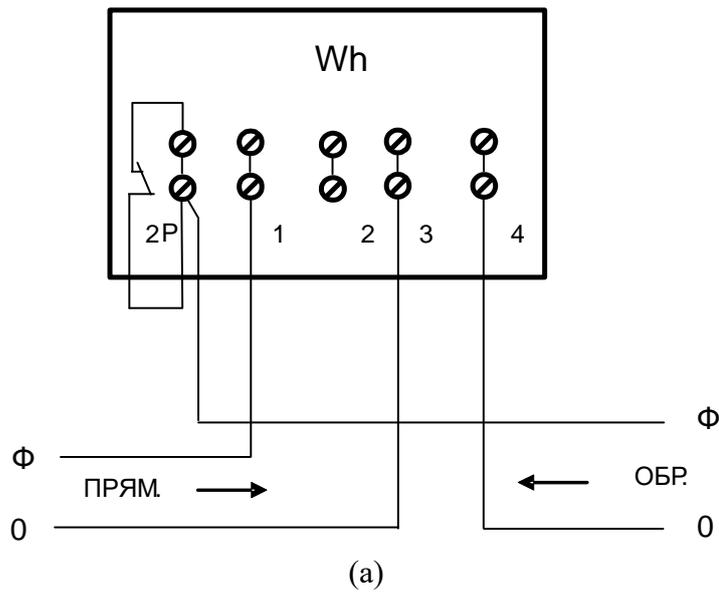


Рисунок Б.8 – схема полного ограничения потребления (а),  
схема блокировки срабатывания реле ограничения потребления (б)

## Приложение В

(обязательное)

### Архивы данных, формируемые счетчиками

Статусы (состояние) счетчика

Активная электрическая энергия по сумме тарифов, прямое направление

Активная электрическая энергия по тарифу 1, прямое направление

Активная электрическая энергия по тарифу 2, прямое направление

Активная электрическая энергия по тарифу 3, прямое направление

Активная электрическая энергия по тарифу 4, прямое направление

Активная электрическая энергия по сумме тарифов, обратное направление

Активная электрическая энергия по тарифу 1, обратное направление

Активная электрическая энергия по тарифу 2, обратное направление

Активная электрическая энергия по тарифу 3, обратное направление

Активная электрическая энергия по тарифу 4, обратное направление

Реактивная электрическая энергия по сумме тарифов, прямое направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 1, прямое направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 2, прямое направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 3, прямое направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 4, прямое направление

Реактивная электрическая энергия по сумме тарифов, обратное направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 1, обратное направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 2, обратное направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 3, обратное направление

Реактивная электрическая энергия по тарифу 4, обратное направление

Напряжение, среднее значение

Напряжение, минимальное значение

Напряжение, максимальное значение

Ток фазы, среднее значение

Ток фазы, минимальное значение

Ток фазы, максимальное значение

Ток нейтрали, среднее значение

Ток нейтрали, минимальное значение

Ток нейтрали, максимальное значение

Частота, среднее значение

Частота, минимальное значение

Частота, максимальное значение

Среднее значение разности токов фазы и нейтрали

Среднее значение активной мощности

Среднее значение реактивной мощности

Приложение Г

(справочное)

Статусы и коды ошибок

Полный статус и коды ошибок

Код статуса на индикаторе ( St= )	Бит статуса	Пояснение
1	Бит 0	напряжение батареи ниже предельно допустимого
2	Бит 1	ошибка передачи данных
3	Бит 2	ошибка передачи данных
4	Бит 3	ошибка передачи данных
5	Бит 4	ошибка/некорректные показания часов
6	Бит 5	некорректные показания
7	Бит 6	превышение предельной разности токов фазного и нулевого проводов
8	Бит 7	выход за пределы измерений
<i>Ошибки описания конфигурации</i>		
9	Бит 8	контрольной суммы основного блока конфигурации
10	Бит 9	описания тарификации
11	Бит 10	описания управления дискретным выходом
12	Бит 11	настройки измерителя параметров сети
13	Бит 12	настройки индикации
14	Бит 13	архивов данных
15	Бит 14	блока Modbus
16	Бит 15	блока DLMS/COSEM
<i>Изменения пользователя (за последнюю минуту)</i>		
17	Бит 16	контрольной суммы основного блока конфигурации
18	Бит 17	описания тарификации
19	Бит 18	описания управления дискретным выходом
20	Бит 19	настройки измерителя параметров сети
21	Бит 20	настройки индикации
22	Бит 21	архивов данных
23	Бит 22	блока Modbus
24	Бит 23	блока DLMS/COSEM
<i>Прочее (за последнюю минуту)</i>		
25	Бит 24	коррекция/установка времени
26	Бит 25	изменение состояния реле отключения нагрузки
27	Бит 26	изменение регистра флагов
28	Бит 27	ошибка управления реле нагрузки
29	Бит 28	ошибка минутных буферов архивов данных
30	Бит 29	ошибка буфера архива данных
31	Бит 30	количество слагаемых при расчете средних значений не соответствует ожидаемому (для архивов данных)
32	Бит 31	реинициализация ADE7953

