



СЧЁТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ТРЕХФАЗНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
НЕВА СТ4

Руководство по эксплуатации
ТАСВ.411152.007.01.01 РЭ
Рев. 1

Содержание

Введение.....	3 стр.
1 Описание и работа.....	3 стр.
1.1 Назначение.....	3 стр.
1.2 Условия эксплуатации.....	5 стр.
1.3 Требования безопасности.....	5 стр.
1.4 Электромагнитная совместимость.....	6 стр.
1.5 Характеристики.....	7 стр.
1.6 Функциональные возможности.....	11 стр.
1.7 Описание функций.....	16 стр.
1.8 Устройство и работа.....	20 стр.
1.9 Маркировка и упаковка.....	22 стр.
2 Использование по назначению.....	25 стр.
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	25 стр.
2.2 Подготовка к эксплуатации.....	25 стр.
2.3 Эксплуатация счётчика. Описание кадров индикации.....	28 стр.
2.4 Техническое обслуживание.....	41 стр.
3 Транспортирование и хранение.....	42 стр.
4 Поверка.....	42 стр.
Приложение А.....	43 стр.
Приложение Б.....	44 стр.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы счётчика электрической энергии трехфазного многофункционального НЕВА СТ4 (далее – счётчик), с его конструкцией, правилами использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения. Руководство содержит сведения об основных технических характеристиках счётчика, а так же информацию о гарантиях изготовителя.

К работе со счётчиком допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности в качестве электротехнического персонала не ниже III до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Счётчик предназначен для измерения и учета потребленной активной и реактивной энергии в трехфазных трёх- и четырёхпроводных сетях переменного тока дифференцированно по временным зонам суток в соответствии с заданным тарифным расписанием.

1.1.2 Счётчик может использоваться в автоматизированных информационно-измерительных системах контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) в качестве первичного датчика, информация с которого считывается по интерфейсам.

1.1.3 Счётчик предназначен для установки внутри помещений или вне помещений в шкафах, обеспечивающих защиту от вредных воздействий окружающей среды.

1.1.4 Счётчик имеет исполнения отличающиеся:

- классом точности;
- номинальным напряжением;
- значениями базового или номинального и максимального токов;
- способом подключения к сети (непосредственно или через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения);
- конструктивным исполнением;
- типом интерфейса;
- типом коммуникационного модуля.

В базовом исполнении счётчик оснащен:

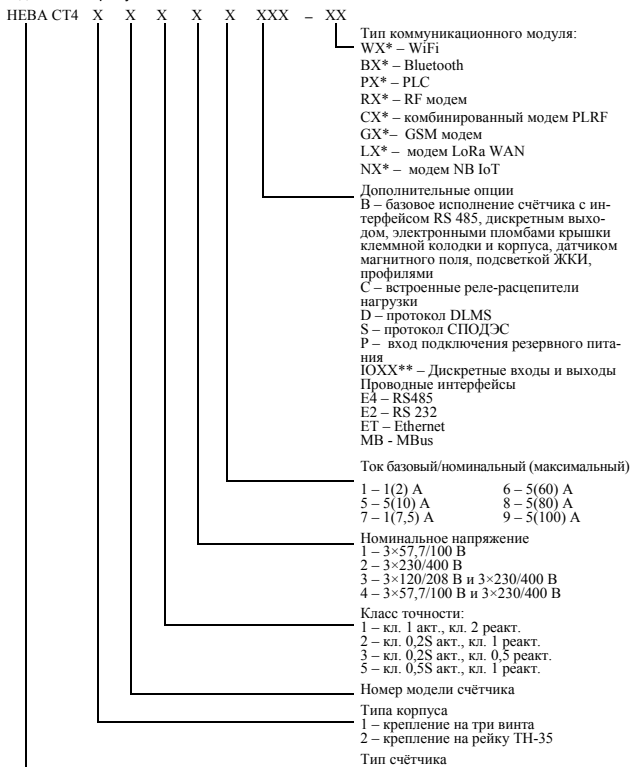
- дискретным выходом;
- электронными пломбами корпуса и крышки клеммной колодки;
- датчиком магнитного поля;
- интерфейсом RS485;
- подсветкой ЖКИ.

