



**ГРУППА КОМПАНИЙ  
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»



86291-22



КОД ТН ВЭД ТС: 9028 30 190 0

**Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные  
КВАНТ СТЗ  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВЛСТ 421.00.000 РЭ**

2024 г.



## Содержание

|   |     |
|---|-----|
| Введение  | 4   |
| 1 Описание и работа   | 4   |
| 1.1 Назначение  | 4   |
| 1.2 Технические и метрологические характеристики  | 4   |
| 1.2.1 Основные характеристики   | 4   |
| 1.2.2 Классы точности и погрешности измерений   | 8   |
| 1.2.3 Измеряемые и вычисляемые параметры  | 9   |
| 1.3 Модификации счетчика  | 10  |
| 1.4 Устройство и работа   | 11  |
| 1.4.1 Принцип действия  | 11  |
| 1.4.2 Основные элементы   | 11  |
| 1.4.3 Индикация состояния счетчика  | 12  |
| 1.4.4 Просмотр информации   | 12  |
| 1.4.5 Реле управления нагрузкой   | 12  |
| 1.4.6 Внешние интерфейсы  | 12  |
| 1.4.7 Тарифное расписание   | 13  |
| 1.4.8 Журналы событий   |     |
| 1.4.9 Дискретные входы и дискретные выходы  | 13  |
| 1.4.10 Требования к предоставляемым Заказчиком ЧИП SIM-картам                           |     |
| 1.5 Маркировка  | 13  |
| 1.6 Пломбирование   | 13  |
| 2 Программное обеспечение   | 14  |
| 3 Использование по назначению   | 14  |
| 3.1 Эксплуатационные ограничения  | 14  |
| 3.2 Подготовка изделия к использованию  | 14  |
| 3.2.1 Меры безопасности при подготовке  | 14  |
| 3.2.2 Распаковывание и осмотр   | 14  |
| 3.2.3 Монтаж и подключение  | 14  |
| 3.3 Использование изделия   | 17  |
| 4 Поверка прибора   | 17  |
| 5 Техническое обслуживание  | 17  |
| 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ  | 17  |
| 7 Гарантии изготовителя   | 18  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А Внешний вид и размеры счетчиков  | 19  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения счетчиков  | 234 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В Описание и настройка индикаторного устройства                              | 25  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г Программирование состава и последовательности вывода параметров на дисплей | 30  |

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных КВАНТ СТЗ (в дальнейшем – счетчиков).

К работе со счетчиками допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 В, и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

По безопасности эксплуатации счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.091-2012. По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75. В части остальных требований счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ31819.21-2012, ГОСТ31819.22-2012 и ГОСТ 31819.23-2012.

Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:

20 МОм – при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 70°C и относительной влажности воздуха – до 98%.

7 МОм – при температуре окружающего воздуха  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  при относительной влажности воздуха 93 %.

Сечение соединительных проводов должно выбираться в соответствии с максимальной токовой нагрузкой фаз счетчика.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КВАНТ СТЗ предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в трехфазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета (АИИС КУЭ) и технического учета электроэнергии, диспетчерского управления (АСДУ).

Счетчик зарегистрирован в Государственном реестре СИ под № 86291-22.

Межповерочный интервал – 16 лет.

### 1.2 Технические и метрологические характеристики

#### 1.2.1 Основные характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Характеристика   | Значение  |
|--|---|
| Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$ , В   | 3×230/400   |
| Установленный рабочий диапазон напряжения, В   | от $0,7 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,3 \cdot U_{\text{ном}}$     |
| Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока $U_{\text{ф.ном}}$ , В                  | от $0,7 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ до $1,3 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, % | $\pm 0,5$   |
| Базовый ток для счетчиков непосредственного включения $I_б$ , А  | 5   |
| Номинальный ток для счетчиков включения через трансформаторы тока $I_{\text{ном}}$ , А                                       | 5   |
| Максимальный ток для счетчиков непосредственного включения $I_{\text{макс}}$ , А   | 60; 80; 100   |
| Максимальный ток для счетчиков включения через трансформаторы тока $I_{\text{макс}}$ , А                                     | 10  |
| Номинальная частота сети переменного тока, Гц  | 50  |
| Диапазон измерений частоты переменного тока $f$ , Гц   | от 47,5 до 52,5   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц  | $\pm 0,05$  |

| Характеристика  | Значение   |
|---|--|
| <p>Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в фазе <math>I_\phi</math> и нейтрали <math>I_n</math>, А:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков непосредственного включения</li> <li>- для счетчиков включения через трансформаторы тока</li> </ul> | <p>от <math>0,05 \cdot I_6</math> до <math>I_{\max}</math></p> <p>от <math>0,01 \cdot I_{\text{ном}}</math> до <math>I_{\max}</math></p>   |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в фазе и нейтрали, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков непосредственного включения</li> <li>- для счетчиков включения через трансформаторы тока</li> </ul> | <p><math>\pm 1,0</math></p> <p><math>\pm 0,5</math></p>  |
| <p>Класс точности счётчиков при измерении активной электрической энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков непосредственного включения по ГОСТ 31819.21-2012</li> <li>- для счетчиков включения через трансформаторы тока по ГОСТ 31819.22-2012</li> </ul>                | <p>1</p> <p>0,5S</p>   |
| <p>Класс точности счётчиков при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012</p>  | <p>1</p>   |
| <p>Ход внутренних часов, с/сут, не хуже</p>   | <p><math>\pm 5</math></p>  |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 при симметрической нагрузке и номинальном напряжении, %</p>  | <p><math>\pm 1,5</math> для</p> <p><math>0,05 \cdot I_6 \leq I &lt; 0,1 \cdot I_6</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 1</math>;</p> <p><math>0,1 \cdot I_6 \leq I &lt; 0,2 \cdot I_6</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 0,5</math> (при индуктивной нагрузке), 0,8 (при емкостной нагрузке);</p> <p><math>\pm 1,0</math> для</p> <p><math>0,1 \cdot I_6 \leq I &lt; I_{\max}</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 1</math>;</p> <p><math>0,2 \cdot I_6 \leq I &lt; I_{\max}</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 0,5</math> (при индуктивной нагрузке), 0,8 (при емкостной нагрузке)</p>  |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности для счетчиков включения через трансформаторы тока класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 при симметрической нагрузке и номинальном напряжении, %</p>   | <p><math>\pm 1,0</math> для</p> <p><math>0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I &lt; 0,05 \cdot I_{\text{ном}}</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 1</math>;</p> <p><math>0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I &lt; 0,1 \cdot I_{\text{ном}}</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 0,5</math> (при индуктивной нагрузке), 0,8 (при емкостной нагрузке);</p> <p><math>\pm 0,6</math> для</p> <p><math>0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I &lt; I_{\max}</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 0,5</math> (при индуктивной нагрузке), 0,8 (при емкостной нагрузке);</p> <p><math>\pm 0,5</math> для</p> <p><math>0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I &lt; I_{\max}</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 1</math></p> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности</p>  | <p><math>\pm 2,0</math> для</p> <p><math>0,1 \cdot I_6 \leq I &lt; I_{\max}</math>,</p> <p><math>\cos \varphi = 1</math>;</p>  |

| Характеристика   | Значение   |
|--|--|
| 1 по ГОСТ 31819.21-2012 при однофазной нагрузке и номинальном напряжении, %  | $0,2 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ ,<br>$\cos \varphi = 0,5$ (при индуктивной нагрузке)  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности для счетчиков включения через трансформаторы тока класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 при однофазной нагрузке и номинальном напряжении, % | $\pm 0,6$ для<br>$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$ ,<br>$\cos \varphi = 1$ ;<br>$\pm 1,0$ для<br>$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$ ,<br>$\cos \varphi = 0,5$ (при индуктивной нагрузке)   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности для счетчиков непосредственного включения при симметрической нагрузке и номинальном напряжении, %  | $\pm 1,5$ для<br>$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,1 \cdot I_6$ ,<br>$\sin \varphi = 1$ ;<br>$0,1 \cdot I_6 \leq I < 0,2 \cdot I_6$ ,<br>$\sin \varphi = 0,5$ (при индуктивной или емкостной нагрузке);<br>$0,2 \cdot I_6 \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 0,25$ (при индуктивной или емкостной нагрузке);<br>$\pm 1,0$ для<br>$0,1 \cdot I_6 \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 1$ );<br>$0,2 \cdot I_6 \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 0,5$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности для счетчиков включения через трансформаторы тока при симметрической нагрузке и номинальном напряжении, %                                      | $\pm 1,5$ для<br>$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ ,<br>$\sin \varphi = 1$ ;<br>$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ ,<br>$\sin \varphi = 0,5$ (при индуктивной или емкостной нагрузке);<br>$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 0,25$ (при индуктивной или емкостной нагрузке);<br>$\pm 1,0$ для<br>$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 1$ ;<br>$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 0,5$ (при индуктивной или емкостной нагрузке) |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности для счетчиков непосредственного включения при однофазной нагрузке и номинальном напряжении, %  | $\pm 1,5$ для<br>$0,1 \cdot I_6 \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 1$ ;<br>$0,2 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 0,5$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности для счетчиков включения через трансформаторы тока при однофазной нагрузке и номинальном напряжении, %  | $\pm 1,5$ для<br>$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < I_{\max}$ ,<br>$\sin \varphi = 1$ ;<br>$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$ ,  |

| Характеристика  | Значение   |
|---|--|
|   | $\sin \varphi = 0,5$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)                            |
| Диапазон измерений коэффициента электрической мощности $\cos \varphi$   | от -1 до +1  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента электрической мощности $\cos \varphi$ , %:<br>- для счетчиков непосредственного включения<br>- для счетчиков трансформаторного включения   | $\pm 3,0$<br>$\pm 2,5$   |
| Диапазон измерений коэффициента реактивной электрической мощности $\operatorname{tg} \varphi$   | от -57,29 до +57,29  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений соотношения реактивной и активной электрической мощности (коэффициента реактивной электрической мощности $\operatorname{tg} \varphi$ ), %:<br>- для счетчиков непосредственного включения<br>- для счетчиков трансформаторного включения  | $\pm 3,0$<br>$\pm 2,5$   |
| Диапазон измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$ , %  | от 0 до 30   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения, $\delta U_{(+)}$ , %   | $\pm 0,5$  |
| Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ , %  | от 0 до 30   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения, $\delta U_{(-)}$ , %   | $\pm 0,5$  |
| Стартовый ток (чувствительность), А, не более:<br>- для активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012 для счётчиков класса точности 1 непосредственного включения<br>- для активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 для счётчиков класса точности 0,5S включаемых через трансформаторы тока<br>- для реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012 для счётчиков непосредственного включения класса точности 1<br>- для реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012 для счётчиков класса точности 1 включаемых через трансформаторы тока | $0,004 \cdot I_b$<br>$0,001 \cdot I_{ном}$<br>$0,004 \cdot I_b$<br>$0,002 \cdot I_{ном}$ |
| Постоянная счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)  | 16000  |
| Постоянная счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)   | 16000  |

Основные технические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Основные технические характеристики

| Характеристика  | Значение                    |
|---|-----------------------------|
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока (при базовом (номинальном) токе, нормальной температуре и номинальной частоте), В·А, не более | 0,3                         |
| Активная (полная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения (без учета модулей связи), В·А (Вт), не более                                | 10 (2)                      |
| Количество десятичных знаков отсчетного устройства, не менее  | 8                           |
| Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не менее   | 0,01                        |
| Число тарифов, не менее   | 4                           |
| Число тарифных временных зон, не менее  | 12                          |
| Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012   | 1                           |
| Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015:  |                             |
| - для исполнения корпуса D  | IP51                        |
| - для исполнения корпуса W  | IP51                        |
| - для исполнения корпуса С  | IP54                        |
| Максимальный ток реле при выполнении операции отключения/включения, А, не менее   | $1,1 \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:   |                             |
| - для исполнения корпуса D  | 225×210×75                  |
| - для исполнения корпуса W  | 225×210×75                  |
| - для исполнения корпуса С  | 236×255×122                 |
| Масса, кг, не более   | 2,5                         |
| Рабочие условия измерений:  |                             |
| - температура окружающей среды, °С  | от -40 до +70               |
| - относительная влажность, при температуре окружающей среды +25 °С, %   | от 40 до 98                 |
| - атмосферное давление, кПа   | от 70,0 до 106,7            |
| Средний срок службы, лет  | 30                          |
| Средняя наработка на отказ, ч   | 320000                      |
| Срок службы встроенной батареи, лет, не менее   | 16                          |

Счетчики начинают нормально функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к клеммам будет приложено номинальное напряжение.

