

ОКП 42 2817 5



**ООО «НПП Марс-Энерго»**

**Счетчики электрической энергии  
постоянного тока электронные  
СКВТ-Ф-МАРСЕН**



**ПАСПОРТ  
МС2.720.500 ПС**

Редакция 5

Россия  
Санкт-Петербург

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	12
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	12
5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	14
6 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	17
7 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ .....	24
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ .....	25
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	26

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные СКВТ-Ф-МАРСЕН (далее – счетчики), изготавливаемые по ГОСТ 10287-83 и ТУ 4228-038-49976497-2013, предназначены для учета электрической энергии в режиме потребления (прямом) или в режимах потребления и возврата (прямом и реверсивном) на электроподвижном составе железных дорог и городского транспорта, на тяговых подстанциях и других объектах при отсутствии в воздухе этих помещений агрессивных паров и газов.

1.2 Счетчик СКВТ-Ф-МАРСЕН внесен в Государственный реестр средств измерений под регистрационным № 58638-20, имеет Свидетельство об утверждении типа ОС.С.34.001.А № 77026, выданное Федеральным Агентством по Техническому Регулированию и Метрологии (далее - ФАТРМ). Срок действия свидетельства с 01 апреля 2020 г. до 01 апреля 2025 г.

1.3 Рабочие условия применения счетчиков в закрытых помещениях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- счетчики сохраняют работоспособность при предельных температурах минус 50 °С и плюс 60 °С;
- относительная влажность не более 90 % при температуре воздуха 35 °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа.

1.4 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации исполнение счетчика обыкновенное по ГОСТ 10287-83 и соответствует группе механического исполнения М25 по ГОСТ 17516.1-90, но при вибрации частотой от 10 до 100 Гц с ускорением до 10 м/с<sup>2</sup> и одиночных ударах длительностью от 2 до 20 мс с ускорением до 30 м/с<sup>2</sup>.

1.5 Счетчик работает с наружным стандартизованным взаимозаменяемым шунтом (далее – шунт) класса точности 0,5: 75 ШС изготавливаемого по ГОСТ 8042-93;

По требованию заказчика счетчик может быть изготовлен для работы с шунтом 150 ШС, который в комплект поставки не входит.

1.6. Питание счётчика осуществляется:

- в комплекте с балластным устройством питания (БУП) от измеряемой сети (кроме исполнения на 100 В);
- от вспомогательной сети постоянного или переменного тока через преобразователь питания ПП, с гальванической развязкой между входными и выходными цепями 10 кВ напряжения постоянного тока и 9, 5 кВ напряжения переменного тока;
- от вспомогательной сети постоянного или переменного тока для счётчиков с напряжением 800 и менее вольт;

1.7 Счетчик, в зависимости от исполнения, подключается в измеряемую сеть по схеме «с общим минусом» (когда шунт включается в разрыв минусового провода, например, при учете энергии, расходуемой на тягу поездов) или «с общим плюсом» (когда шунт включен в разрыв плюсового провода, например, при учете энергии, расходуемой на собственные нужды поезда, или при учете энергии в выходных фидерах тяговых подстанций).

По требованию заказчика питание счетчика с номинальным напряжением ниже 1500 В может осуществляться от вспомогательной сети постоянного (от 40 до 300) В или переменного тока (от 30 до 230) В частотой от 49 до 61 Гц.

По требованию заказчика питание счётчика может осуществляться от вспомогательной сети постоянного (от 40 до 60) В или переменного тока частотой (от 30

до 50) В частотой от 49 до 61 Гц, или от вспомогательной сети постоянного тока ( $110 \pm 35$ ) В через преобразователь питания ПП.

При питании счетчика от вспомогательной сети БУП не используется и в комплект поставки счетчика не входит.

По требованию заказчика счетчик СКВТ-Ф-МАРСЕН поставляется с монтажной панелью, имеющей установочные размеры, представленные на рисунке 2.2.

Съём информации через интерфейсы связи возможен только при подаче питания на счётчик. Для этого счётчик должен быть подключён либо напрямую к вспомогательной сети питания, либо через ПП.

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 По точности учета электроэнергии, согласно ГОСТ 10287-83, счетчик соответствует классу точности 1,0 или 0,5.

Счётчик с классом точности 1,0 имеет обозначение СКВТ-Ф-МАРСЕН-1,0

Счётчик с классом точности 0,5 имеет обозначение СКВТ-Ф-МАРСЕН-0,5

Окончательная погрешность комплекта счетчика определяется классом точности шунта и, если используется, трансформатора тока.

2.2 Счетчик имеет электронный счетный механизм, осуществляющий учет измеренной электрической энергии. В качестве дисплея электронного счетного механизма используется жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ).

Учтенная энергия отображается цифрами ЖКИ в киловатт-часах непосредственно или при умножении показаний на множитель, кратный  $10^n$ , где  $n$  – целое положительное число.

Обозначение единицы измерения энергии ( $kW \cdot h$ ) и множитель (при его наличии) указаны на щитке счетчика.

Количество десятичных разрядов ЖКИ не менее 6.

Счётчик имеет один вход для измерения напряжения и два входа для измерения тока. Счётчик осуществляет учёт электрической энергии по двум каналам:

- первый - напряжение умножается на ток первого входа
- второй - напряжение умножается на ток второго входа

Каждый из каналов учёта может быть независимо запрограммирован на учёт энергии как в режиме потребления, так и в режиме потребления и возврата.

Для счетчиков, предназначенных для учета энергии в режимах потребления и возврата, информация об энергии отображается на ЖКИ поочередно с признаком учитываемой энергии:

«1\_» – потребление по первому каналу учёта;

«2\_» – возврат по первому каналу учёта;

«3\_» – потребление по второму каналу учёта;

«4\_» – возврат по второму каналу учёта;

По требованию заказчика счётчик может быть запрограммирован для учёта энергии только по первому каналу.

Время отображения информации ЖКИ не менее 6 лет, независимо от наличия или отсутствия измеряемого напряжения и напряжения во вспомогательной сети питания.

Время сохранения информации в счетчике не менее 10 лет, независимо от наличия или отсутствия измеряемого напряжения во вспомогательной сети питания.

2.3 Счетчик, предназначенный для работы с шунтом 75 ШС, изготавливается на одно из значений номинальных токов: 5; 50; 100; 150; 300; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7500 А.

Счетчик, предназначенный для работы с шунтом 150 ШС, изготавливается на одно из значений номинальных токов: 150; 300; 500; 750; 1000; 1500 А.

Токовые входы счётчика независимы друг от друга и могут быть запрограммированы для любого из вышеперечисленных типов шунта и на любой из вышеперечисленных номиналов тока.

Счетчик изготавливается на одно из значений номинальных напряжений: 100; 400; 600; 800; 1500; 3000 В.

2.4 Мощность, потребляемая параллельной цепью счетчика, не превышает 0,4 Вт на каждые 100 В номинального напряжения.

Мощность, потребляемая последовательной цепью счетчика при номинальном токе, не превышает 1 мВт.

2.5 Мощность, потребляемая БУП счетчика от измеряемой сети напряжения не превышает 5 Вт на каждые 100 В номинального напряжения.

2.6 Мощность, потребляемая счетчиком от вспомогательной сети питания постоянного тока, не превышает 5 Вт. Активная и полная мощность, потребляемая счетчиком от вспомогательной сети питания переменного тока, не превышает 4 Вт и 5 В•А соответственно.

2.7 Максимальный ток счетчика составляет 150 % номинального

2.8 Максимальное напряжение счетчика составляет 140 % номинального.

2.9 Значения допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности счетчика (в дальнейшем - погрешность) для режимов потребления и возврата в нормальных условиях, приведенных в ГОСТ 10287-83, и номинальном напряжении не превышает пределов, указанных в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Ток, % номинального значения	Пределы погрешности для счётчика классом 1,0, %	Пределы погрешности для счётчика классом 0,5, %
5	±6,0	±4,0
10	±3,0	±2,0
20	±2,0	±1,0
От 50 до 150 включительно	±1,0	±0,5

2.10 Порог чувствительности. Ток, при котором счетный механизм получает импульсы, не превышает 1 % номинального значения тока при номинальном напряжении как в режиме потребления, так и в режиме возврата энергии в сеть.

2.11 Отсутствие самохода. При отсутствии тока нагрузки и значении напряжения, равном 60%, 100% и 140% номинального, в счетный механизм счетчика не должно поступить более 1 импульса

2.12 Счетчик имеет импульсный выход информации, с двумя состояниями, отличающиеся импедансом выходной цепи.

В состоянии «Замкнуто» сопротивление импульсного выхода не более 200 Ом. В состоянии «Разомкнуто» сопротивление импульсного выхода не менее 50 кОм. Предельная сила тока, которую выдерживает импульсный выход в состоянии «Замкнуто», составляет 30 мА. Предельно допустимое напряжение на выходных зажимах импульсного выхода в состоянии «Разомкнуто», составляет 24 В.

Фактическое передаточное число счетчика (число периодов изменения импеданса выходной цепи импульсного выхода при приращении показаний счетного механизма на 1 кВт•ч) должно совпадать с передаточным числом, указанным на щитке счетчика.

На щитке счетчика установлен индикатор единичный, зажигающийся синхронно со следованием импульсов с импульсного выхода информации.

Счётчик, предназначенный для учёта энергии по двум каналам, имеет два импульсных выхода и два единичных индикатора. Первый канал учёта: левый единичный индикатор, второй канала учёта: правый единичный индикатор.

2.13 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями счетчика (БУП), соединенными между собой и металлическими наружными частями корпуса для счетчиков с номинальным напряжением до 1000 В включительно не менее 40 МОм плюс 20 МОм на каждые последующие полные и неполные 1000 В номинального напряжения счетчика.