Счётчик, в зависимости от исполнения, может иметь дополнительные функциональные возможности:

- схему подключения резервного источника питания;
- низковольтные дискретные входы и выходы с источником питания напряжением 24 В;
- отключение потребителя от сети по команде через интерфейс (счётчик с расцепителями или промежуточным реле управления);

- обмен данными по протоколу СПОДЭС.

Счётчики обозначаются в соответствии со структурой условного обозначения приведённой на рисунке 1.



* X – исполнение модема, буква E после цифры исполнения обозначает возможность установки выносной антенны.

** XX – первая цифра количество входов, вторая цифра количество выходов.

Рис. 1 Структура условного обозначения счётчиков NEVA CT4.

При отсутствии опций, буквы и цифры в соответствующих полях не указываются.
Все счётчики оснащены оптическим портом по ГОСТ МЭК 61107 - 2011.

1.2 Условия эксплуатации

1.2.1 Конструкция счётчика соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

1.2.2 Нормальные условия применения счётчика:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 30 - 80%;
- атмосферное давление 84 - 106 кПа или 630 – 795 мм рт. ст.;
- частота питающей сети $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- форма кривой переменного напряжения питающей сети синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5%.

1.2.3 По устойчивости к климатическим воздействиям счётчик соответствует группе 4 по ГОСТ 22261 - 94 с расширенным рабочим диапазоном температур.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 70°C ;
- относительная влажность воздуха не более 90% при 30°C ;
- атмосферное давление 70 – 106,7 кПа или 537 – 800 мм рт. ст.

1.2.4 По устойчивости к механическим воздействиям счётчик соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

1.2.5 Корпус счётчика выдерживает воздействие молотком пружинного действия с кинетической энергией $(0,20 + 0,02)$ Дж.

1.2.6 Корпус счётчика без упаковки выдерживает удары с максимальным ускорением 30 g (300 м/с²) и длительностью 18 мс.

1.2.7 Счётчик вибропрочен и выдерживает испытание на вибрацию в диапазоне частот от 10 до 150 Гц с частотой перехода 60 Гц;

при частоте менее 60 Гц — постоянная амплитуда перемещения 0,075 мм,

при частоте более 60 Гц — постоянное ускорение 9,8 м/с² (1 g);

с числом циклов качания на ось — 10.

1.2.8 Корпус счётчика имеет степень защиты от доступа к опасным частям, от попадания пыли и воды IP51 в соответствии с ГОСТ 14254 - 2015.

1.2.9 Внешний вид счётчиков приведён в приложении А.

Схемы подключения счётчиков приведены в приложении Б.

1.3 Требования безопасности

1.3.1 По безопасности эксплуатации счётчики удовлетворяют требованиям ТР ТС 004-2011, ГОСТ 22261-94, ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ IEC 62311-2013 и ГОСТ Р 12.2.091-2002.

1.3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счётчики соответствуют классу II по ГОСТ Р 12.2.091-2002.

1.3.3 Изоляция между всеми цепями счётчика, соединенными вместе и "землей", между цепью тока и напряжения каждого измерительного элемента соединенными вместе, для

счётчиков непосредственного подключения, и нулевым выводом цепи напряжения соединенным с "землей, между каждой из цепей тока счётчиков трансформаторного подключения и землёй выдерживает воздействие импульсного напряжения 6 кВ.

1.3.4 Изоляция между цепями тока и напряжения соединенными в месте и "землей" выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 4 кВ синусоидальной формы с частотой (45 - 65) Гц.

1.3.5 Изоляция между цепями тока и напряжения счётчиков трансформаторного подключения выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 2 кВ синусоидальной формы.

1.3.6 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:

20 МОм – при нормальных условиях;

5 МОм - при температуре окружающего воздуха 60°C и относительной влажности воздуха не более 80 %;

2 МОм - при температуре окружающего воздуха 30°C и относительной влажности воздуха не более 90 %.

1.3.7 При максимальном токе в каждой цепи тока и при напряжении равном 1,15 Uном приложенного к каждой цепи напряжения, увеличение температуры в любой точке внешней поверхности счётчиков не превышает 25°C.