При отсутствии тока в последовательной цепи счетчики не измеряют электроэнергию (не имеют самохода).

### 1.2.2 Классы точности и погрешности измерений

Класс точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, в зависимости от исполнения указаны в таблице 3

Таблица 3 – Классы точности счетчиков исполнения D

Класс точности при измерении энергии

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|



|                                 |  |                                    |
|---------------------------------|--|------------------------------------|
| Обозначение исполнения счетчика | Активной (по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012) | Реактивной (по ГОСТ 31819.23-2012) |
| КВАНТ СТ3.01                    | 1  | 1                                  |
| КВАНТ СТ3.02                    | 0,5S   | 1                                  |

Максимальные значения стартовых токов счетчиков при коэффициенте мощности 1 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

| Тип включения счётчика    | Класс точности счетчика    |                               |                            |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
|                           | 1<br>ГОСТ<br>31819.21-2012 | 0,5S<br>ГОСТ<br>31819.22-2012 | 1<br>ГОСТ<br>31819.23-2012 |
| Непосредственное          | 0,004 I <sub>б</sub>       | -                             | 0,004 I <sub>б</sub>       |
| Через трансформаторы тока | -                          | 0,001 I <sub>ном</sub>        | 0,002 I <sub>ном</sub>     |

### 1.2.3 Измеряемые и вычисляемые параметры

Счетчики обеспечивают учет:

- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;

Счетчики обеспечивают формирование профиля нагрузки с программируемым временем интегрирования в диапазоне от 1 до 60 минут.

Счетчики обеспечивают в режиме реального времени измерение и расчёт следующих параметров:

- активная и реактивная электроэнергия в двух направлениях (прием, отдача);
- напряжения фазные;
- напряжения линейные;
- токи фазные;
- ток в нейтрали (счетчик прямого включения);
- активная, реактивная и полная мощность по каждой фазе;
- коэффициент мощности по каждой фазе;
- соотношение реактивной и активной мощности по каждой фазе;
- частота сети;
- небаланса суммы фазных токов и тока в нулевом проводе (опционально для счетчика полукосвенного включения)
- положительного и отрицательного отклонения напряжения по классу S с допусками в части измерения напряжения (ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);

Наличие в составе счетчика энергонезависимых часов и календаря обеспечивает:

- ведение даты и времени;
- внешнюю ручную и автоматическую коррекцию (синхронизацию);
- возможность автоматического переключения на летнее/зимнее время.

Учетные данные, измеряемые и рассчитанные параметры сохраняются в памяти, выводятся на дисплей и передаются по интерфейсам (протокол обмена соответствует стандарту СПОДЭС ПАО «Россети») и поддерживаются в ПО ИВК «Пирамида-сети».

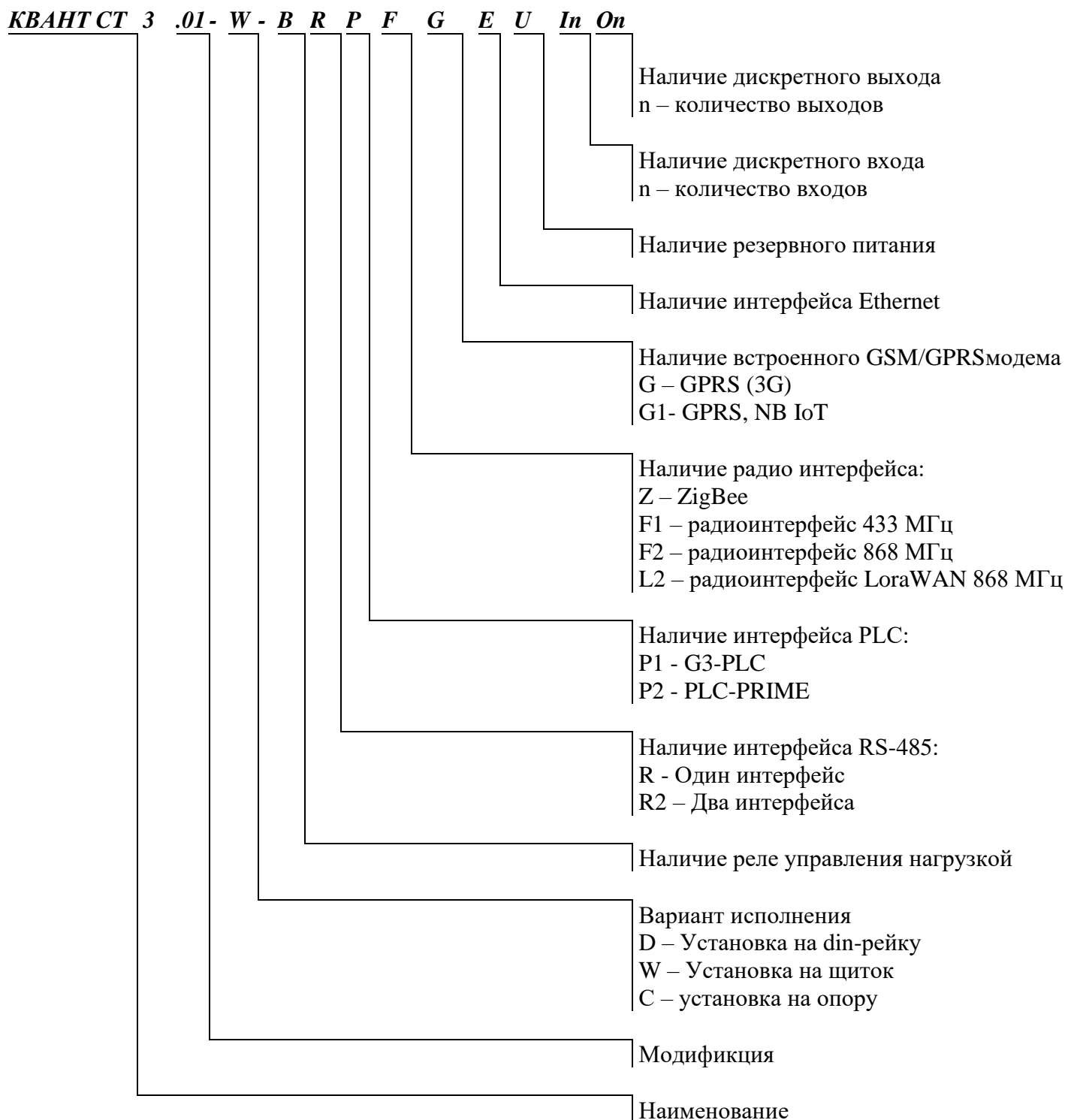
Счетчики, в зависимости от исполнения, может выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при наступлении различных событий, в том числе:

- при вскрытии клеммной крышки, корпуса, крышки отсека блокировки реле;
- воздействию магнитным полем;
- при несанкционированном перепрограммировании (перепараметрировании);
- при несанкционированных коммутациях реле;

- превышении максимального порога мощности;
- при выходе температуры внутри корпуса счетчика за границы допустимого диапазона;
- дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов.

### 1.3 Модификации счетчика

Счетчик выпускается в нескольких модификациях. Модификация определяется при заказе и формируется следующим образом:



При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении.  
Для радио-модулей с внешними антеннами добавляется окончание «-S».

Пример записи модификаций:

КВАНТ СТ3.01-D-BRF2 - Счетчик электрической энергии трехфазный непосредственного включения для установки на DIN рейку с реле управления нагрузкой и радио интерфейсом 868 МГц.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Принцип действия

Принцип действия счетчиков основан на измерении входных сигналов напряжения и тока с помощью специализированной измерительной микросхемы с последующей обработкой с помощью микроконтроллера.

### 1.4.2 Основные элементы

Счетчик является законченным укомплектованным изделием и конструктивно состоит из корпуса и прозрачной крышки клеммной колодки. Материал корпуса не поддерживает горение. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы. Клеммная крышка при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым токовводам.

Счетчики имеют в своем составе:

- измерительные элементы – датчика тока (шунты или трансформаторы тока) в цепях фаз и нейтрали в зависимости от исполнения;
- резистивные делители напряжения;
- специализированную измерительную микросхему;
- микроконтроллер;
- энергонезависимую память данных,
- встроенные энергонезависимые часы, позволяющие вести учет электрической энергии по не менее 4 тарифным зонам суток,
- оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки;
- оптический порт (по ГОСТ IEC 61107-2011);
- интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии;
- датчик магнитного поля;
- реле отключения нагрузки, в зависимости от исполнения;
- резервный источник питания для некоторых модификаций счетчика полукосвенного включения.

В составе счетчиков, предназначенных для установки на DIN рейку или на щиток, присутствует жидкокристаллический дисплей (далее – ЖК-дисплей). Счетчик имеет в своем составе индикатор функционирования «Работа», индикаторы наличия каждого из фазных напряжений «!1», «!2», «!3» на ЖК-дисплее и кнопку для ручного переключения режимов индикации «Просмотр».

Счетчик имеет журналы событий, в котором фиксируются время и дата наступления событий с возможностью хранения не менее 500 событий совокупно по всем журналам, в том числе фиксируются следующие события:

- дата и время вскрытия клеммной крышки;
- дата и время вскрытия корпуса;
- дата и время вскрытия крышки батарейного отсека;
- дата и время вскрытия крышек отсеков модулей связи;
- дата и время вскрытия крышки отсека блокировки реле управления нагрузкой;
- дата и время последнего перепрограммирования (перепараметрирования);
- дата, время и величина воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);
- факт связи с ПУ, приведшего к изменению данных;
- дата, время, продолжительность и величина нарушения показателей качества электроэнергии;
- результатов самодиагностики;
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- дата и время фиксации данных об аппаратном или программном сбое;
- дата и время попытки доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
- дата и время отключения и включения реле;
- дата и время попытки доступа с нарушением правил управления доступом;
- дата и время модификации встроенного ПО,
- попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров.

Благодаря встроенному элементу питания события вскрытия крышек корпуса, клемм, батарейного отсека, отсеков модулей связи, отсека блокировки реле управления нагрузкой фиксируются в журнале событий как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии.

#### 1.4.3 Индикация состояния счетчика

Состояние счетчика можно проконтролировать с помощью индикатора «Работа» на лицевой панели счетчика (см. рисунок А.2, А.4, А7).

Счетчики имеют на лицевой панели также один оптический испытательный выход «P/Q» частота переключения которого линейно зависит от суммарной активной или реактивной мощности нагрузки.