2.14 Изоляция между всеми электрическими цепями счетчика, БУП, ПП соединенными между собой, и металлическими частями корпуса счетчика, БУП, ПП должна выдерживать в течение 1 мин воздействие действующего значения испытательного напряжения синусоидальной формы:

- по ГОСТ 10287-83 - для счетчиков с номинальными напряжениями до 1000 В включительно;
- 9,5 кВ частотой 50 Гц - для счетчиков с номинальными напряжениями 1500 В и 3000 В.

2.15 Для счетчиков с номинальными напряжениями 1500 В и 3000 В изоляция между всеми электрическими цепями счетчика соединенными между собой, и металлическими частями корпуса счетчика, БУП и ПП, должна выдерживать в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения постоянного тока 10 кВ каждой полярности.

2.16 Для счётчиков с номинальным напряжением 100, 400, 600 и 800 В изоляция между поверочным выходом, всеми интерфейсными выводами, соединенными между собой и всеми остальными электрическими цепями, металлическими частями корпуса счетчика, соединенными между собой, должна выдерживать в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения постоянного тока 6 кВ каждой полярности и в течение 1 минуты — воздействие испытательного напряжения синусоидальной формы действующего значения 4 кВ частотой 50 Гц.

2.17 Для счётчиков с номинальным напряжением 1500 и 3000 В изоляция между поверочным выходом, всеми интерфейсными выводами, соединенными между собой и всеми остальными электрическими цепями, металлическими частями корпуса счетчика, соединенными между собой, должна выдерживать в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения постоянного тока 9 кВ каждой полярности и в течение 1 минуты — воздействие испытательного напряжения синусоидальной формы действующего значения 7 кВ частотой 50 Гц.

2.18 Изоляция между входными электрическими цепями ПП, соединенными между собой, и выходными электрическими цепями ПП, соединенными между собой, должна выдерживать в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения постоянного тока 10 кВ каждой полярности и 1 мин воздействие испытательного напряжения синусоидальной формы действующего значения 9,5 кВ частотой 50 Гц.

2.19 Для счетчиков с питанием от вспомогательной сети постоянного или переменного тока изоляция между входными электрическими цепями счетчика, соединенными между собой, и цепью питания счетчика должна выдерживать в течение 1 мин воздействие действующего значения испытательного напряжения синусоидальной формы 3 кВ частотой 50 Гц.

2.20 Счётчик имеет встроенные часы. Точность хода составляет  $\pm 0,5$  с/сутки во всём диапазоне рабочих температур.

2.21 Масса счетчика не более 1,5 кг;

- счетчика, смонтированного на монтажную панель – 2,8 кг;
- БУП исполнений 3000/65 В и 1500/65 В – 3,0 кг;
- БУП исполнений 800/65 В, 600/65 В и 400/65 В - 1,0 кг;
- БПИ – 0,4 кг;
- ПП – 0,4 кг.

2.22 Габаритные и установочные размеры счетчика, БУП и ПП приведены на рисунках 2.1 – 2.6.

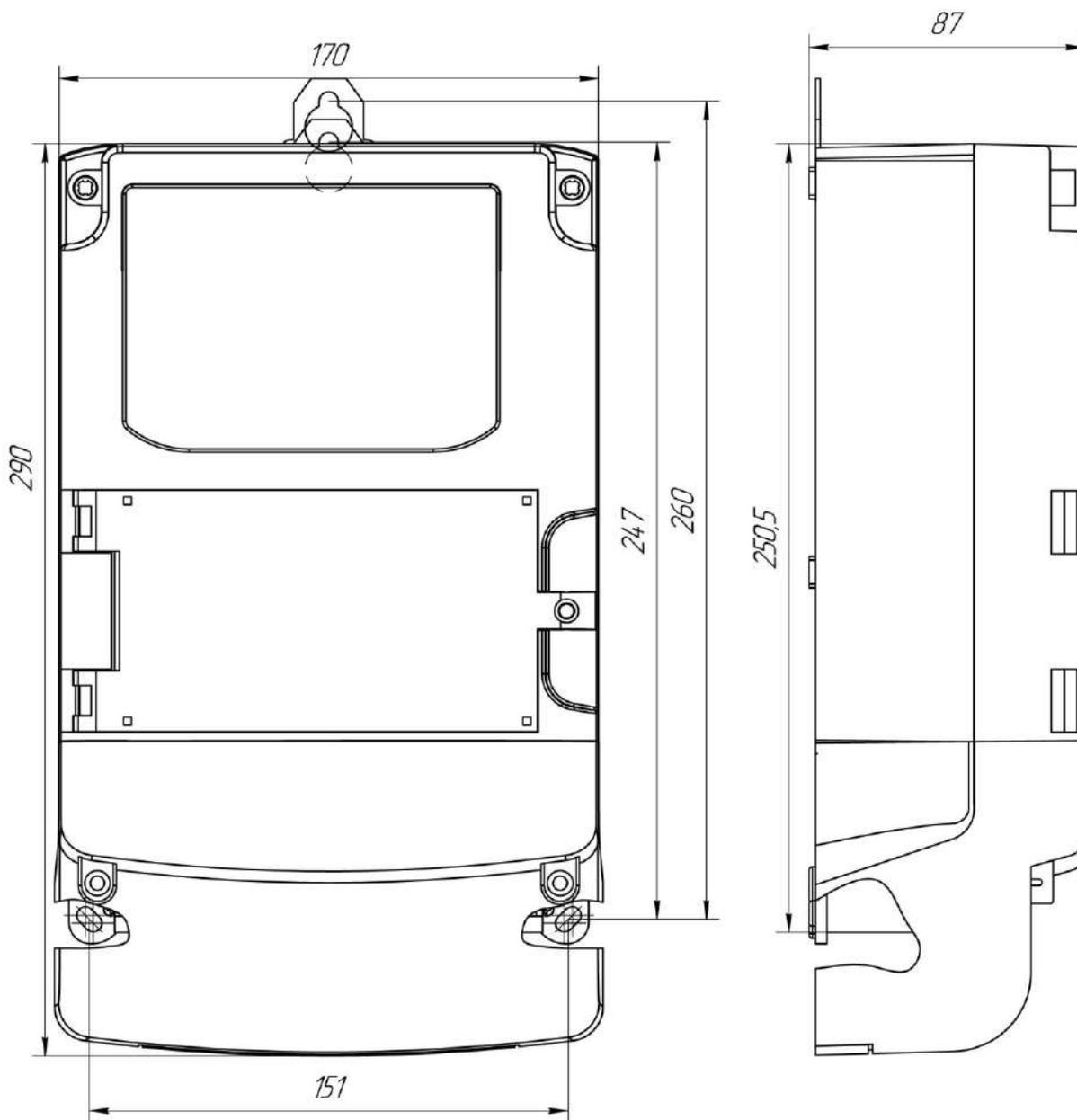


Рисунок 2.1 – Габаритные и установочные размеры счетчика

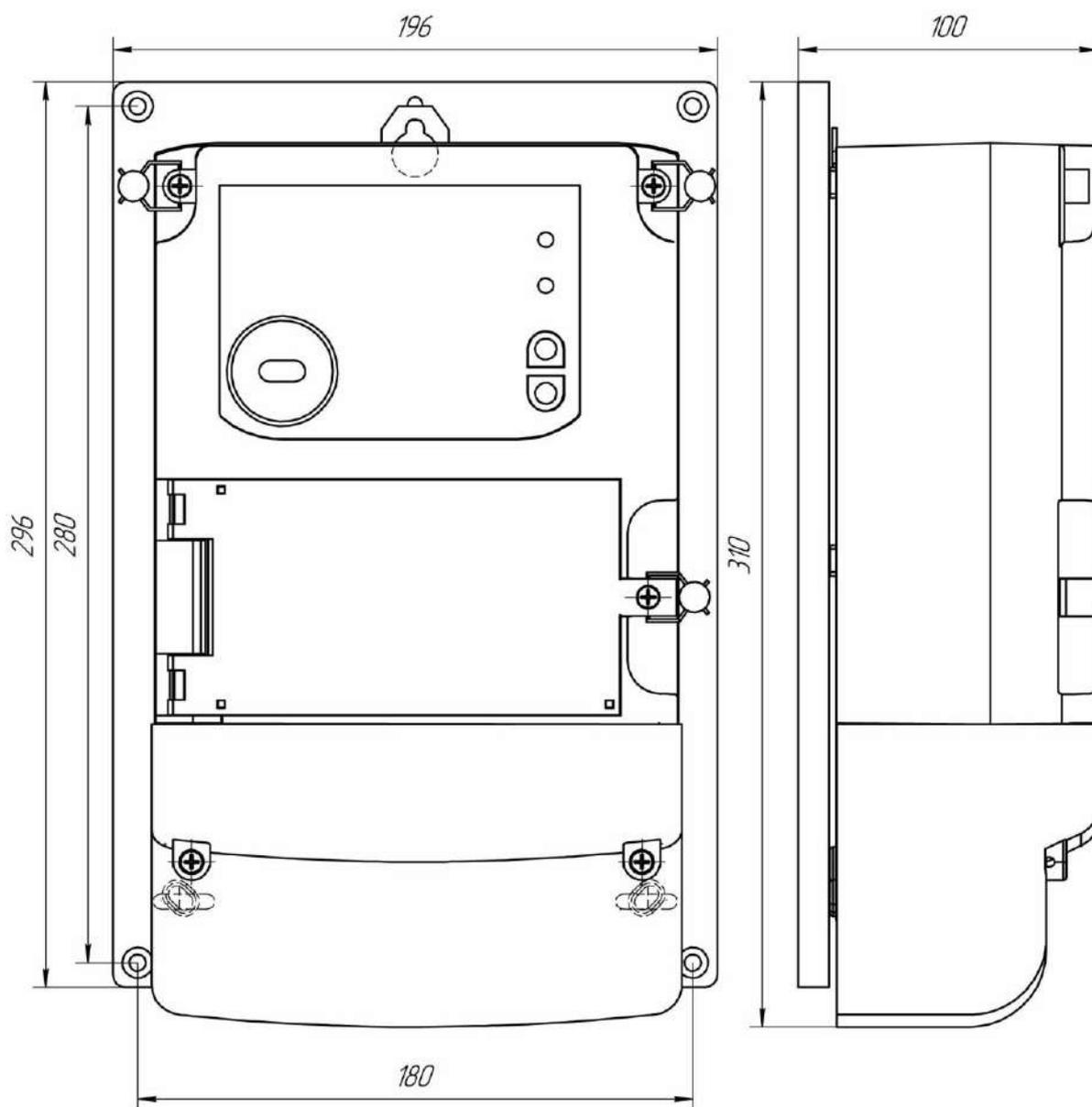


Рисунок 2.2 – Габаритные и установочные размеры счетчика, смонтированного на монтажную панель