## Краткий статус

- Бит 0 = 1 - напряжение батареи ниже предельно допустимого, копия бита 0 полного статуса
- Бит 1 = 1 - аппаратные ошибки, логическое ИЛИ битов 1..5, 7 и 27 полного статуса
- Бит 2 = 1 - ошибки конфигурации, логическое ИЛИ битов 8..15 полного статуса
- Бит 3 = 1 - разность токов выше порогового значения, копия битов 6 и 24 статуса
- Бит 4 = 1 - коррекция/установка времени, копия бита 24 статуса
- Бит 5 = 1 - изменение конфигурации или калибровочных данных, логическое ИЛИ битов 16...23 и 26 полного статуса
- Бит 6 = 1 - изменение состояния реле отключения нагрузки, копия бита 25 полного статуса
- Бит 7 = 1 - ошибки архивов данных, логическое ИЛИ битов 28..30 полного статуса

Приложение Д

(обязательное)

Состав архивов данных, журналов событий и тарифные расписания (заводские настройки)

Таблица Д.1 – архивы данных, состав №1

Наименование архива	Размер, записей	Период формирования записей	Состав
База №1	4321	30 минут	1 приращение активной электрической энергии по сумме тарифов, прямое направление
База №2	125	сутки	1 статус (состояние) счетчика полный, см. приложение Г 2 активная электрическая энергия по сумме тарифов, прямое направление 3 активная электрическая энергия по тарифу 1, прямое направление 4 активная электрическая энергия по тарифу 2, прямое направление 5 активная электрическая энергия по сумме тарифов, обратное направление 6 активная электрическая энергия по тарифу 1, обратное направление 7 активная электрическая энергия по тарифу 2, обратное направление 8 реактивная электрическая энергия по сумме тарифов, прямое направление 9 реактивная электрическая энергия по тарифу 1, прямое направление 10 реактивная электрическая энергия по тарифу 2, прямое направление 11 реактивная электрическая энергия по сумме тарифов, обратное направление 12 реактивная электрическая энергия по тарифу 1, обратное направление 13 реактивная электрическая энергия по тарифу 4, обратное направление 14 напряжение, среднее значение 15 напряжение, минимальное значение 16 напряжение, максимальное значение 17 ток фазы, среднее значение 17 ток фазы минимальное значение 19 ток фазы, максимальное значение 20 частота, среднее значение 21 среднее значение активной мощности 22 среднее значение реактивной мощности 23 Среднее значение коэффициента мощности
База №3	37	месяц	аналогично архиву База №2

Таблица Д.2 – журналы событий, состав

Наименование журнала	Размер, записей	Состав
Журнал №1	800	включение электропитания отключение электропитания вскрытие счетчика изменение параметров настройки воздействие магнитных полей установка или коррекция времени или даты превышение разности токов фазного и нулевого проводов установленного значения

Наименование журнала	Размер, записей	Состав
Журнал №2	500	выход напряжения за верхний предел НДЗ выход напряжения за нижний предел НДЗ выход напряжения за верхний предел ПДЗ выход напряжения за нижний предел ПДЗ выход частоты за верхний предел НДЗ выход частоты за нижний предел НДЗ выход частоты за верхний предел ПДЗ выход частоты за нижний предел ПДЗ

Таблица Д.3 – тарифное расписание №1

Начало тарифа		Номер тарифа
Час	Минута	
00	00	2
07	00	1
23	00	2

Приложение Е  
(обязательное)  
Заводские настройки

Наименование	Значение
Заводской номер	Соответствует штрих-коду
Сетевой адрес	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Если три последние цифры заводского номера равны 000, сетевой адрес равен 100.</li> <li>● Если три последние цифры заводского номера меньше или равны 240, то сетевой адрес равен последним трем цифрам.</li> <li>● Если три последние цифры штрих-кода более 240, то сетевой адрес равен двум последним цифрам.</li> </ul>
Пароль доступа	Оператор- 01010101, Администратор-02020202
Протокол	VIN2
Формат	8N1
Скорость	9600 бод
Дата и время	Московское
Флаг «Переход Лето\зима»	Не установлен
Лимиты энергии, мощности	0, 0 (не установлены)
Флаги «Разрешение отключения нагрузки»	«по интерфейсной команде»
Количество тарифов	1
Период индикации	3с
Флаги выходов «управление по расписанию»	Не установлены
Флаг «Наличие рассылки»	Не установлен