#### 1.4.4 Просмотр информации

В составе счетчиков исполнения D присутствует ЖК-дисплей. Порядок просмотра информации на дисплее описан в приложении В.

В составе счетчиков ЖК-дисплей отсутствует, то при необходимости визуального считывания информации используется дистанционное индикаторное устройство. Порядок работы с индикаторным устройством подробно описан в приложении В.

#### 1.4.5 Реле управления нагрузкой

Счетчики непосредственного включения, у которых в условном обозначении присутствует символ «В», оснащены встроенным коммутационным аппаратом (реле управления нагрузкой). Управление реле возможно в ручном и автоматическом режимах.

В автоматическом режиме можно задать различные режимы работы реле, которые позволяют:

- организовать отпуск потребителю предварительно оплаченного количества электроэнергии с отключением нагрузки при его превышении;
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности, прописанной в договоре с электрическими сетями, выше установленных лимитов и подключать нагрузку при уменьшении потребляемой мощности ниже установленных лимитов.

Для работы с реле в ручном режиме используется ПО «Конфигуратор счетчиков Квант». К счетчику необходимо подключиться по имеющемуся интерфейсу связи. Коммутация встроенного коммутационного аппарата при подключении нагрузки происходит после подачи соответствующей команды по интерфейсу.

Счетчики имеют возможность физической (аппаратной) блокировки срабатывания встроенного коммутационного аппарата посредством коммутации переключателем (см. рисунок А.3, А6) с фиксацией в двух положениях: «включено» и «отключено». Переключатель расположен под крышкой отсека блокировки реле, пломбируемой сетевой организацией.

Положение переключателя определяет состояние встроенного реле управления нагрузкой: положение переключателя в положении «включено» обозначает, что встроенное реле управления нагрузкой будет работать в соответствии с заданными режимами работы. Положение переключателя в положении «отключено» обозначает, что активирована аппаратная блокировка срабатывания встроенного реле управления нагрузкой, при любых режимах работы реле не сработает.

Максимальный ток реле не менее 1,1 I<sub>макс</sub>.

Коммутационная износостойкость контактов реле при нагрузке током 1,1 I<sub>макс</sub>, циклов, не менее: 1000.

Состояние реле отображается на ЖК-дисплее индикаторного устройства (см. п. В.2).

#### 1.4.6 Внешние интерфейсы

Счетчики, в зависимости от исполнения, имеют один или два интерфейса удаленного доступа.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющемуся интерфейсу (в зависимости от исполнения, в соответствии со структурой условного обозначения). Скорость обмена по оптопорту по умолчанию настроена на 9600 бит/с и может быть задана из следующего ряда: 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с. Формат байт посылки счетчика 8E1. Скорость работы по радиointерфейсам F1 и F2 - 50000 бит/с. Обмен информацией с ПЭВМ производится с помощью программы опроса и программирования счетчиков.

Интерфейсы используются для дистанционного считывания измерительной информации с метками времени измерения, удаленного доступа и параметрирования. Доступ к параметрам настройки, данным и журналу событий со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и запись (два уровня доступа).

Счетчики могут одновременно оснащаться двумя интерфейсами RF либо интерфейсами RF и RS-485 для дистанционной передачи данных о потреблении электрической энергии, при этом интерфейсы работают в паре, что обеспечивает резервирование каналов связи для автоматизированного сбора данных.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 9999);
- текущего времени и даты (обеспечивается как ручная коррекция времени, так и автоматическая коррекция (синхронизация));
- 8 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 14 сезонных расписаний;
- до 39 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);

- пароля для доступа по интерфейсу (не более 16 символов);
- разрешения автоматического перехода на летнее/зимнее время.

Для сетей передачи данных, поддерживающих механизмы автоматического построения сети и индикации наличия/пропадания узлов в сети (MESHсети), счетчик обеспечивает автоматическое включение в схему опроса, например, с использованием УСПД SM160-02М.

Счетчик со встроенным GSM/GPRS модемом имеет в своем составе встроенную ЧИП SIM-карту, предоставляемую Заказчиком (требования к ЧИП SIM-карте приведены в п. 1.4.10).

Счетчик с символом «G3» в условном обозначении обеспечивает возможность передачи инициативных сообщений по сети GSM после обесточивания ПУ, в течении не менее 40 сек.

#### **1.4.7 Тарифное расписание**

Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам (до 4) в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество сезонных программ – до 14. Возможно задать 8 суточных зон с количество тарифных зон в сутках – до 14). Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 39.

Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифные программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

#### **1.4.8 Дискретные входы и дискретные выходы**

В состав счетчиков могут входить дискретные выходы и дискретные входы.


1) Счетчики с индексом «On» (где n – количество выходов) имеют дискретные выходы со следующими характеристиками:

- нагрузочная способность выходов – 5 А переменного тока промышленной частоты,
- коммутируемое напряжение не более 250 В переменного напряжения промышленной частоты..

2) Счетчики с индексом «In» (где n – количество входов) имеют дискретные входы, с внутренним питанием 24 В, выходной ток до 10 мА постоянного тока. Дискретные входы рассчитаны для работы с датчиками типа «сухой» контакт.

#### **1.5 Маркировка**

Маркировка счётчиков соответствует ГОСТ 25372-95 и ГОСТ 31818.11-2012. На лицевую панель счётчиков нанесены лазерным принтом, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение срока эксплуатации:

- название изготовителя и место изготовления;
- условное обозначение типа счётчиков (в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной в п. 1.3);
- изображение знака утверждения типа средств измерений;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- число фаз и проводов цепи, для которой счётчики предназначены - графические изображения согласно ГОСТ 25372;
- штрих-код с заводским номером по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение;
- базовый и максимальный токи;
- номинальная частота 50 Гц;
- класс точности по ГОСТ 31819.21-2012;
- класс точности по ГОСТ 31819.23-2012;
- знак двойного квадрата ;
- испытательное напряжение изоляции – знак С2 по ГОСТ 23217;
- постоянные счётчика по активной и реактивной энергии;
- надпись «ГОСТ 31818.11»;
- надпись «ГОСТ 31819.21»;
- надпись «ГОСТ 31819.23»;
- шесть последних цифр заводского номера счетчика (шрифтом Arial).

По требованию заказчика и при согласовании с поставщиком допускаются другие дополнительные надписи.

#### **1.6 Пломбирование**

Конструкция счетчиков для предотвращения доступа к внутренним частям обеспечивает опломбирование корпуса и крышки зажимов счетчиков. Предусматривается несколько уровней опломбирования:

- 1) корпус счетчика – пломбой ОТК завода-изготовителя и пломбой с оттиском знака поверки (присутствуют при выпуске счетчика с предприятия-изготовителя);
- 2) пломба блокировки срабатывания встроенного коммутационного аппарата, устанавливаемая на заводе-изготовителе;
- 3) крышка клеммной колодки – пломбой энергоснабжающей (сетевой) организации (устанавливается после монтажа для защиты от несанкционированного вскрытия).

## 2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (ПО) счетчика встроено в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) счетчика и записывается на заводе-изготовителе. ПО аппаратно защищено от записи, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО счетчиков

| Идентификационные данные (признаки)             | КВАНТ<br>СТ3.01-С | КВАНТ СТ3.01-<br>D(W) | КВАНТ<br>СТ3.02-D(W) |
|---|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | СТ301-С           | СТ301-D               | СТ302-D              |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 1.0               | 1.0                   | 1.0                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 89EC              | 75DC                  | BC15                 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC               | CRC                   | CRC                  |

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Эксплуатационные ограничения

Счетчики подключаются к трехфазной четырехпроводной сети переменного тока и предназначены для установки в шкаф или на дин-рейку, с рабочими условиями применения:

- температура окружающего воздуха – от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 40 до 80%;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- диапазон напряжений – от 0,7  $U_{ном}$  до 1,3  $U_{ном}$ ;
- частота измерительной сети – 50 Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом не синусоидальности не более 12%.

### 3.2 Подготовка изделия к использованию

#### 3.2.1 Меры безопасности при подготовке счетчика

К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на изделие, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

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

При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны соблюдаться:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

Сечение соединительных проводов должно выбираться в соответствии с максимальной токовой нагрузкой фаз счетчика.

#### 3.2.2 Распаковывание и осмотр

Извлечь счетчик из транспортной упаковки, и произвести внешний осмотр.

Проверить комплектность поставки согласно формуляру на счетчик, произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, наличии и сохранности пломб.

#### 3.2.3 Монтаж и подключение счетчика исполнения корпуса D или W

Перед монтажом счётчика выполнить требования п. 3.2.2, а затем выполнить следующие действия:

- 1) Произвести монтаж счетчика на DIN рейку (исполнение D) или в шкаф (исполнение W)
- 2) Снять крышку клеммной колодки и убедиться в наличии и сохранности всех пломб;

3) Выполнить подключение проводов к силовым зажимам при строгом соблюдении схемы подключения счетчика нанесенной на крышке колодки (см. рисунки А.2 и Б.1);

4) После подключения убедиться в правильности подключения счетчика и надежности соединения, и выполнить повторную протяжку всех винтов

**ВНИМАНИЕ!** При ослаблении винтов не допускать полного их выкручивания из силовых зажимов, если все-таки полное выкручивание винта произошло, обращать внимание на правильность хода винта при вкручивании, чтобы избежать закусывания и повреждения резьбы вследствие перекоса винта.

4) Установить крышку клеммной колодки, закрепить винтами. Опломбировать крышку.

5) В ходе проведения работ принять все меры для обеспечения целостности заводских пломб на счетчике. Обеспечить сохранность и маркировку формуляра на счетчик.

**ВНИМАНИЕ!** Использование одножильного алюминиевого провода (АПВ, ПАВ и др.), недостаточный момент затяжки во время монтажа силового провода в клеммной ячейке, отсутствие повторной протяжки винтов силового зажима, приводит к ослаблению соединения и к нагреву и выгоранию клемм вследствие плохого контакта. Счетчики, вышедшие из строя по вышперечисленным причинам, не относятся к гарантийным случаям.

### 3.2.4 Монтаж и подключение счетчика исполнения корпуса С

Перед монтажом счётчика выполнить требования п. 3.2.2, а затем выполнить следующие действия:

1) Снять крышку клеммной колодки и убедиться в наличии и сохранности всех пломб.

2) Выполнить подключение проводов к силовым зажимам:

- для подключения силовых цепей счетчика использовать многожильный провод СИП сечением (16 – 25) мм<sup>2</sup> (сечением СИП выбирается в соответствии с максимальной токовой нагрузкой фаз счетчика);

- с провода СИП снять изоляцию на длину (14 – 15) мм. Зачищенный участок провода должен быть ровным и без изгибов;

- конец провода СИП обжать одним из наконечников следующих типов: НШМЛ-16-5.5-14, НШМЛ-16-7-14, НШМЛ-25-7-15 или аналогичным, как показано на рисунке 3.1;

- сначала затянуть нижний винт зажима счётчика, затем верхний. Подтянуть соединение еще раз в той же последовательности.

- момент затяжки должен составлять не менее 3,6 Н·м.

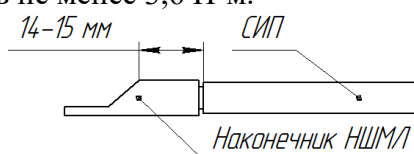


Рисунок 3.1 – СИП с наконечником НШМЛ

3) Закрепить, как показано на рисунке 3.2, кронштейн на опоре лентой из нержавеющей стали ИЕК ЛМ-50 (20 x 0,7 мм) и скрепой усиленной ИЕК СУ20 для ленты. Монтаж должен производиться с применением инструмента ИЕК ИНСЛ-1 для натяжения и резки стальной ленты. Стальная лента, скрепа и инструмент в комплект поставки не входят и могут отличаться от указанных.