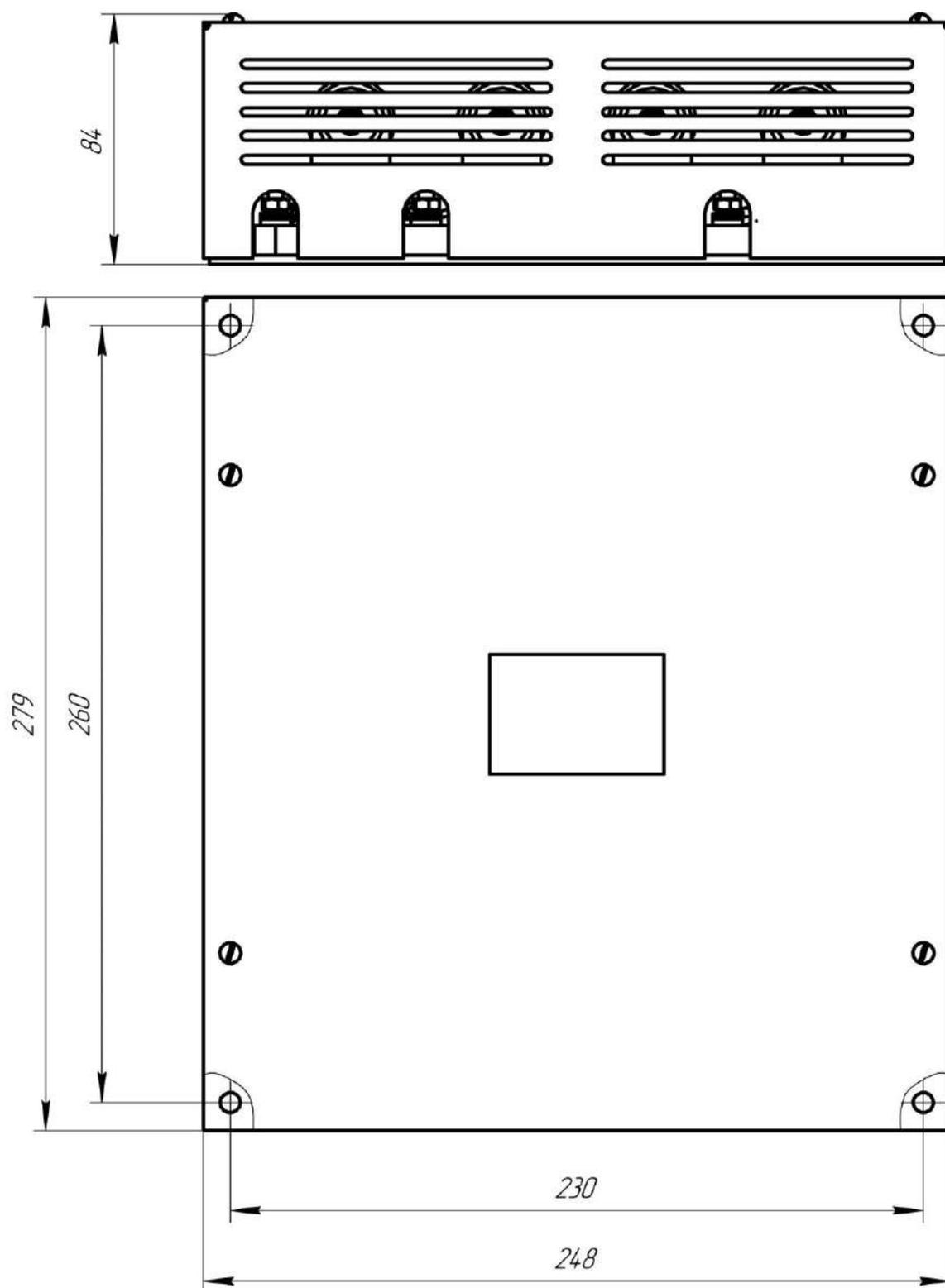


Рисунок 2.3 – Габаритные и установочные размеры БУП  
исполнений 3000/240 В

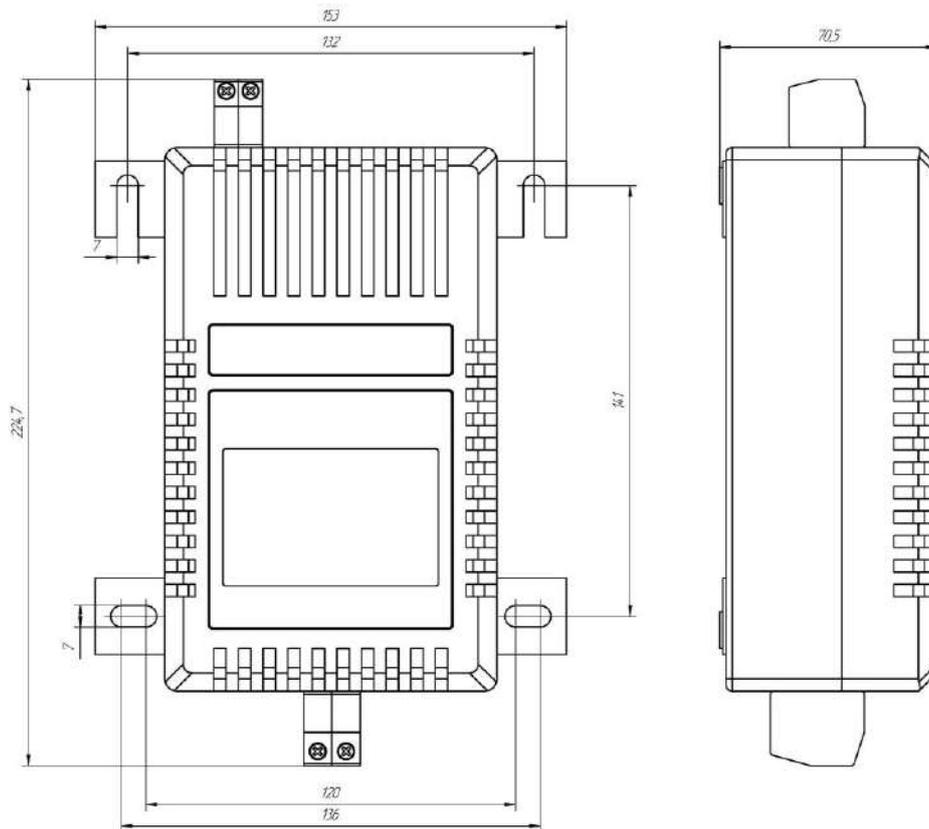


Рисунок 2.4 – Габаритные и установочные размеры БУП  
исполнений 800/240 В, 600/240 В и 400/240 В