Приложение Ж

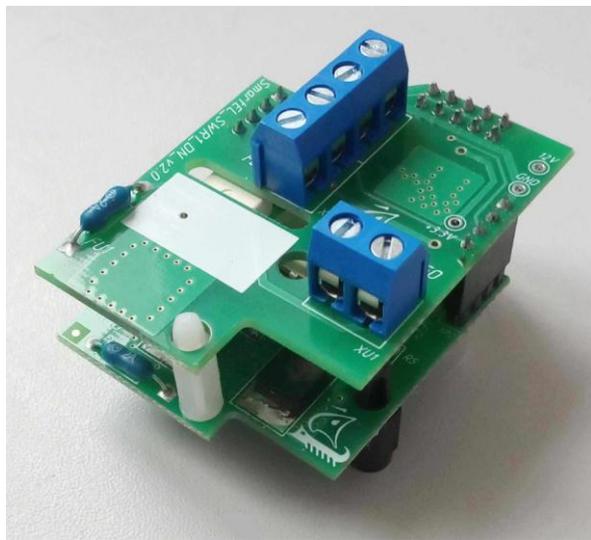
(справочное)

Сообщения самодиагностики

Сообщение	Причина появления	Действия по устранению
St 1	Напряжение батареи ниже допустимого	Заменить батарею
St 2	Ошибка шины SPI1	При регулярном появлении, отправить счетчик в ремонт
St 3	Ошибка шины SPI2	
St 4	Ошибка шины I2C	
St 5	Ошибка часов	
St 6	Ошибка измерителя	
St 7	Превышение предельной допустимой разности токов фазы и нейтрали	Проверить схему подключения счетчика. Проверить эл. сеть на наличие несанкционированных подключений. При регулярном появлении, отправить счетчик в ремонт
St 8	Выход за допустимые пределы измерений	Произвести измерения контрольными приборами. При регулярном появлении, если измеренные значения находятся в допустимом диапазоне – отправить счетчик в ремонт
St 9	Ошибка контрольной суммы основного блока конфигурации	Исправить конфигурацию счетчика. При регулярном появлении, отправить счетчик в ремонт
St 10	Ошибка блока описания тарификации	
St 11	Ошибка блока описания управления дискретными выходами	
St 12	Ошибка блока настройки измерителя ПКЭ	
St 13	Ошибка блока настройки индикации	
St 14	Ошибка блока описания архивов	
St 15	Ошибка блока описания рассылки/инициализации коммуникационного оборудования	
St 16	Ошибка блока настроек протокола DLMS/COSEM	

Приложение И  
(справочное)

Внешний вид модуля Switch и схема использования счетчика в АСУНО



а)



б)

Рисунок И.1 – модуль Switch  
а) - модуль Switch внешний вид  
б) - модуль Switch установленный в счетчик

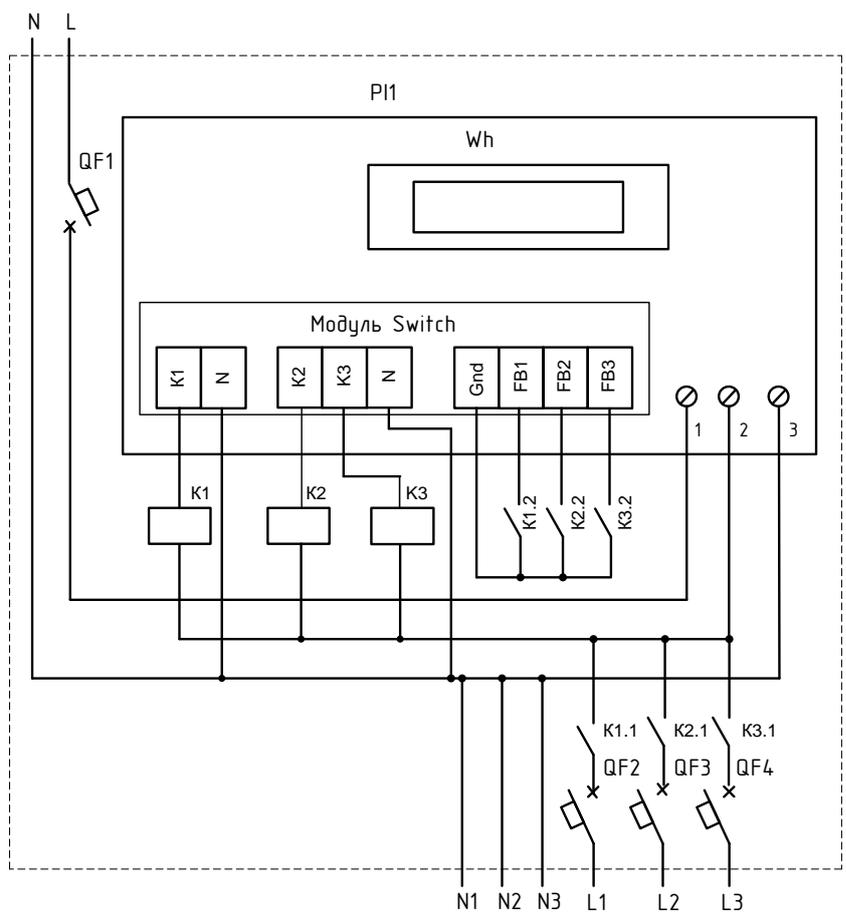


Рисунок И.2 – фрагмент схемы, поясняющей применение счетчика в АСУНО