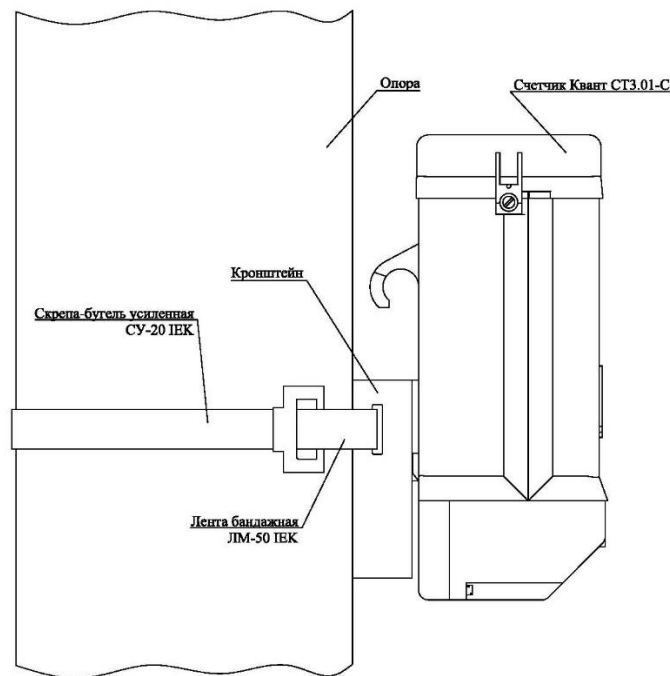


Рисунок 3.2 – Счетчик с кронштейном на опоре

4) Установить счетчик на кронштейн. Счетчик устанавливать лицевой стороной к дороге или улице для визуального чтения его номера.

5) Предусмотреть запас проводов СИП (вход/выход на счетчике) длиной (100 – 150) мм для дальнейшего обслуживания счетчика (протяжка винтов и т.д.). Обязательно зафиксировать провода СИП атмосферостойким хомутом перед счетчиком вдоль опоры ВЛ-0,4 кВ (см. рисунок 3.3).

6) Провода СИП подключить к линии ВЛ-0,4 кВ с помощью прокалывающих зажимов (проколов). Скрутка проводов строго запрещена! Обязательно место контакта зачистить от пыли, пленок, окислов и смазать токопроводящей кварце-вазелиновой пастой (например, ПКВ). Обязательно зафиксировать провод СИП атмосферостойким хомутом, например, ИЕК ХС-180 (УНН21-Д6-180-100), перед зажимом вдоль линии ВЛ-0,4 кВ (см. рисунок 3.3).

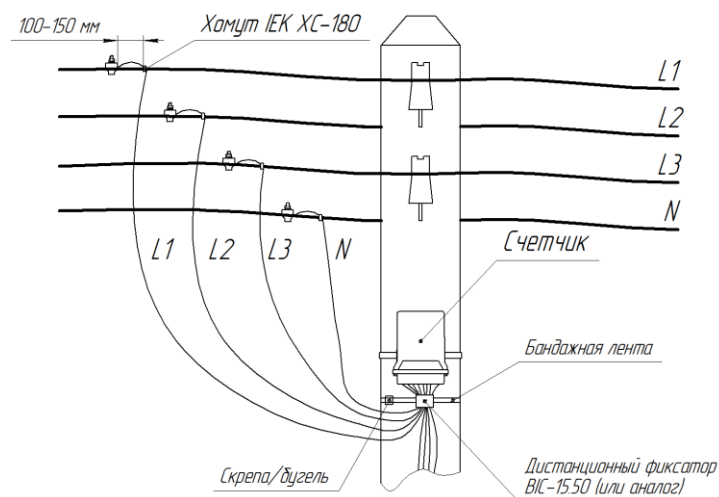


Рисунок 3.3 – подключение счетчика проводом СИП

7) После подключения убедиться в правильности подключения счетчика и надежности соединения, и выполнить повторную протяжку всех винтов

Обязательно повторно протянуть все контакты счетчика, как до подъема на опору с подготовленными проводами СИП, так и перед спуском с опоры после завершения установки счетчика.

8) Строго соблюдать схему подключения счетчика (см. рисунки А.3 и Б.1), нанесенной на крышке колодки.



**ВНИМАНИЕ!** При ослаблении винтов не допускать полного их выкручивания из силовых зажимов, если все-таки полное выкручивание винта произошло, обращать внимание на правильность хода винта при вкручивании, чтобы избежать закусывания и повреждения резьбы вследствие перекоса винта.

9) Установить крышку клеммной колодки, закрепить винтами. Опломбировать крышку.

10) В ходе проведения работ принять все меры для обеспечения целостности заводских пломб на счетчике. Обеспечить сохранность и маркировку формуляра на счетчик.

**ВНИМАНИЕ!** Использование не обжатого провода СИП или одножильного алюминиевого провода (АПВ, ПАВ и др.), недостаточный момент затяжки во время монтажа силового провода в клеммной ячейке, отсутствие повторной протяжки винтов силового зажима, приводит к ослаблению соединения и к нагреву и выгоранию клемм вследствие плохого контакта. Счетчики, вышедшие из строя по вышеперечисленным причинам, не относятся к гарантийным случаям.

### **3.3 Использование изделия**

Для считывания показаний счетчиков необходимо использовать ЖК дисплей счетчика. Порядок работы с ЖК дисплеем подробно описан в Приложении В.

Для подключения к оптическому испытательному выходному устройству фотосчитывающая головка закрепляется напротив светодиода оптического испытательного выходного устройства расположенного на лицевой панели счетчика и обозначенного как «P/Q». Постоянные счетчика при измерениях активной и реактивной энергии приведены в таблице 1 настоящего руководства по эксплуатации и на лицевой панели счетчика. Дополнительную информацию можно получить из руководства по эксплуатации подключаемого оборудования.

Подключение к дискретным выходам производить по схемам включения, нанесенным на крышке колодки.

Информация об опросе и программировании счетчика находится в документации на программу опроса и программирования счетчика.

## **4 ПОВЕРКА ПРИБОРА**

Поверка счетчика проводится при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КВАНТ СТЗ. Методика поверки» РТ-МП-XXXX-XXX-2021.

Интервал между поверками – 16 лет.

## **5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

5.1 Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой.

5.2 Периодическая поверка счетчика проводится в объеме, изложенном в разделе 4 настоящего руководства, через период времени равный интервалу между поверками, либо после замены встроенного резервного источника питания или среднего ремонта.

5.3 При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика осуществляются организацией, уполномоченной ремонтировать счетчик. Последующая поверка производится в соответствии с п. 5.2.

## **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

6.1 Счетчик должен транспортироваться в упаковке завода-изготовителя. Во время транспортирования должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды: от минус 40 до + 70 °С,

относительная влажность воздуха при 25° С до 98 %;

атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

транспортные тряски с максимальным ускорением: 30 м/с<sup>2</sup>; при частоте: от 80 до 120 ударов в минуту.

Счётчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов.

Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждый вид транспорта.

6.2 Счетчик должен храниться в отапливаемом помещении в упаковке завода-изготовителя в соответствии с ГОСТ 22261-94 при температуре воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха при 25° С: не более 80%.

Распаковку счетчиков, находившихся при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в не распакованном виде в нормальных климатических условиях в течение 24 ч. Размещение упакованных счетчиков вблизи источников тепла запрещается.

Расстояния между стенами, полом помещения и упакованным счетчиком должно быть не менее 0,1 м. Хранить упакованные счетчики на земляном полу не допускается. Расстояние между отопительными приборами помещения и упакованным счетчиком должно быть не менее 0,5 м.

## **7 ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчика требованиям технических условий ТУ 265163-421-75648894-21 при соблюдении потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в эксплуатационных документах на счетчик.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия: 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию (может быть сокращён до 12 месяцев по согласованию с заказчиком и указывается в формуляре на изделие)

Гарантийный срок эксплуатации счетчиков, поставляемых на объекты ПАО «Россети» не менее 60 месяцев.

7.3 Гарантийный срок хранения изделия: 6 месяцев со дня выпуска. По истечении гарантийного срока хранения начинает использоваться гарантийный срок эксплуатации независимо от того, введено изделие в эксплуатацию или нет.

7.4 В течение срока действия гарантийных обязательств предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно производить ремонт изделия или осуществлять его гарантийную замену при соблюдении потребителем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в технической (эксплуатационной) документации и при условии сохранности заводских и поверочных пломб.

7.5 Предприятие-изготовитель не несет ответственности за счетчики монтаж, транспортирование, хранение и эксплуатация которых велись с нарушением потребителем требований технической (эксплуатационной) документации и имеющие механические повреждения корпуса и клеммной колодки счётчика, а также с отсутствующими и замененными пломбами и при внесении потребителем несанкционированных изменений в технические и программные средства изделия.

7.6 Счетчики, доставляемые на предприятие-изготовитель для ремонта, должны быть укомплектованы своими формулярами и актом с описанием неисправности (доставка счетчика осуществляется силами заказчика).

По вопросам гарантийного ремонта необходимо обращаться на предприятие-изготовитель ООО Завод «Промприбор» по адресу: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, дом 8, пом. 59

Телефоны: (4922) 33-67-66, 33-79-60

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Внешний вид и размеры счетчиков