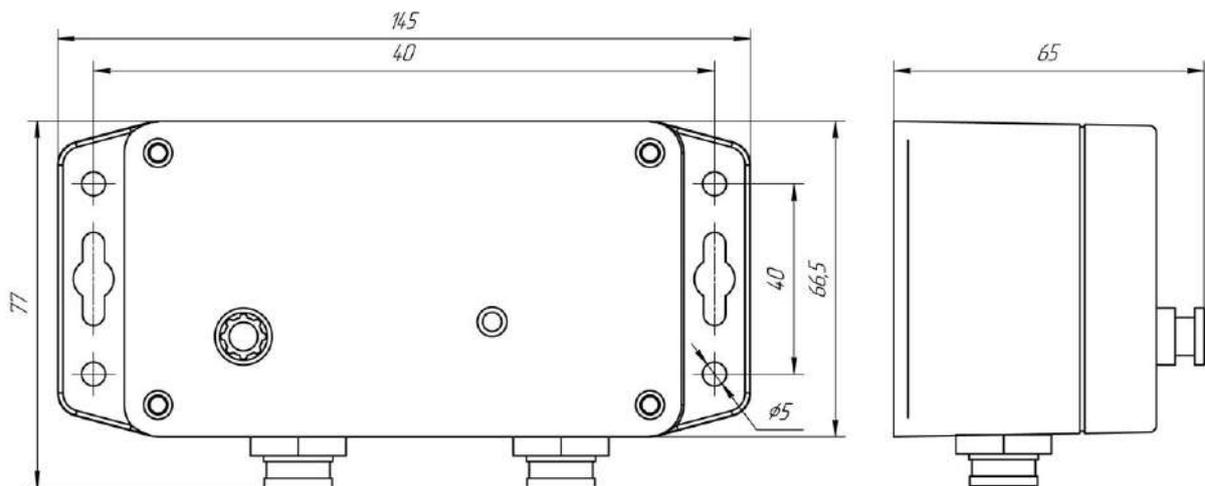


Рисунок 2.5 – Габаритные и установочные размеры преобразователя питания ПП

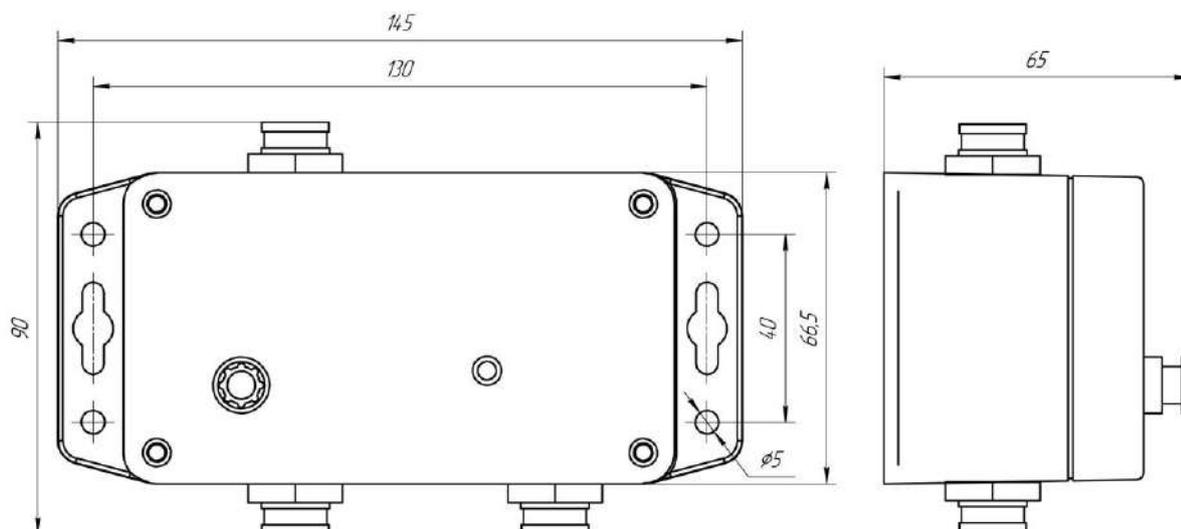


Рисунок 2.6 – Габаритные и установочные размеры блока питания интерфейса БПИ

## 2.23 Сведения о содержании цветных металлов

### 2.23.1 Счетчик содержит цветные металлы:

- алюминий и алюминиевые сплавы – 35 г;
- медь и сплавы на медной основе – 620 г.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

#### 3.1 В комплект поставки входят:

Наименование	Кол-во
Счетчик с крышкой зажимной коробки	1 шт.
БУП <sup>1)</sup> или ПП <sup>5)</sup>	1 шт.
Шунт <sup>2)</sup>	1 шт.
БОИ <sup>6)</sup>	1 шт.
Интерфейсная плата RS422 (RS485) <sup>6)</sup>	1 шт.
Блок питания интерфейса БПИ 110/12В или БПИ ~220/12В <sup>6)</sup>	1 шт.
Встроенный радио модуль 433 МГц <sup>6)</sup>	1 шт.
Соединительные провода <sup>4)</sup>	1 компл.
Монтажная панель <sup>3)</sup>	1 шт.
Паспорт МС2.720.500 ПС	1 экз.
Инструкция по регулировке МС2.720.500 И1 <sup>6)</sup>	1 экз.
Методика поверки МС2.720.500 МП <sup>6)</sup>	1 экз.
Руководство по среднему ремонту МС2.720.500 РС <sup>7)</sup>	1 экз.
Программа параметризации счетчика и кабель для связи с ЭВМ <sup>8)</sup>	1 экз.
Потребительская тара	1 шт.

*Примечания:*

1 БУП поставляется только для счетчика с питанием от измеряемой сети.

Вариант исполнения БУП поставляется в соответствии с номинальным напряжением, указанным на щитке счетчика.

2 По требованию заказчика шунт 75 ШС может быть исключен из комплекта поставки счетчика. Шунт 150 ШС в комплект поставки не входит;

3 Монтажная панель поставляется по требованию заказчика;

4 Соединительные провода поставляются по отдельному договору только для счетчиков с номинальным напряжением 3000 В, включаемых по схеме «с общим минусом»;

5 По требованию заказчика счётчик может поставляться с преобразователем питания (ПП)

6 Поставляется по отдельному договору;

7 Комплект ремонтной документации МС2.720.500 ВРС поставляется по требованию организаций (служб), производящих поверку, регулировку, ремонт, по отдельному договору;

8 Программное обеспечение для автоматической регулировки счетчика и руководство оператора, оптоголовка по ГОСТ 61107, блок питания и кабель для связи с ЭВМ поставляются по отдельному договору.

### 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Структурная схема счетчика приведена на рисунке 4.1.

4.2 Счетчик состоит из измерительного блока (далее – ИБ) и встроенного делителя напряжения (далее – ДН), которые выполнены на двух печатных платах и смонтированы в пластмассовом корпусе.

Так же счётчик, по требованию заказчика, может содержать плату обработки информации (БОИ).

4.3 Встроенный ДН служит для согласования выходного напряжения  $U_{и}$ , пропорционального напряжению измеряемой сети  $U_{изм}$  или при поверке напряжению  $U_{нов}$ , с входом ИБ и представляет собой набор высокоточных высокостабильных резисторов.

Регулировка коэффициента деления ДН осуществляется либо переменным резистором, либо построечными резисторами.

4.4 ИБ состоит из микроконтроллера (МК) имеющего в своём составе 3 независимых СигмаДельта АЦП, энергонезависимой памяти, блока индикации (ЖКИ),

импульсных выходов информации, встроенного резервного элемента питания и блока питания (далее – БП).

4.5. На входы тока подаются напряжения  $U_i$  с шунта, пропорциональное току измеряемой сети, а на входы напряжения – напряжение  $U_u$  с выхода ДН. Микроконтроллер измеряет напряжения и рассчитывает энергию, потреблённую от измеряемой сети или возвращённую в нее (в зависимости от текущего режима работы). Калибровочные коэффициенты для каждого из СигмаДельта АЦП хранятся в энергонезависимой памяти микроконтроллера. Метрологически значимая часть программы имеет контрольную сумму 0xA569 по полиному CRC16 0x8005.

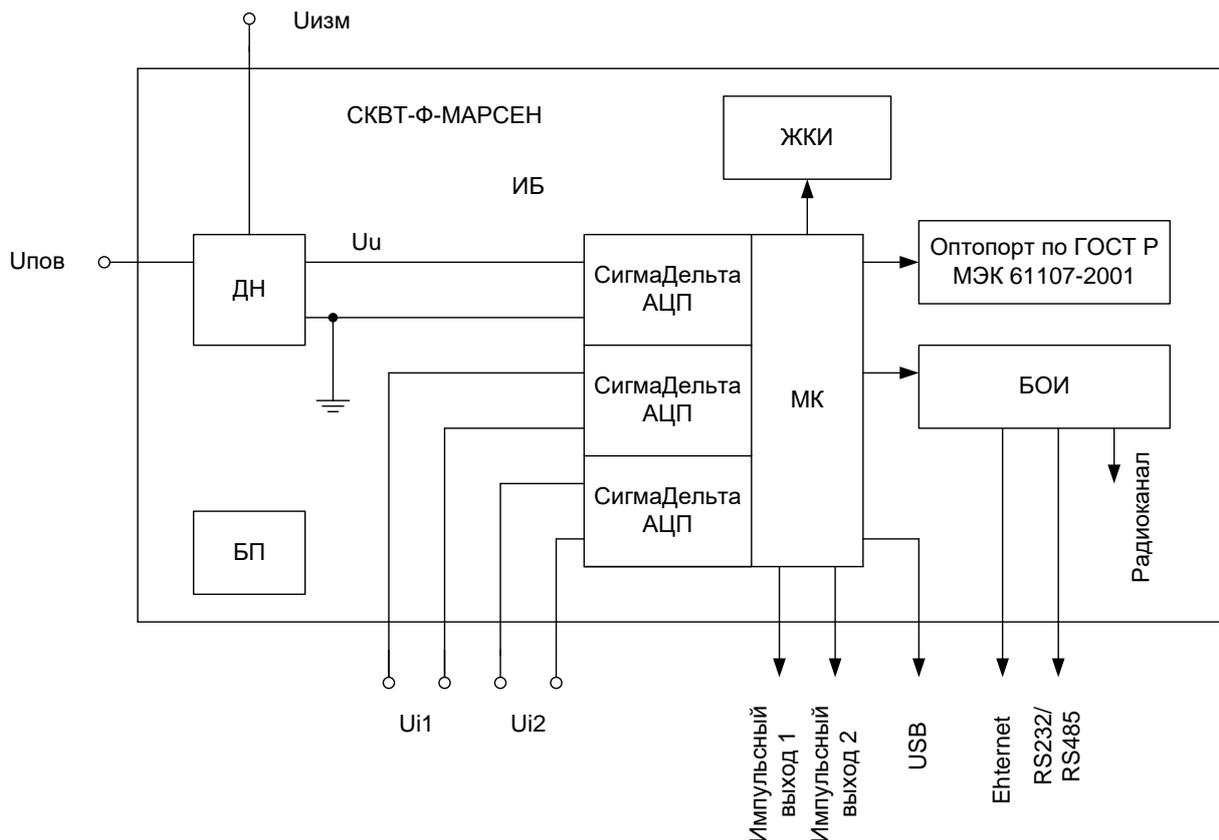


Рисунок 4.1 – Структурная схема счетчика

4.6 МК производит запись учтённой энергии в энергонезависимую память каждую секунду и формирует сигналы на импульсных выходах, количество которых пропорционально учтённой энергии.

Если счетчик предназначен для учета энергии в прямом и реверсивном режимах, то используются два накопительных регистра. Если счётчик предназначен для учёта энергии по двум каналам, то используются дополнительные регистры.

На ЖКИ поочередно выводятся значения учтённой или возвращённой энергии. Встроенный элемент питания обеспечивает питание микроконтроллера и ЖКИ и даёт возможность визуального считывания показаний при обесточивании счетчика.

Измерительный блок имеет следующие цифровые интерфейсы:

- оптопорт по ГОСТ Р МЭК 61107;
- USB (виртуальный RS232).

4.7. Если счётчик содержит плату БОИ, то сохраняется профиль нагрузки с заданным интервалом усреднения (от 1 секунды до 30 минут). БОИ может иметь следующие цифровые интерфейсы:

- Ethernet 10Base-T/100Base-TX;
- RS232 или RS485/RS422;
- радиоканал 433 МГц.

4.8 На импульсный БП подается напряжение  $U_{пит}$  от вспомогательной сети непосредственно, или через ПП, или от измеряемой сети через БУП. БП формирует выходные напряжения, обеспечивающие функционирование всех элементов счетчика. Эти напряжения гальванически развязаны от измеряемой сети или вспомогательной сети питания.

## **5 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

5.1 Средняя наработка счетчика до отказа не менее 24000 ч.

5.2 Средний срок службы счетчика не менее 15 лет.

5.3 Транспортирование и хранение

5.3.1 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150-69 с учетом требований ТУ 4228-038-49976497-2013 (далее – ТУ).

Предельные условия транспортирования: верхнее значение температуры – плюс 60 °С, нижнее – минус 50 °С, относительная влажность воздуха 95 % при температуре 30 °С.

5.3.2 Счетчики должны транспортироваться в закрытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, только при условии упаковки в индивидуальную (потребительскую) и транспортную тару.

Транспортирование счетчиков к месту ремонта (замены), без индивидуальной упаковки, допускается только при условии упаковки в транспортную тару, не более чем в три ряда по высоте, с обязательным применением прокладочных материалов после каждого ряда по высоте, по глубине, ширине и периметру транспортной тары.

Транспортирование должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 10287-83 и правилами перевозок, действующими на каждый вид транспорта.

5.3.3 Счетчики до введения в эксплуатацию хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35 °С. При хранении в индивидуальной упаковке на полках или стеллажах счетчики должны быть уложены не более чем в пять рядов по высоте и не ближе 0,5 м от отопительной системы.

Хранить счетчики выведенные из эксплуатации и подлежащие ремонту или замене без индивидуальной упаковки (выведенные из эксплуатации, подлежащие ремонту или замене) следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С на полках или стеллажах, уложенными не более, чем в пять рядов по высоте, с применением прокладочных материалов после каждого ряда, не ближе 1,0 м от отопительной системы.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69: сернистый газ не более 20 мг/(м<sup>2</sup>•сут) (не более 0,025 мг/м<sup>3</sup>); хлориды – менее 0,3 мг/(м<sup>2</sup>•сут).

## 5.4 Гарантии изготовителя

5.4.1 Все нижеизложенные условия гарантии действуют в рамках законодательства Российской Федерации, регулирующего защиту прав потребителей.

5.4.2 В соответствии с п. 6 ст. 5 Закона РФ «О защите прав потребителей» НПП Марс-Энерго устанавливает на изделия **гарантийный срок 18 месяцев** со дня покупки. В соответствии с п. 3 статьи 19 Закона РФ «О защите прав потребителей» на аккумуляторы и аккумуляторную батарею установлен гарантийный срок 6 месяцев со дня покупки. Если в течение этого гарантийного срока в изделии обнаружатся дефекты (существовавшие в момент первоначальной покупки) в материалах или работе, НПП Марс-Энерго бесплатно отремонтирует это изделие или заменит изделие или его дефектные детали на приведенных ниже условиях. НПП Марс-Энерго может заменять дефектные изделия или их детали новыми или восстановленными изделиями или деталями. Все замененные изделия и детали становятся собственностью НПП Марс-Энерго.

### Условия.

5.4.3 Услуги по гарантийному обслуживанию предоставляются по предъявлении потребителем товарно-транспортной накладной, кассового (товарного) чека и свидетельства о приемке (с указанием даты покупки, модели изделия, его серийного номера) вместе с дефектным изделием до окончания гарантийного срока. В случае отсутствия указанных документов гарантийный срок исчисляется со дня изготовления товара.

НПП Марс-Энерго может отказать в бесплатном гарантийном обслуживании, если документы заполнены не полностью или неразборчиво. Настоящая гарантия недействительна, если будет изменен, стерт, удален или будет неразборчив серийный номер на изделии.

Настоящая гарантия не распространяется на транспортировку и риски, связанные с транспортировкой Вашего изделия до и от НПП Марс-Энерго.

Настоящая гарантия не распространяется на следующее:

- 1) периодическое обслуживание и ремонт или замену частей в связи с их нормальным износом;
- 2) расходные материалы (компоненты, которые требуют периодической замены на протяжении срока службы изделия, например, неперезаряжаемые элементы питания и т.д.);
- 3) повреждения или модификации изделия в результате:
  - а) неправильной эксплуатации, включая:
    - обращение с устройством, повлекшее физические, косметические повреждения или повреждения поверхности, модификацию изделия или повреждение жидкокристаллических дисплеев;
    - установку или использование изделия не по назначению или не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;
    - обслуживание изделия, не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;
    - установку или использование изделия не в соответствии с техническими стандартами и нормами безопасности, действующими в стране установки или использования;
  - б) заражения компьютерными вирусами или использования программного обеспечения, не входящего в комплект поставки изделия, или неправильной установки программного обеспечения;
  - в) состояния или дефектов системы или ее элементов, с которой или в составе которой использовалось настоящее изделие, за исключением других

изделий марки НПП Марс-Энерго, предназначенных для использования с этим изделием;

- г) использования изделия с аксессуарами, периферийным оборудованием и другими устройствами, тип, состояние и стандарт которых не соответствует рекомендациям НПП Марс-Энерго;
- д) ремонта или попытки ремонта, произведенных третьими лицами или организациями;
- е) регулировки или переделки изделия без предварительного письменного согласия НПП Марс-Энерго;
- ж) небрежного обращения;
- з) несчастных случаев, пожаров, попадания инородных жидкостей, химических веществ, других веществ, затопления, вибрации, высокой температуры, неправильной вентиляции, колебания напряжения, использования повышенного или неправильного питания или входного напряжения, облучения, электростатических разрядов, включая разряд молнии, и иных видов внешнего воздействия или влияния, не предусмотренных технической документацией.

Настоящая гарантия распространяется исключительно на аппаратные компоненты изделия. Гарантия не распространяется на программное обеспечение (как производства НПП Марс-Энерго, так и других разработчиков), на которые распространяются прилагаемые или подразумеваемые лицензионные соглашения для конечного пользователя или отдельные гарантии или исключения.

5.4.4 В соответствии с п.1 ст.5 Закона РФ «О защите прав потребителей» НПП Марс-Энерго устанавливает для указанных товаров, за исключением аккумуляторных батарей, срок службы 4 года со дня покупки. На аккумуляторные батареи в соответствии с п.2 ст.5 Закона РФ «О защите прав потребителей» установлен срок службы 2 года со дня покупки. *Просьба не путать срок службы с гарантийным сроком.*

5.4.5 Настоятельно рекомендуем Вам сохранять на другом (внешнем) носителе информации резервную копию всей информации, которую Вы храните в памяти прибора. Ни при каких обстоятельствах НПП Марс-Энерго не несет ответственности за какой-либо особый, случайный, прямой или косвенный ущерб или убытки, включая, но не ограничиваясь только перечисленным, упущенную выгоду, утрату или невозможность использования информации или данных, разглашение конфиденциальной информации или нарушение неприкосновенности частной жизни, расходы по восстановлению информации или данных, убытки, вызванные перерывами в коммерческой, производственной или иной деятельности, возникающие в связи с использованием или невозможностью использования изделия.

Адрес предприятия-изготовителя, осуществляющего ремонт:

**ООО «НПП Марс-Энерго» 199034, Санкт-Петербург,**

**В.О., 13-я линия, д. 6-8, лит. А, офис 40.**

**Сервисный Центр (гарантийный ремонт) тел.: +7(812)633-04-60**

**Технические консультации: тел. +7(812)327-21-11**

## 6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 6.1 Общие указания

6.1.1 Счетчики, выпускаемые предприятием-изготовителем, подвергаются приемосдаточным испытаниям и первичной государственной поверке, после чего пломбируются с наложением на пломбах оттиска поверительного клейма.

6.1.2 Монтаж, демонтаж, ремонт, поверка счетчика должны производиться только специально уполномоченными лицами с последующим навешиванием пломб на винтах крепления крышки зажимной коробки и наложением оттиска поверительного клейма.

Предприятие-изготовитель не принимает претензий по гарантийному обслуживанию, если выполнение данных работ производилось лицами, не имеющими необходимой квалификации и полномочий, что привело к неправильной работе или повреждению счетчика.

### 6.2 Порядок установки и подготовка к работе

6.2.1 Счетчики устанавливаются в помещениях, не имеющих агрессивных паров и газов, с климатическими условиями, соответствующими п.1.3 настоящего паспорта.

6.2.2 В помещениях, где возможны загрязнения и механические повреждения, монтаж счетчиков должен осуществляться в предохранительных шкафах.

6.2.3 Счетчики с номинальным напряжением свыше 800 В необходимо монтировать на изоляторах в местах, недоступных для прикосновения, например, в высоковольтных камерах или закрытых шкафах, исключающих возможность доступа к счетчику, если на него подано напряжение измеряемой сети.

6.2.4 Конструктивно счетчики собраны в безопасном пластмассовом корпусе. На лицевой панели корпуса сверху имеется прозрачное окно, под которым находятся:

- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
- индикаторы импульсных каналов;
- основной шильдик с указанием номинальных параметров счетчика и множителей индицируемых значений энергии;
- оптический порт;
- кнопки управления индикацией параметров, выводимых на ЖКИ;
- индикаторы работы интерфейсов;
- шильдик отсека интерфейсов.

В нижней части корпуса расположен клеммный отсек, в котором размещены:

- датчик снятия крышки клеммного отсека;
- разъем USB;
- колодка импульсных каналов 1 и 2;
- колодка цифрового интерфейса RS232 / RS422 (RS485);
- клеммы для подключения измерительных цепей и питания счетчика.

Внешний вид счетчика СКВТ-Ф-МАРСЕН без крышки клеммного отсека представлен на рисунке 6.1.