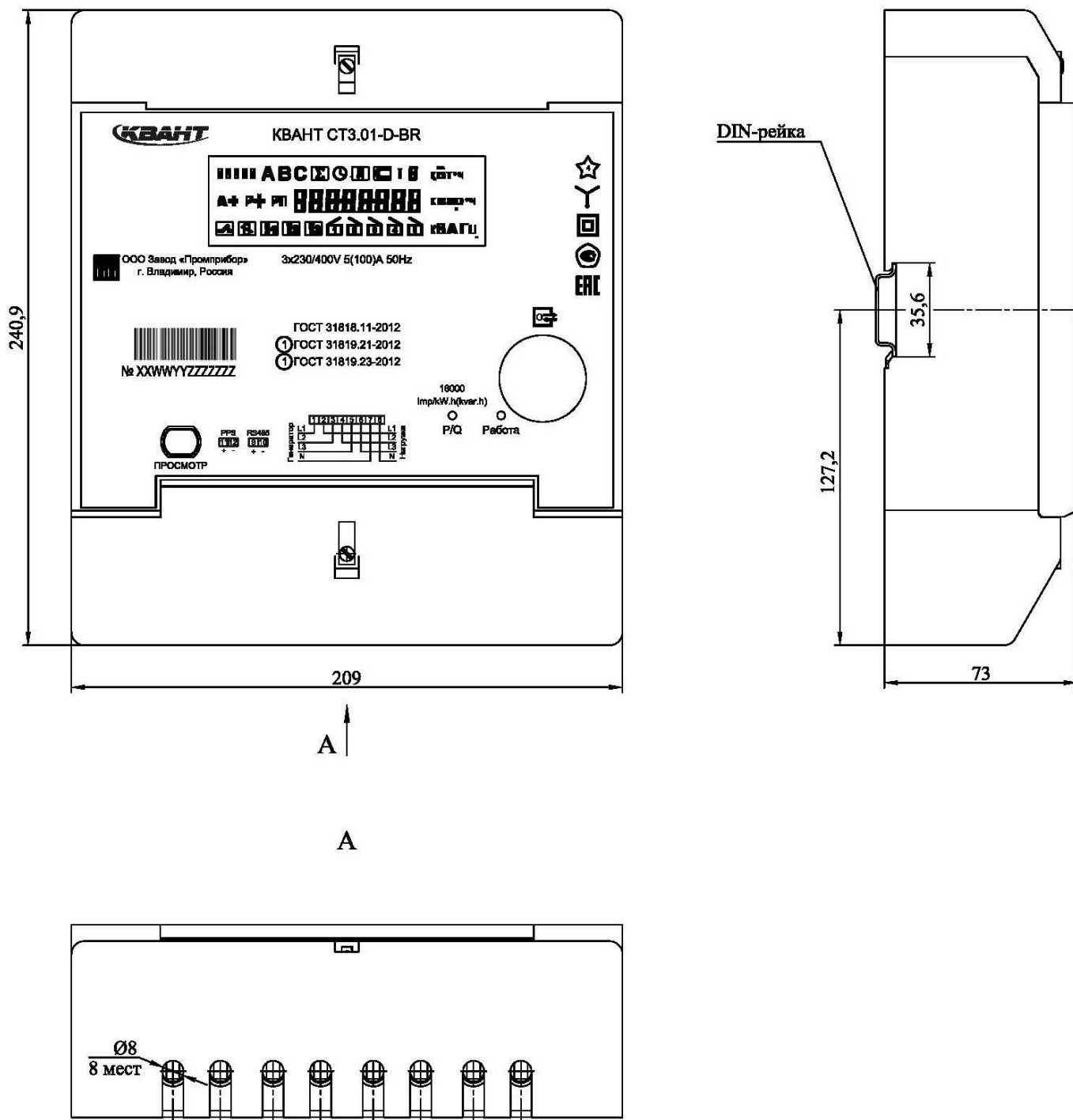


Рисунок А.1 - Размеры счетчика в исполнении D

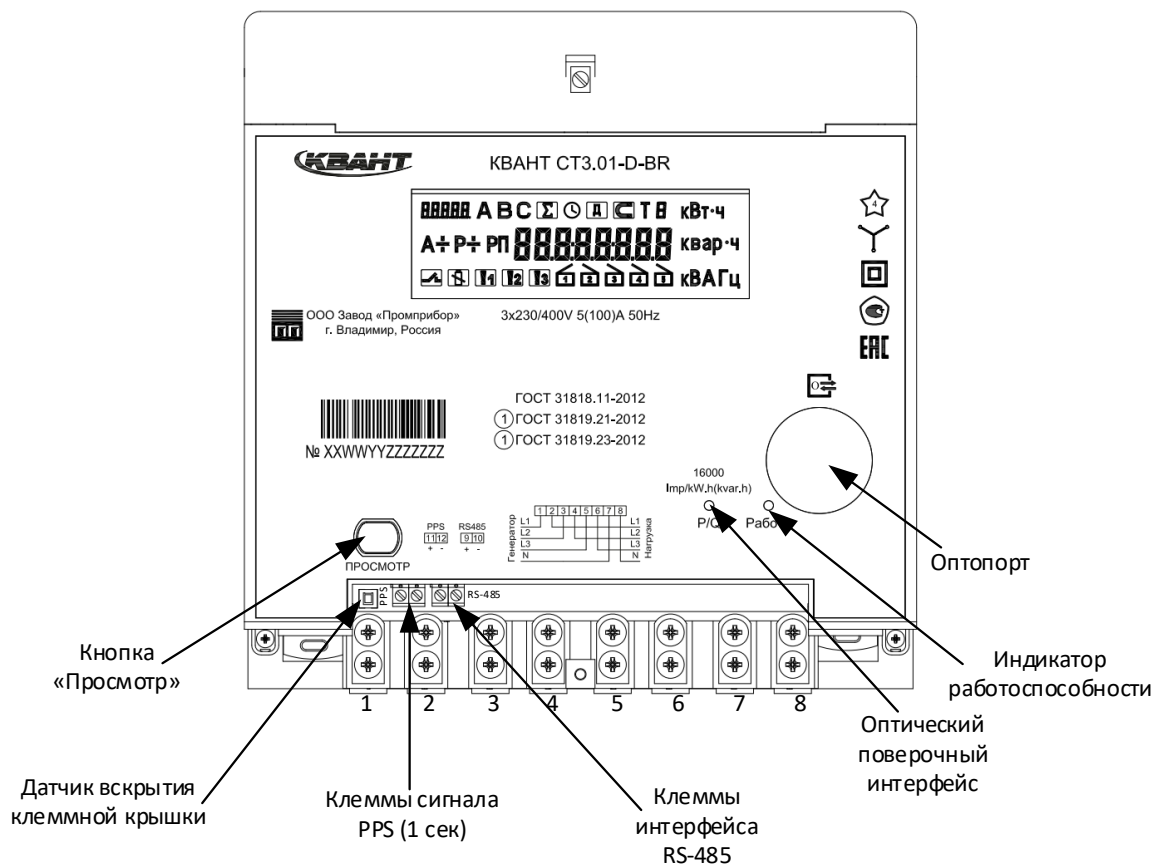


Рисунок А.2 - Счетчик в исполнении D непосредственного включения со снятой клеммной крышкой

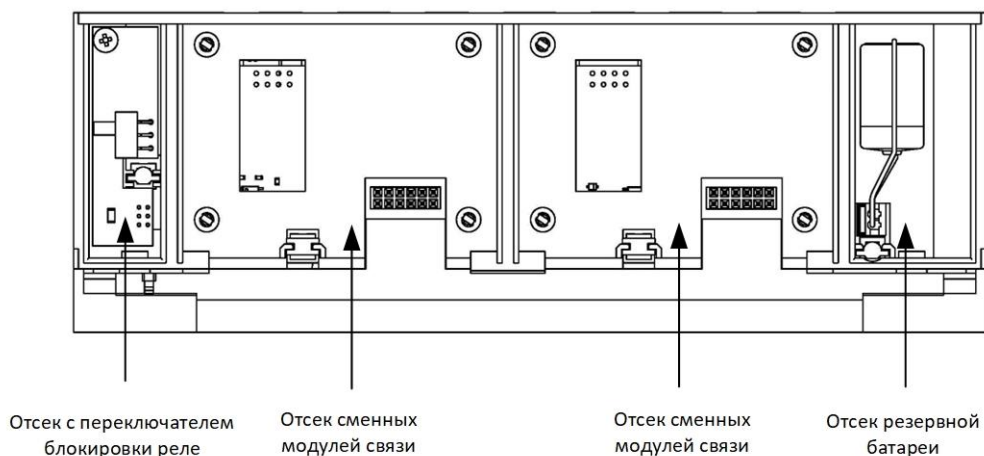


Рисунок А.3 - Счетчик в исполнении D со снятой верхней крышкой и снятыми крышками отсеков

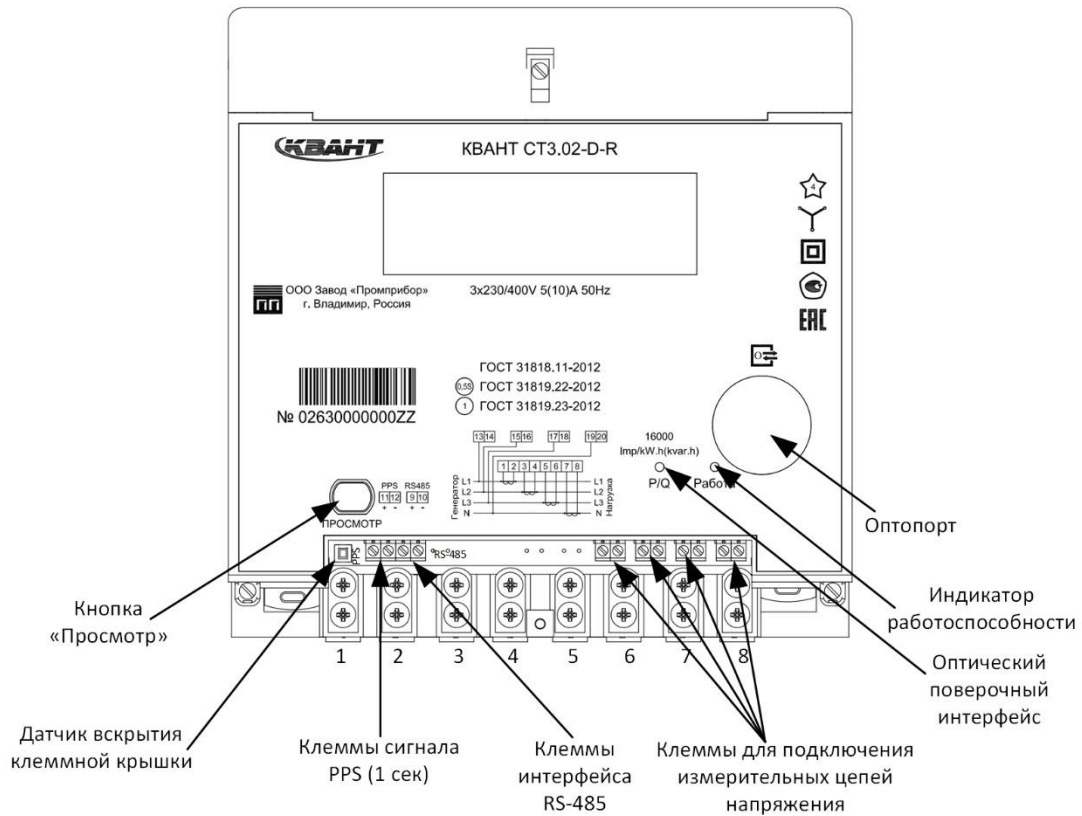


Рисунок А.4 - Счетчик в исполнении D полукошвенного включения со снятой клеммной крышкой