6.2.5 Подключать счетчик со стандартизованным шунтом и БУП необходимо по схеме подключения, нанесенной на крышке зажимной коробки счетчика, и в соответствии с рисунками 6.3 и 6.4. Другие варианты подключения счетчика представлены на рисунках 6.5 – 6.7.

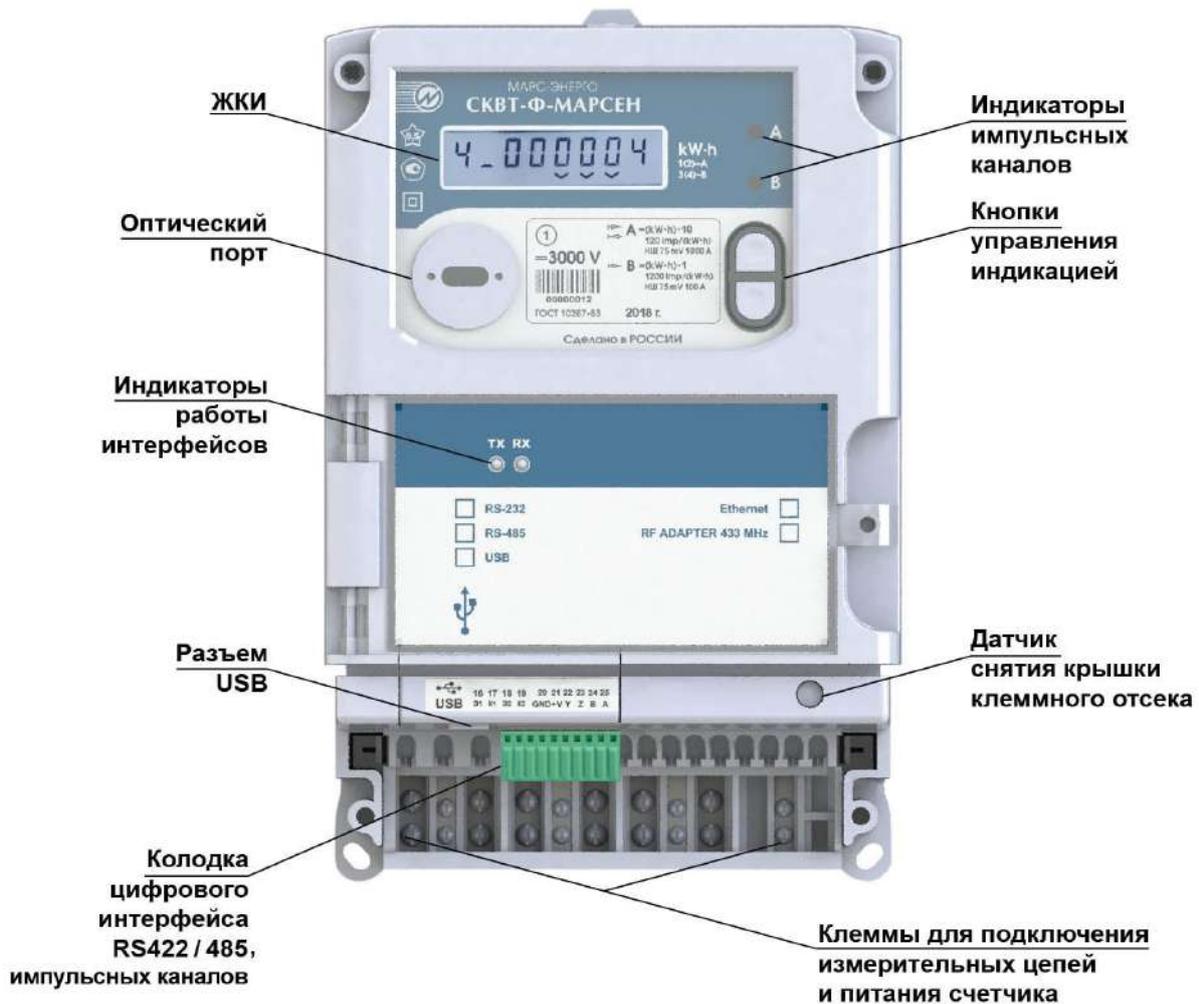


Рисунок 6.1 – Внешний вид счетчика СКВТ-Ф-МАРСЕН без крышки клеммного отсека

#### **ВНИМАНИЕ:**

**Подключение, отключение и прикосновение к счетчику, БУП или шунту недопустимо при наличии напряжения измеряемой сети!**

**Неправильное подключение счетчика может привести к повреждению счетчика и объекта, в котором он установлен, и даже к аварии.**

**При монтаже счетчика следует особо обратить внимание на обеспечение надежного подключения соединительных проводов к счетчику, БУП и шунту.**

6.2.6 В счетчике установлен встроенный элемент питания – батарея ER14505, обеспечивающий возможность считывания информации с ЖКИ при обесточивании счетчика. Срок службы элемента питания **6** лет. При проведении поверки необходимо заменить элемент питания, если срок службы его истек.

6.2.7 При наличии напряжении питания счетчика на ЖКИ счетчика отображаются следующие параметры:

- версия программы с признаком «---01---», где 01 – номер версии;
- значение напряжения в В, с признаком «U»;
- значение тока первого входа в А, с признаком «I1»;
- значение тока второго входа в А, с признаком «I2»;

- значение мощности первого канала учёта в кВт, с признаком «P1»;
- значение мощности второго канала учёта в кВт, с признаком «P2»;
- значение учтенной энергии в прямом направлении по первому каналу учёта, с признаком «1\_»;
- значение учтенной энергии в обратном направлении по первому каналу учёта, с признаком «2\_» (только для счетчиков, предназначенных для учета энергии в двух направлениях);
- значение учтенной энергии в прямом направлении по второму каналу учёта, с признаком «3\_»;
- значение учтенной энергии в обратном направлении по второму каналу учёта, с признаком «4\_» (только для счетчиков, предназначенных для учета энергии в двух направлениях);
- температура внутри счётчика (внутри измерительной микросхемы), °С;
- дата в формате «день-месяц-год». В году отображаются 2 последние цифры;
- время в формате «часы\_минуты\_секунды»;
- код ошибки диагностики с признаком «Err 1», где 1 – номер ошибки.

Значения отображаемых на индикаторе счетчика напряжения, тока, мощности, температуры и времени носят информативный характер.

Индикация параметра и длительность вывода задаётся по последовательному интерфейсу и сохраняется во внутренней памяти счётчика.

6.2.8 При отсутствии напряжения питания счетчика, на индикаторе счетчика поочередно с интервалом в 10 с отображаются значения учтенной энергии с признаками «1\_», «2\_», «3\_», «4\_» если их вывод разрешён.

6.2.9 Так же счётчик с помощью индикаторов «V» выводит информацию о следующих событиях на ЖКИ:

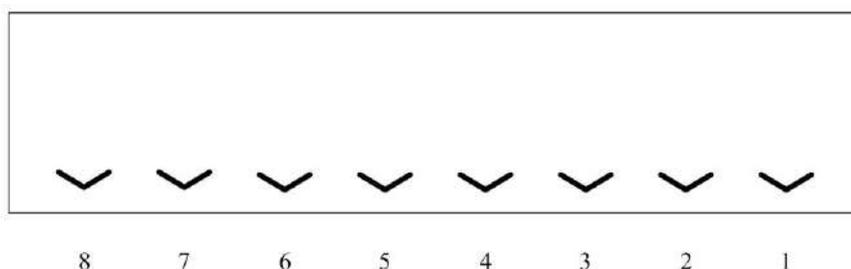


Рисунок 6.2 – Распределение индикаторов «V» на ЖКИ

Таблица 6.1 – Индицируемые события при работе счётчика

Позиционный номер	Значение	Примечание
1	Авария батареек	Необходима замена батареек
2	Авария питания - переход в режим Sleep	Нет внешнего питания
3	Было вскрытие крышки интерфейсов	Был несанкционированный доступ
4	Было вскрытие крышки клеммной колодки	Был несанкционированный доступ
5	Активность интерфейса USCI_A0 - OPTOPORT	Идёт обмен данными
6	Активность интерфейса USCI_A1 - WIRE	Идёт обмен данными
7	Отсутствует плата БОИ	
8	Наличие перемычки, разрешающей калибровку	Необходимо удалить перемычку

Таблица 6.2 – Индицируемые ошибки при работе счётчика

Идентификатор ошибки	Значение	Путь устранения	Действие со стороны эксплуатации
<b>Err 1</b>	Ошибка контрольной суммы Flash MSP430 Segment A or B	Поможет полный старт	Снять в ремонт
<b>Err 2</b>	Ошибка интерфейса I2C	Ремонт	Снять в ремонт
<b>Err 3</b>	Накопления в FRAM не верны	Поможет полный старт	Снять в ремонт
<b>Err 4</b>	Ошибка осциллятора	Ремонт	Снять в ремонт
<b>Err 5</b>	Контрольная сумма учтённой в ОЗУ эл. энергии не верна	Поможет кратковременное подключение питания	
<b>Err 6</b>	Ошибка контрольной суммы Flash MSP430 Segment C or D	Поможет полный старт	Снять в ремонт
<b>Err 7</b>	Ошибка контрольной суммы программы Flash MSP430	Поможет перепрошивка	Снять в ремонт

6.2.10 Для счётчиков с номинальным напряжением 100, 400, 600 и 800 В при наличии платы БОИ и интерфейсного модуля на его контакты выводятся следующие сигналы:

Тип интерфейсного модуля \ номер контакта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
RS422 (RS485)					GND	---	Y+	Z-	B-	A+
Импульсный выход	Э1	K1	Э2	K2						

*Примечание:* Для использования интерфейса RS485 замкнуть контакты 22\_25 и 23\_24. Э1 и Э2 – открытый эмиттер канала 1 и 2, K1 и K2 - открытый коллектор канала 1 и 2, длительность импульсов 0,5 мс.

6.2.11 Для счётчиков с номинальным напряжением 1500 и 3000 В при наличии платы БОИ и интерфейсного модуля на его контакты выводятся следующие сигналы:

Тип интерфейсного модуля \ номер контакта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
RS422 (RS485)					GND	+Vi	Y+	Z-	B-	A+
Импульсный выход	Э1	K1	Э2	K2						

*Примечание:* - Для использования интерфейса RS485 замкнуть контакты 22\_25 и 23\_24;  
 - на контакты 20, 21 необходимо подать внешнее напряжение питания постоянного тока от 9 до 24 В, потребление не более 150 мА.  
 - Э1 и Э2 – открытый эмиттер канала 1 и 2, K1 и K2 - открытый коллектор канала 1 и 2, длительность импульсов 0,5 мс.

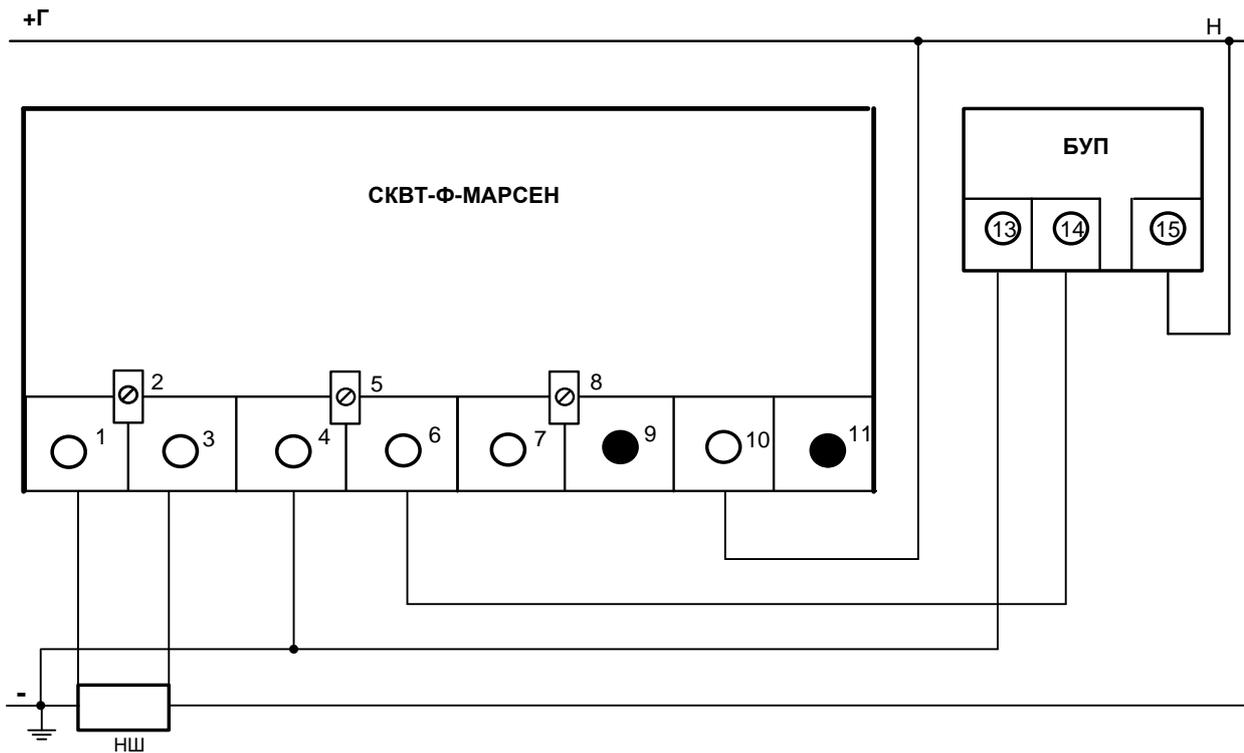
### 6.3 Меры безопасности при эксплуатации счетчика

6.3.1 Запрещается помещать на счетчик и БУП посторонние предметы, ударять и бросать их.

6.3.2 При монтаже, эксплуатации и проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в ГОСТ 10287-83.

6.3.3 При проведении поверки, монтажа и эксплуатации счетчика должны соблюдаться требования «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

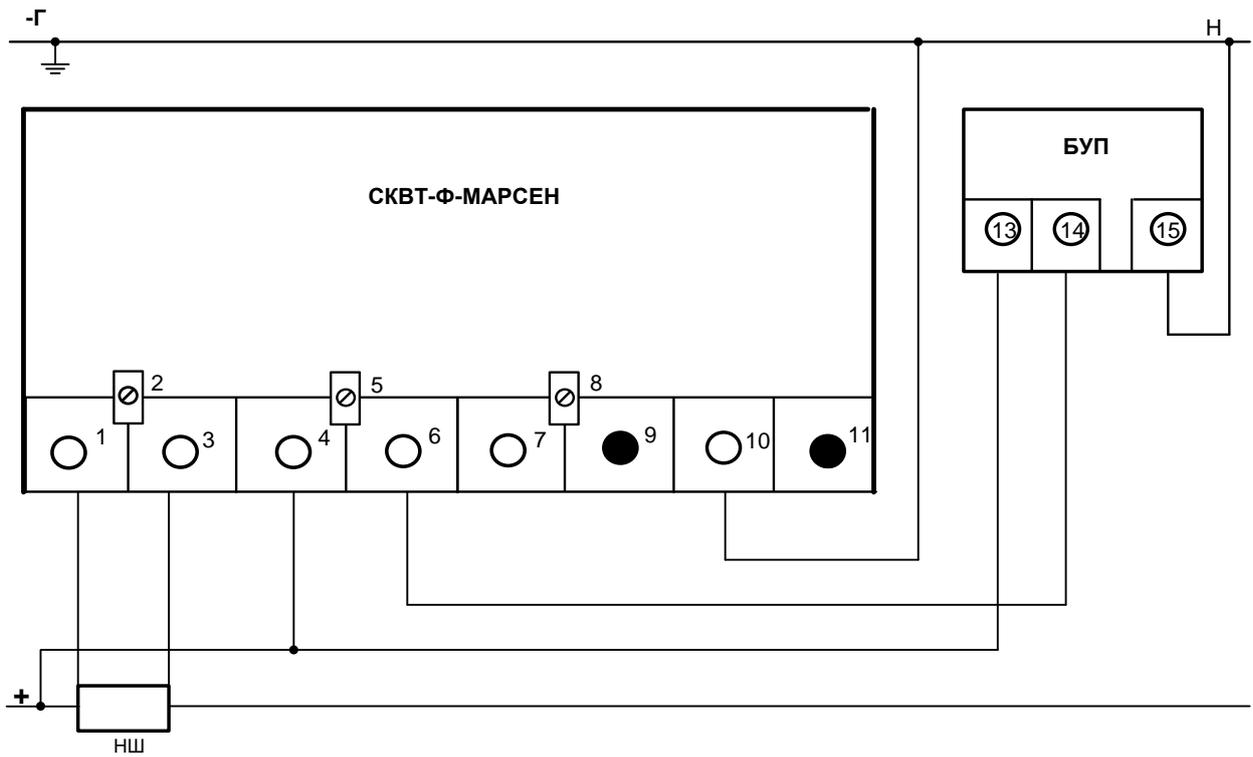
### 6.4 Схемы подключения счетчика



Г – генератор;

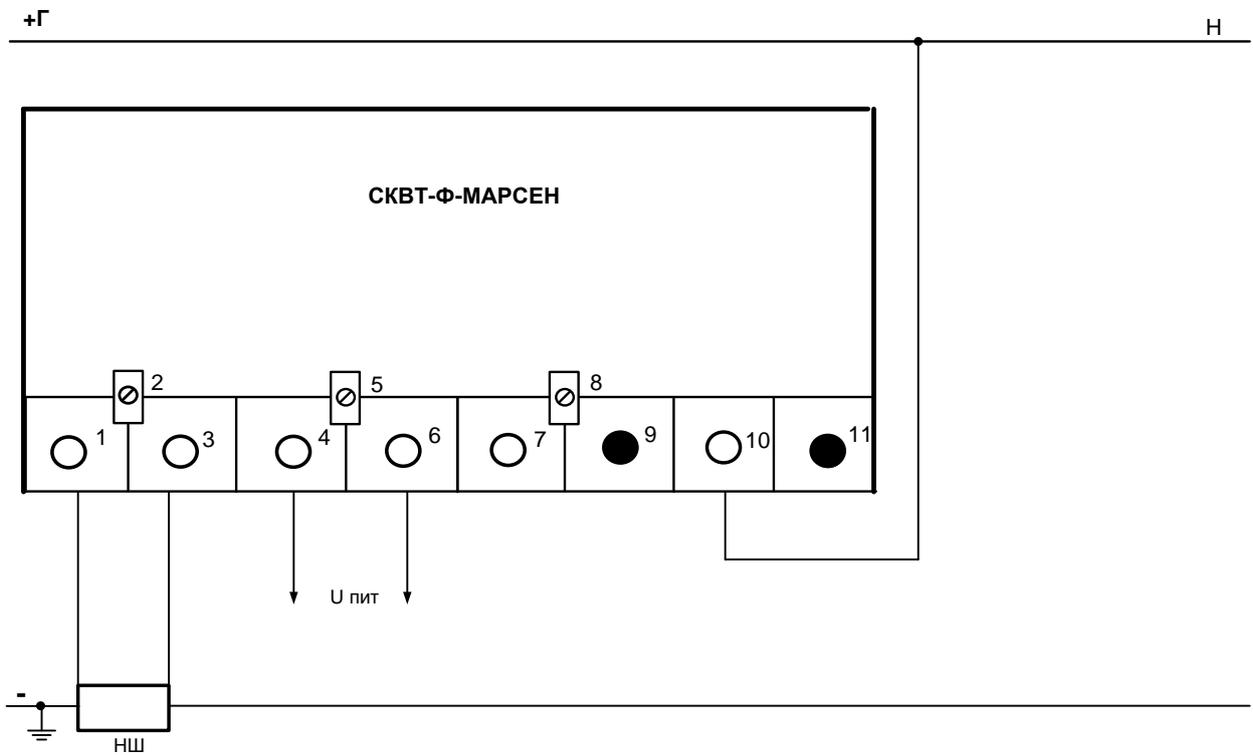
Н – нагрузка.