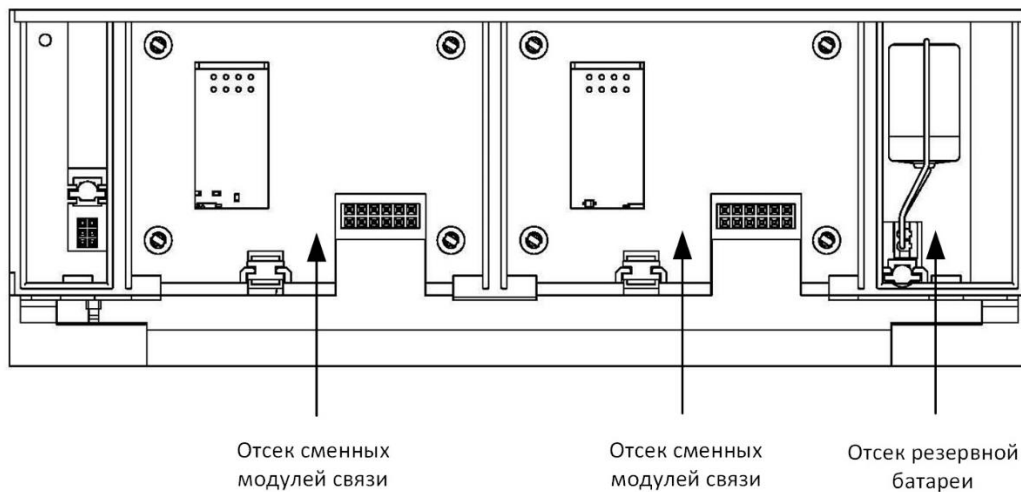
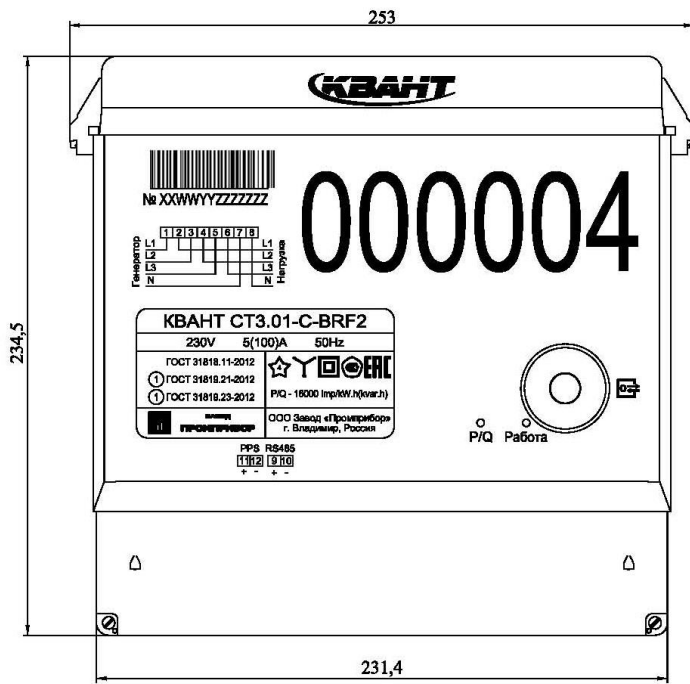


Рисунок А.5 - Счетчик в исполнении D с полукошвенного включения с снятой верхней крышкой и снятыми крышками отсеков



A |

A

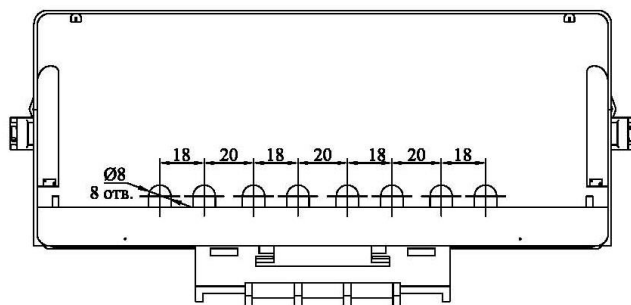
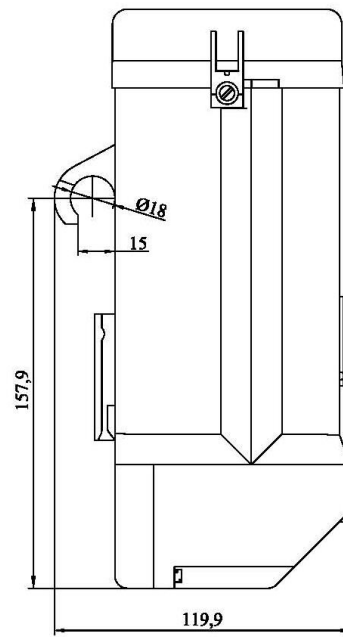


Рисунок А.6 - Размеры счетчика в исполнении С

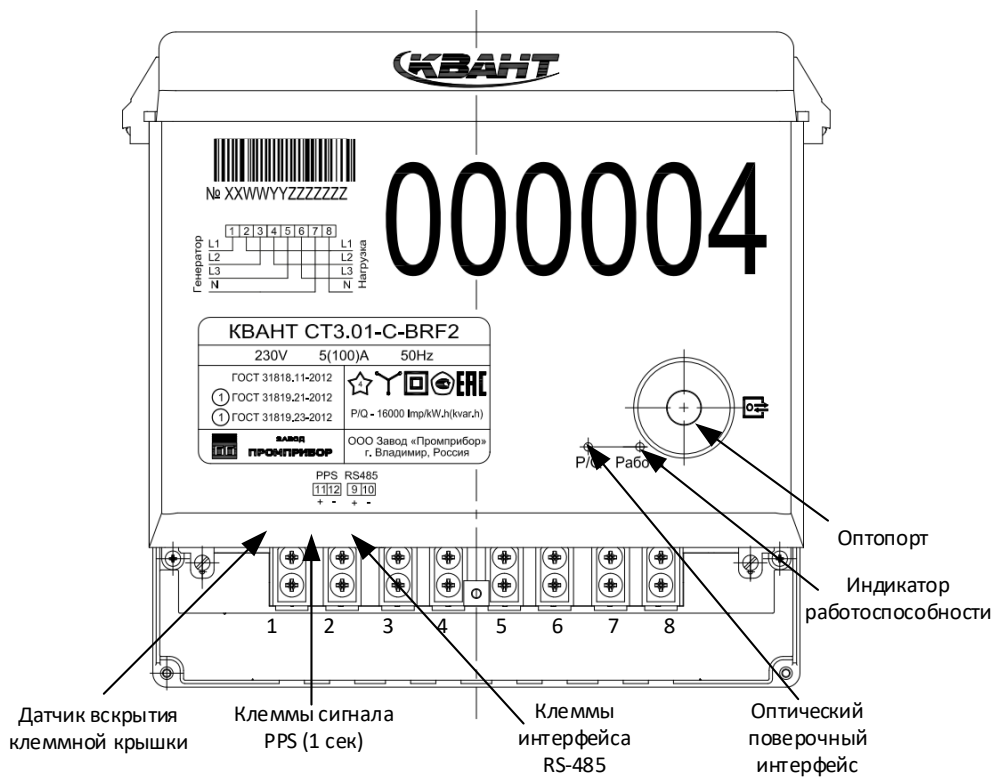


Рисунок А.7 - Счетчик в исполнении С со снятой клеммной крышкой

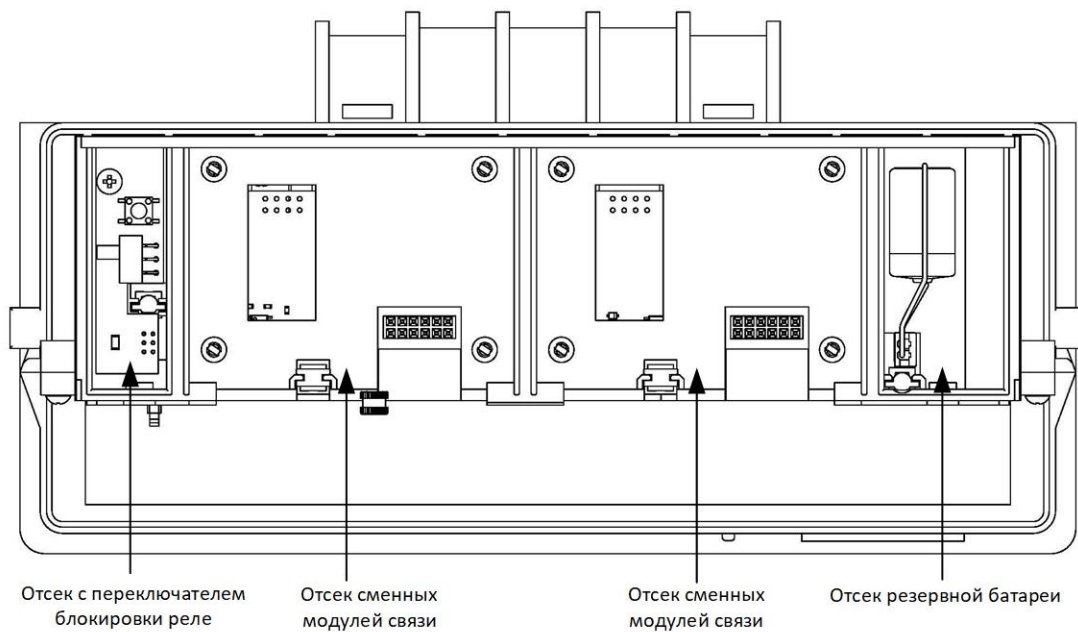


Рисунок А.6 - Счетчик в исполнении С со снятой верхней крышкой и снятыми крышками отсеков

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
Схемы подключения счетчиков

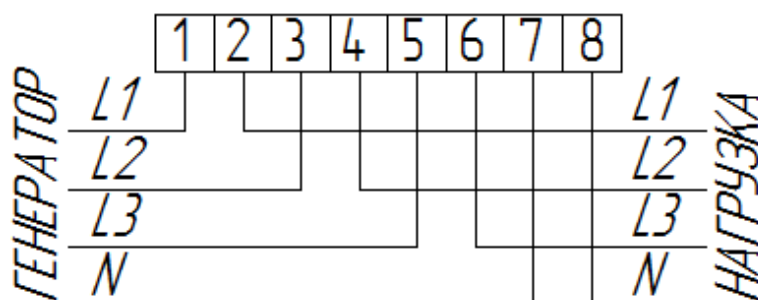


Рисунок Б.1 - Схема подключения к сети счетчика непосредственного включения

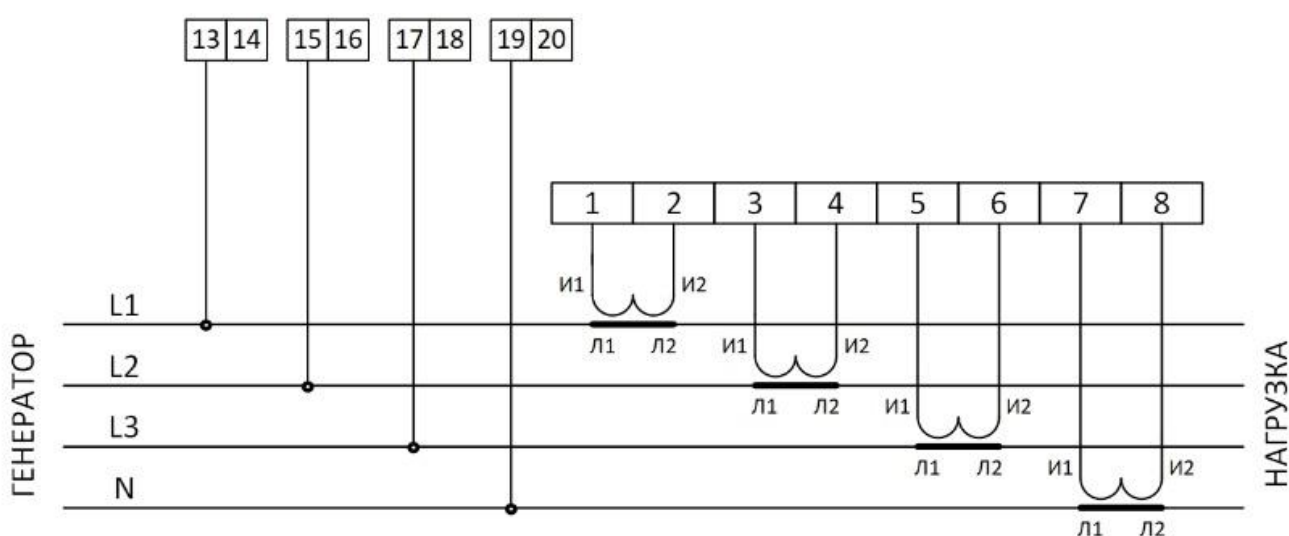


Рисунок Б.2 - Схема подключения через трансформаторы тока счетчиков полукосвенного включения в исполнении D и W

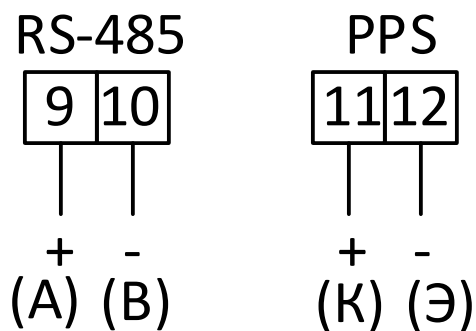


Рисунок Б.3 - Схема подключения интерфейса RS-485 и сигнала PPS




## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Описание и настройка индикаторного устройства

#### В.1 Описание и работа

Индикаторное устройство способно отображать информацию счетчиков со встроенным радио-интерфейсом. Основной принцип работы индикаторного устройства заключается в отображении информации счетчика, к которому оно привязано. В данной версии индикаторного устройства отображается следующая информация:

- Адрес счетчика;
- Дата и время;
- Показания счетчика по тарифам и видам энергии;
- Дополнительные параметры сети.

Питается устройство от двух элементов «AA» (2x1,5 В) или через разъём микро USB от зарядного устройства для мобильного телефона или смартфона. В случае питания от батареек, включение и выключение устройства осуществляется с помощью кнопки  (см. рисунок А.7).

Рабочий диапазон температур индикаторного устройства: от минус 5 до плюс 50 °С. При выходе температуры за пределы рабочего диапазона возможно временное ухудшение или пропадание индикации на ЖК-дисплее с последующим самовосстановлением при возвращении температуры в рабочий диапазон.

#### В.2 ЖК-дисплей

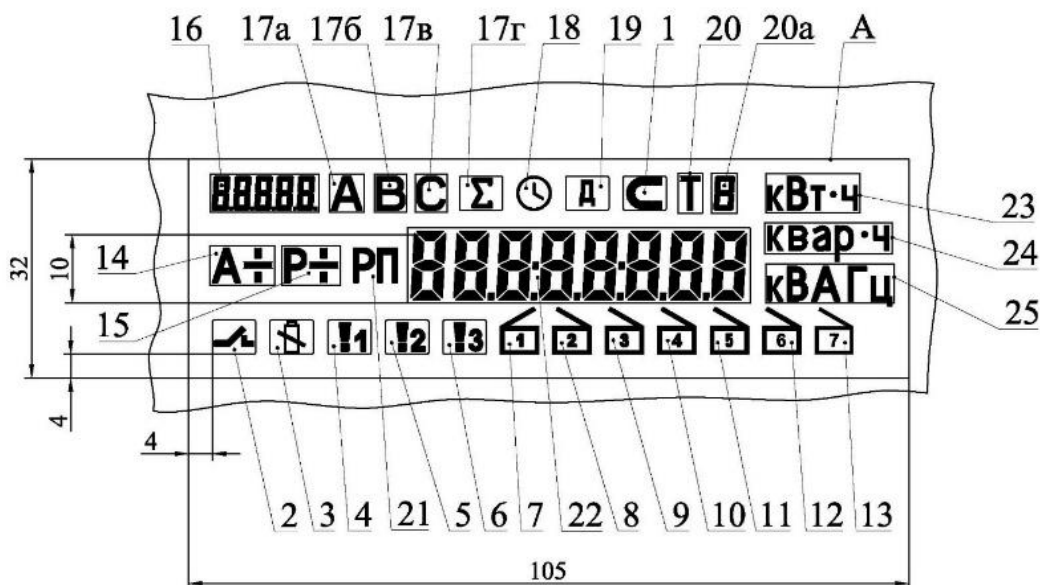


Рис.1 – Общий вид дисплея счётчика

Назначение основных цифр, знаков и указателей:

- 1 - воздействие на счётчик магнитного поля: виден при регистрации факта воздействия магнитного поля магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);
- 2 - состояние реле выключения нагрузки, виден- реле разомкнуто;
- 3 - состояние батареи пульта, виден-батарея разряжена или отсутствует;
- 4, 5, 6 – наличие фазного напряжения; символы видны при наличии напряжения в соответствующей фазе, мигают при нарушении чередования фаз (1, 2, 3);
- 7 – вскрыта крышка клеммника (1), виден при наступлении факта;
- 8 – вскрыта крышка счётчика (2), виден при наступлении факта;
- 9 - вскрыта крышка отсеков (3), виден при наступлении факта;
- 10 - вскрыта крышка батарейного отсека (4), виден при наступлении факта;
- 11 - вскрыта крышка интерфейсного отсека 1(5), виден при наступлении факта;
- 12 - вскрыта крышка интерфейсного отсека 2 (6), виден при наступлении факта;
- 13 - вскрыта крышка отсека блокировки размыкателя (7);
- 14 - отображение активной мощности или энергии (A+, A-);
- 15 - отображение реактивной мощности или энергии (P+, P-);
- 16 – код параметра таблица В.1;
- 17 – (для трехфазного счетчика) фаза, символ виден при выводе в цифровое поле фазных или линейных величин

- а) А
- б) В           Признак соответствующей фазы
- в) С
- г) суммарное значение параметра;
- 18 - признак отображения времени;
- 19 - признак отображения даты;
- 20 -тариф, виден при многотарифном учёте
  - а) номер текущего тарифа;
- 21 - расчетный период (РП), символ виден, когда в числовом поле индицируются параметры, зафиксированные на конец расчётного периода;
- 22 - Поле отображения числовых значений параметров (8 семисегментных символов с точками);
- 23 – Единицы измерения и размерность текущих значений - 3 символа:
  - а) к - размерность
  - б) Вт - единица измерения активной мощности
  - в) Вт·ч - единица измерения активной энергии
- 24 – Единицы измерения и размерность текущих значений - 3 символа:
  - а) к – размерность,
  - б) вар - единица измерения реактивной мощности,
  - в) вар·ч - единица измерения реактивной энергии.
- 25 - Размерность текущих значений - 4 символа:
  - а) к - размерность
  - б) В - единица измерения напряжения
  - в) А - единица измерения тока
  - г) Гц - единица измерения частоты

### В.3 Настройка

Для ввода информации о маркерах и запросах индикаторное устройство имеет клавиатуру на 12 кнопок (0...9, “←” и “↵”).

Для установки связи со счетчиком используется связной адрес - 12 последних цифр заводского номера счетчика.

**ДЛЯ ВВОДА СВЯЗНОГО АДРЕСА, СЧЕТЧИК ДОЛЖЕН БЫТЬ ВКЛЮЧЕН, ВВЕСТИ ШЕСТЬ ПОСЛЕДНИХ ЦИФР ЗАВОДСКОГО НОМЕРА СЧЕТЧИКА (НАНЕСЕНЫ НА КОРПУС СЧЕТЧИКА С ВЫСОТОЙ СИМВОЛОВ НЕ МЕНЕЕ 30 ММ, СМ. РИСУНОК А.1), ПОСЛЕ ЧЕГО НАЖАТЬ НА КНОПКУ “↵”.**

Если связь установится, на дисплее появится связной адрес из 12-цифр на двух экранах. Если связь не установилась на экране появится надпись Err0 N, где N – номер попытки установки связи (до 5).

Для просмотра дополнительных показаний счетчика необходимо ввести 3-значный короткий код, в диапазоне от 000 до 106, затем нажмите кнопку “↵” и устройство начнет отображение параметра короткого кода таблица В.1. Если короткий код не используется, то появится надпись “reject”.

Таблица В.1 – Значения коротких кодов

| Код     | Описание   |
|---------|--|
| 000     | Заводской (связной) номер                                      |
| 001     | Дата счетчика  |
| 002     | Время счетчика   |
| 003     | Текущий тариф  |
| 004     | Состояние счетчика (реле)                                      |
| 005     | Подтвердить включение реле абонентом                           |
| 006-009 | не используются  |
| 010     | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом по сумме тарифов |
| 011     | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 1          |
| 012     | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 2          |
| 013     | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 3          |
| 014     | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 4          |
| 015     | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 5          |
| 016     | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 6          |

|          |  |
|----------|--|
| 017      | Показания счетчиков Aabs с нарастающим итогом тариф 7        |
| 018      | Показания счетчиков Aabs с нарастающим итогом тариф 8        |
| 019      | не используется  |
| 020      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом по сумме тарифов |
| 021      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 1          |
| 022      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 2          |
| 023      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 3          |
| 024      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 4          |
| 025      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 5          |
| 026      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 6          |
| 027      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 7          |
| 028      | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 8          |
| 029      | не используется  |
| 030      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом по сумме тарифов |
| 031      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 1          |
| 032      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 2          |
| 033      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 3          |
| 034      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 4          |
| 035      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 5          |
| 036      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 6          |
| 037      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 7          |
| 038      | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 8          |
| 039      | Напряжение фазы  |
| 040      | Напряжение фаза 1  |
| 041      | Напряжение фаза 2  |
| 042      | Напряжение фаза 3  |
| 043      | Ток фаза 1   |
| 044      | Ток фаза 2 (нейтраль)  |
| 045      | Ток фаза 3   |
| 046      | Частота  |
| 047      | Cos φ (общий)  |
| 0048-049 | не используются  |
| 050      | Показания на начало текущего месяца A+ (сумма)               |
| 051      | Показания на начало текущего месяца A+ тариф 1               |
| 052      | Показания на начало текущего месяца A+ тариф 2               |
| 053      | Показания на начало текущего месяца A+ тариф 3               |
| 054      | Показания на начало текущего месяца A+ тариф 4               |
| 055      | Показания на начало текущего месяца A- (сумма)               |
| 056      | Показания на начало текущего месяца A- тариф 1               |
| 057      | Показания на начало текущего месяца A- тариф 2               |
| 058      | Показания на начало текущего месяца A- тариф 3               |
| 059      | Показания на начало текущего месяца A- тариф 4               |
| 060      | Дельта энергии за текущий месяц A+ (сумма)                   |
| 061      | Дельта энергии за текущий месяц A+ тариф 1                   |
| 062      | Дельта энергии за текущий месяц A+ тариф 2                   |
| 063      | Дельта энергии за текущий месяц A+ тариф 3                   |
| 064      | Дельта энергии за текущий месяц A+ тариф 4                   |
| 065      | Дельта энергии за текущий месяц A- (сумма)                   |
| 066      | Дельта энергии за текущий месяц A- тариф 1                   |
| 067      | Дельта энергии за текущий месяц A- тариф 2                   |
| 068      | Дельта энергии за текущий месяц A- тариф 3                   |
| 069      | Дельта энергии за текущий месяц A- тариф 4                   |
| 070      | Дельта энергии за последний полный месяц A+ (сумма)          |
| 071      | Дельта энергии за последний полный месяц A+ тариф 1          |
| 072      | Дельта энергии за последний полный месяц A+ тариф 2          |
| 073      | Дельта энергии за последний полный месяц A+ тариф 3          |