Рисунок 6.3 – Схема подключения счетчика «с общим минусом»



Г – генератор;  
Н – нагрузка.

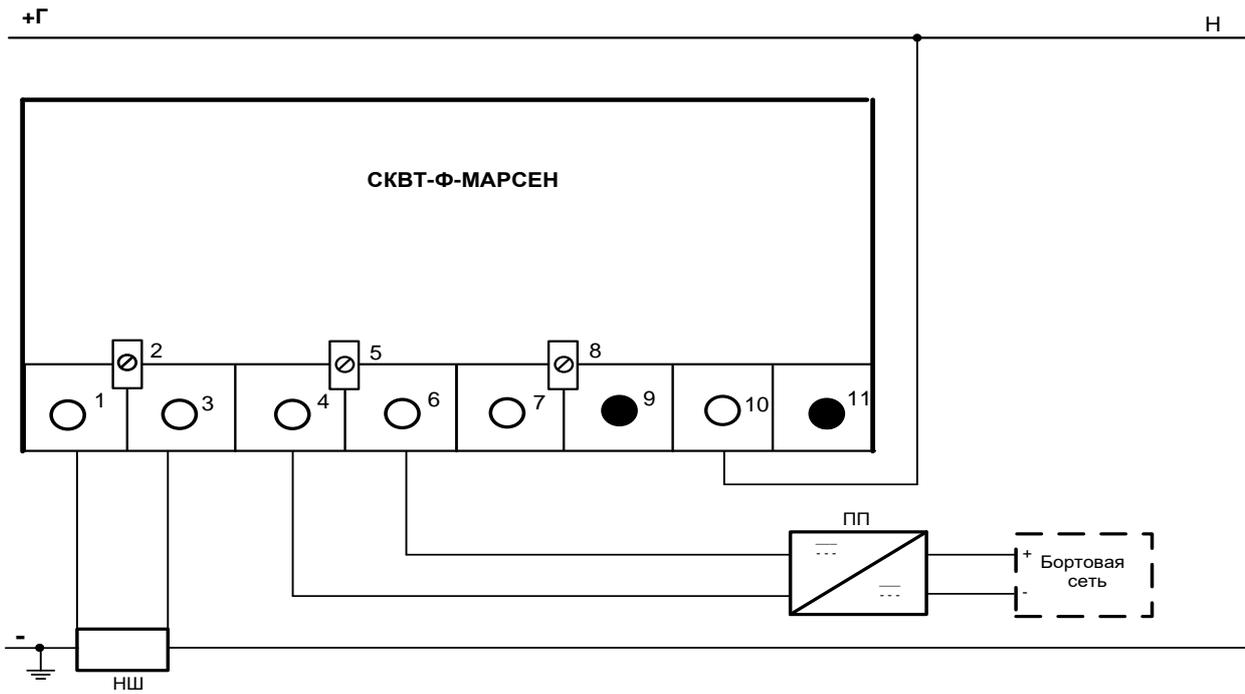
Рисунок 6.4 – Схема подключения счетчика «с общим плюсом»



Г – генератор;  
Н – нагрузка;

$U_{пит}$  – напряжение питания вспомогательной сети постоянного или переменного тока  
Полярность подключения к зажимам 4 и 6 может быть любой.

Рисунок 6.5 – Схема подключения счетчика «с общим минусом»  
и питанием от вспомогательной сети питания



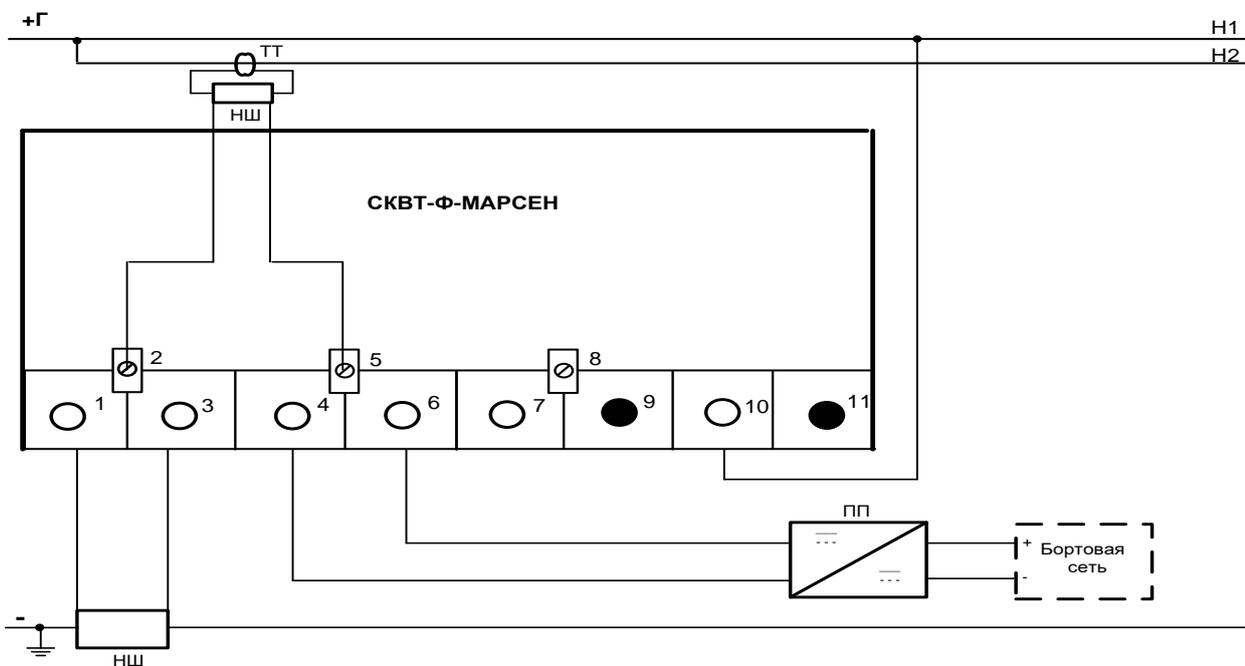
Г – генератор;

Н – нагрузка;

ПП – преобразователь питания с гальванической развязкой для питания от бортовой сети 48 В (вариант 2 - от бортовой сети 110 В).

Полярность подключения к зажимам 4 и 6 может быть любой.

Рисунок 6.6 – Схема подключения счетчика «с общим минусом» и питанием от вспомогательной сети питания



Г – генератор;

Н1 – первая нагрузка;

Н2 – вторая нагрузка;

ТТ – трансформатор тока.

НШ – наружный шунт, клеммы 1, 3 первый канал, клеммы 2, 5 второй канал учёта.

Рисунок 6.7 – Схема подключения счетчика «с общим минусом» при использовании двух каналов учёта



## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Счетчик СКВТ-Ф-Марсен № \_\_\_\_\_

Упакован ООО «НПП МАРС-ЭНЕРГО» согласно требованиям, предусмотренным в действующей конструкторской документации.

В комплект поставки входит:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> БУП;                                     | <input type="checkbox"/> ПП;                           |
| <input type="checkbox"/> Шунт _____ А; _____ мВ;                  | <input type="checkbox"/> ДТ _____ А; _____ мВ;         |
| <input type="checkbox"/> Плата БОИ;                               | <input type="checkbox"/> Плата НШ2;                    |
| <input type="checkbox"/> Интерфейсная плата RS422/485;            | <input type="checkbox"/> Интерфейс USB для опроса БОИ; |
| <input type="checkbox"/> БПИ 110В/12В ;                           | <input type="checkbox"/> БПИ ~220В/12В;                |
| <input type="checkbox"/> Радио Модуль встроенный 433 МГц;         | <input type="checkbox"/> Радио адаптер AP1-USB;        |
| <input type="checkbox"/> Адаптер Ethernet;                        | <input type="checkbox"/> GSM модем;                    |
| <input type="checkbox"/> Монтажная панель;                        |  |
| <input type="checkbox"/> Соединительные провода;                  |  |
| <input type="checkbox"/> Паспорт;                                 |  |
| <input type="checkbox"/> Программа «Регулировка БОИ»;             |  |
| <input type="checkbox"/> Программа «Опрос СКВТ»;                  |  |
| <input type="checkbox"/> Протокол обмена по интерфейсам счетчика. |  |

Упаковщик

\_\_\_\_\_ (Фамилия, И., О.)

Дата \_\_\_\_\_

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Счётчик электрической энергии постоянного тока электронный СКВТ-Ф-МАРСЕН \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ В, первый вход тока \_\_\_\_\_ А, второй вход тока \_\_\_\_\_ А,

для работы с шунтом (первый вход тока):  150 мВ,  75 мВ;

для работы с шунтом (второй вход тока):  150 мВ,  75 мВ;

режим учета первого канала:  потребление и возврат,  потребление;

режим учета второго канала:  потребление и возврат,  потребление;

питание от \_\_\_\_\_

Зав. № \_\_\_\_\_

Изготовитель **ООО «НПП Марс-Энерго»**

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

соответствует ГОСТ 10287-83, ТУ 4228-038-49976497-2013, опломбирован с наложением отиска поверительного клейма и признан годным для эксплуатации.

Штамп ОТК \_\_\_\_\_ (Фамилия, И., О.)

**Предприятие-изготовитель:**  
**ООО «НПП Марс-Энерго» 199034, Санкт-Петербург,**  
**В.О., 13-я линия, д. 6-8, лит. А, офис 40.**  
**Сервисный Центр (гарантийный ремонт) тел.: +7(812)633-04-60**  
**Технические консультации: тел. +7(812)327-21-11**