|         |   |
|---------|---|
| 074     | Дельта энергии за последний полный месяц А+ тариф 4               |
| 075     | Дельта энергии за последний полный месяц А- (сумма)               |
| 076     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 1               |
| 077     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 2               |
| 078     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 3               |
| 079     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 4               |
| 080-099 | не используются   |
| 100     | Количество ошибок ПКЭ с последнего сброса                         |
| 101     | Дата последнего события ПКЭ                                       |
| 102     | Время последнего события ПКЭ                                      |
| 103     | Количество вскрытий крышек корпуса/клеммников с последнего сброса |
| 104     | Количество магнитных воздействий с момента последнего сброса      |
| 105     | Статус самодиагностики битовая маска состояния диагностики        |
| 106     | Направление энергии (прием или отдача)                            |
| 107     | Признак наличия диагностической ошибки                            |
| 108     | Признак наличия напряжения батареи (состояние батареи)            |
| 109     | не используется   |
| 110     | Текущий квадрант энергии  |
| 111     | Признак вскрытия клеммной крышки                                  |
| 112     | Признак вскрытия крышки корпуса счетчика                          |
| 113-119 | не используются   |
| 120     | Показания счетчиков R+ с нарастающим итогом по сумме тарифов      |
| 121     | Показания счетчиков R- с нарастающим итогом по сумме тарифов      |
| 122     | Cos φ фаза 1  |
| 123     | Cos φ фаза 2  |
| 124     | Cos φ фаза 3  |
| 125     | Полная мощность   |
| 126     | Полная мощность фазы А  |
| 127     | Полная мощность фазы В  |
| 128     | Полная мощность фазы С  |
| 129     | Активная мощность   |
| 130     | Активная мощность фазы А  |
| 131     | Активная мощность фазы В  |
| 132     | Активная мощность фазы С  |
| 133     | Реактивная мощность   |
| 134     | Реактивная мощность фазы А  |
| 135     | Реактивная мощность фазы В  |
| 136     | Реактивная мощность фазы С  |
| 137-139 | не используются   |
| 140     | Показания R+ на начало текущего месяца (сумма тарифов)            |
| 141     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 1)                  |
| 142     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 2)                  |
| 143     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 3)                  |
| 144     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 4)                  |
| 145     | Показания R- на начало текущего месяца (сумма тарифов)            |
| 146     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 1)                  |
| 147     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 2)                  |
| 148     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 3)                  |
| 149     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 4)                  |
| 150     | Энергия R+ за прошлый месяц (сумма тарифов)                       |
| 151     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 1)                             |
| 152     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 2)                             |
| 153     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 3)                             |
| 154     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 4)                             |
| 155     | Энергия R- за прошлый месяц (сумма тарифов)                       |
| 156     | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 1)                             |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 157 | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 2) |
| 158 | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 3) |
| 159 | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 4) |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Программирование состава и последовательности вывода параметров на дисплей.

Отображение на встроенном цифровом дисплее является настраиваемым. В таблице Г.1 приведены заводские настройки отображения на дисплее, которые могут быть изменены при самостоятельной настройке отображения с применением ПО "Конфигуратор КВАНТ"

В колонках «Циклич.» и «По кнопке» указаны заводские настройки отображения.

Таблица Г.1 – Выводимые параметры на встроенный дисплей.

| №  | Циклич. | По кнопке | Код      | Наименование   |
|----|---------|-----------|----------|--|
| 1  |         |           | 000      | Заводской (связной) номер                                      |
| 2  | ✓       | ✓         | 001      | Дата счетчика  |
| 3  | ✓       | ✓         | 002      | Время счетчика   |
| 4  |         |           | 003-009  | не используются  |
| 5  | ✓       | ✓         | 010      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом по сумме тарифов |
| 6  | ✓       | ✓         | 011      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 1          |
| 7  | ✓       | ✓         | 012      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 2          |
| 8  |         | ✓         | 013      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 3          |
| 9  |         | ✓         | 014      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 4          |
| 10 |         |           | 015      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 5          |
| 11 |         |           | 016      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 6          |
| 12 |         |           | 017      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 7          |
| 13 |         |           | 018      | Показания счетчиков Аabs с нарастающим итогом тариф 8          |
| 14 |         |           | 019      | не используется  |
| 15 |         |           | 020      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом по сумме тарифов   |
| 16 |         |           | 021      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 1            |
| 17 |         |           | 022      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 2            |
| 18 |         |           | 023      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 3            |
| 19 |         |           | 024      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 4            |
| 20 |         |           | 025      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 5            |
| 21 |         |           | 026      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 6            |
| 22 |         |           | 027      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 7            |
| 23 |         |           | 028      | Показания счетчиков А+ с нарастающим итогом тариф 8            |
| 24 |         |           | 029      | не используется  |
| 25 |         |           | 030      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом по сумме тарифов   |
| 26 |         |           | 031      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 1            |
| 27 |         |           | 032      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 2            |
| 28 |         |           | 033      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 3            |
| 29 |         |           | 034      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 4            |
| 30 |         |           | 035      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 5            |
| 31 |         |           | 036      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 6            |
| 32 |         |           | 037      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 7            |
| 33 |         |           | 038      | Показания счетчиков А- с нарастающим итогом тариф 8            |
| 34 |         |           | 039      | Напряжение фазы  |
| 35 |         | ✓         | 040      | Напряжение фаза 1  |
| 36 |         | ✓         | 041      | Напряжение фаза 2  |
| 37 |         | ✓         | 042      | Напряжение фаза 3  |
| 38 |         | ✓         | 043      | Ток фаза 1   |
| 39 |         | ✓         | 044      | Ток фаза 2 (нейтраль)  |
| 40 |         | ✓         | 045      | Ток фаза 3   |
| 41 |         | ✓         | 046      | Частота  |
| 42 |         |           | 047      | Сos φ (общий)  |
| 43 |         |           | 0048-049 | не используются  |
| 44 |         | ✓         | 050      | Показания на начало текущего месяца А+ (сумма)                 |
| 45 |         | ✓         | 051      | Показания на начало текущего месяца А+ тариф 1                 |

|    |  |   |         |   |
|----|--|---|---------|---|
| 46 |  | V | 052     | Показания на начало текущего месяца А+ тариф 2                    |
| 47 |  | V | 053     | Показания на начало текущего месяца А+ тариф 3                    |
| 48 |  | V | 054     | Показания на начало текущего месяца А+ тариф 4                    |
| 49 |  |   | 055     | Показания на начало текущего месяца А- (сумма)                    |
| 50 |  |   | 056     | Показания на начало текущего месяца А- тариф 1                    |
| 51 |  |   | 057     | Показания на начало текущего месяца А- тариф 2                    |
| 52 |  |   | 058     | Показания на начало текущего месяца А- тариф 3                    |
| 53 |  |   | 059     | Показания на начало текущего месяца А- тариф 4                    |
| 54 |  |   | 060     | Дельта энергии за текущий месяц А+ (сумма)                        |
| 55 |  |   | 061     | Дельта энергии за текущий месяц А+ тариф 1                        |
| 56 |  |   | 062     | Дельта энергии за текущий месяц А+ тариф 2                        |
| 57 |  |   | 063     | Дельта энергии за текущий месяц А+ тариф 3                        |
| 58 |  |   | 064     | Дельта энергии за текущий месяц А+ тариф 4                        |
| 59 |  |   | 065     | Дельта энергии за текущий месяц А- (сумма)                        |
| 60 |  |   | 066     | Дельта энергии за текущий месяц А- тариф 1                        |
| 61 |  |   | 067     | Дельта энергии за текущий месяц А- тариф 2                        |
| 62 |  |   | 068     | Дельта энергии за текущий месяц А- тариф 3                        |
| 63 |  |   | 069     | Дельта энергии за текущий месяц А- тариф 4                        |
| 64 |  |   | 070     | Дельта энергии за последний полный месяц А+ (сумма)               |
| 65 |  |   | 071     | Дельта энергии за последний полный месяц А+ тариф 1               |
| 66 |  |   | 072     | Дельта энергии за последний полный месяц А+ тариф 2               |
| 67 |  |   | 073     | Дельта энергии за последний полный месяц А+ тариф 3               |
| 68 |  |   | 074     | Дельта энергии за последний полный месяц А+ тариф 4               |
| 69 |  |   | 075     | Дельта энергии за последний полный месяц А- (сумма)               |
| 70 |  |   | 076     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 1               |
| 71 |  |   | 077     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 2               |
| 72 |  |   | 078     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 3               |
| 73 |  |   | 079     | Дельта энергии за последний полный месяц А- тариф 4               |
| 74 |  |   | 080-099 | не используются   |
| 75 |  | V | 100     | Количество ошибок ПКЭ с последнего сброса                         |
| 76 |  |   | 101     | Дата последнего события ПКЭ                                       |
| 77 |  |   | 102     | Время последнего события ПКЭ                                      |
| 78 |  |   | 103     | Количество вскрытий крышек корпуса/клеммников с последнего сброса |
| 79 |  | V | 104     | Количество магнитных воздействий с момента последнего сброса      |
| 80 |  |   | 105     | статус самодиагностики битовая маска состояния диагностики        |
| 81 |  | V | 106     | Направление энергии (прием или отдача)                            |
| 82 |  |   | 107     | нет   |
| 83 |  |   | 108     | Признак наличия напряжения батареи (состояние батареи)            |
| 84 |  |   | 109-119 | нет   |
| 85 |  | V | 120     | Показания счетчиков R+ с нарастающим итогом по сумме тарифов      |
| 86 |  | V | 121     | Показания счетчиков R- с нарастающим итогом по сумме тарифов      |
| 87 |  |   | 122     | Сos φ фаза 1  |
| 88 |  |   | 123     | Сos φ фаза 2  |
| 89 |  |   | 124     | Сos φ фаза 3  |
| 90 |  |   | 125     | Полная мощность   |
| 91 |  |   | 126     | Полная мощность фазы А  |
| 92 |  |   | 127     | Полная мощность фазы В  |
| 93 |  |   | 128     | Полная мощность фазы С  |
| 94 |  | V | 129     | Активная мощность   |
| 95 |  |   | 130     | Активная мощность фазы А  |
| 96 |  |   | 131     | Активная мощность фазы В  |
| 97 |  |   | 132     | Активная мощность фазы С  |
| 98 |  | V | 133     | Реактивная мощность   |
| 99 |  |   | 134     | Реактивная мощность фазы А  |

|     |  |  |         |  |
|-----|--|--|---------|--|
| 100 |  |  | 135     | Реактивная мощность фазы В                             |
| 101 |  |  | 136     | Реактивная мощность фазы С                             |
| 102 |  |  | 137-139 | не используются  |
| 103 |  |  | 140     | Показания R+ на начало текущего месяца (сумма тарифов) |
| 104 |  |  | 141     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 1)       |
| 105 |  |  | 142     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 2)       |
| 106 |  |  | 143     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 3)       |
| 107 |  |  | 144     | Показания R+ на начало текущего месяца (тариф 4)       |
| 108 |  |  | 145     | Показания R- на начало текущего месяца (сумма тарифов) |
| 109 |  |  | 146     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 1)       |
| 110 |  |  | 147     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 2)       |
| 111 |  |  | 148     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 3)       |
| 112 |  |  | 149     | Показания R- на начало текущего месяца (тариф 4)       |
| 113 |  |  | 150     | Энергия R+ за прошлый месяц (сумма тарифов)            |
| 114 |  |  | 151     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 1)                  |
| 115 |  |  | 152     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 2)                  |
| 116 |  |  | 153     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 3)                  |
| 117 |  |  | 154     | Энергия R+ за прошлый месяц (тариф 4)                  |
| 118 |  |  | 155     | Энергия R- за прошлый месяц (сумма тарифов)            |
| 119 |  |  | 156     | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 1)                  |
| 120 |  |  | 157     | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 2)                  |
| 121 |  |  | 158     | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 3)                  |
| 122 |  |  | 159     | Энергия R- за прошлый месяц (тариф 4)                  |

**Примечание:** «Циклич.» – циклическое отображение информации на дисплее ПУ, «По кнопке» - смена отображаемых параметров при нажатии кнопки. Символом «V» отмечены параметры, выводимые на дисплей ПУ по умолчанию.