1.3.8 Клеммная колодка, крышка клеммной колодки и корпус счётчика обеспечивают безопасность от распространения огня и не поддерживают горение при тепловой перегрузке находящихся под напряжением частей при контакте с ними.

1.3.9 Монтаж счётчика должен производиться в соответствии с правилами эксплуатации электроустановок и настоящим руководством по эксплуатации специалистами имеющими допуск к работе с электрооборудованием до 1000 В и квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Не устанавливать счётчик вблизи отопительных приборов.

1.4 Электромагнитная совместимость

1.4.1 Счётчик соответствует требованиям ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013.

1.4.2 Счётчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения питания.

1.4.3 По уровню излучаемых промышленных радиопомех соответствует оборудованию класса Б по ГОСТ 30805.22-2013.

1.4.4 Счётчик устойчив к наносекундным импульсным помехам напряжением 4 кВ в цепях питания.

1.4.5 Счётчик устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 30 В/м в полосе частот от 80 МГц до 2ГГц.

1.4.6 Счётчик устойчив к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями напряжением 10В в полосе частот от 80 до 150 МГц.

1.4.7 Счётчик устойчив к воздушным электростатическим разрядам напряжением 15 кВ.

1.4.8 Счётчик устойчив к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии напряжением 4 кВ длительностью 50 мкс.

1.4.9 Счётчик трансформаторного подключения устойчив к колебательным затухающим помехам.

1.5 Характеристики

1.5.1 Счётчик выпускается в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ТАСВ.411152.007 ТУ в зависимости от класса точности. Исполнения счётчика в зависимости от класса точности, способа подключения, номинальных или базовых, максимальных токов и номинальных напряжений приведены в таблице 1.

Таблица 1. Исполнения счётчика НЕВА СТ4

Обозначение счётчиков	Класс точности		Ном. напряжение фазное / линейное, В	Базовый /номинальный (максимальный) ток, А
	Активная энергия	Реакт. энергия		
Счётчики трансформаторного подключения				
НЕВА СТ41Х 317 ХХХХ-Х	0,2S	0,5	57,7/100	1 (7,5)
НЕВА СТ41Х 315 ХХХХ-Х	0,2S	0,5	57,7/100	5 (10)
НЕВА СТ41Х 327 ХХХХ-Х	0,2S	0,5	230/400	1 (7,5))
НЕВА СТ41Х 325 ХХХХ-Х	0,2S	0,5	230/400	5 (10)
НЕВА СТ41Х 217 ХХХХ-Х	0,2S	1	57,7/100	1 (7,5)
НЕВА СТ41Х 215 ХХХХ-Х	0,2S	1	57,7/100	5 (10)
НЕВА СТ41Х 227 ХХХХ-Х	0,2S	1	230/400	1 (7,5))
НЕВА СТ41Х 225 ХХХХ-Х	0,2S	1	230/400	5 (10)
НЕВА СТ41Х 517 ХХХХ-Х	0,5S	1	57,7/100	1 (7,5)
НЕВА СТ41Х 515 ХХХХ-Х	0,5S	1	57,7/100	5 (10)
НЕВА СТ41Х 547 ХХХХ-Х	0,5S	1	57,7/100 и 230/400	1 (7,5)
НЕВА СТ41Х 545 ХХХХ-Х	0,5S	1	57,7/100 и 230/400	5 (10)
НЕВА СТ41Х 527 ХХХХ-Х	0,5S	1	230/400	1 (7,5)
НЕВА СТ41Х 525 ХХХХ-Х	0,5S	1	230/400	5 (10)
Счётчики энергии непосредственного подключения				
НЕВА СТ41Х 136 ХХХХ-Х	1	2	120/208 и 230/400	5 (60)
НЕВА СТ41Х 138 ХХХХ-Х	1	2	120/208 и 230/400	5 (80)
НЕВА СТ41Х 139 ХХХХ-Х	1	2	120/208 и 230/400	5 (100)
НЕВА СТ41Х 126 ХХХХ-Х	1	2	230/400	5 (60)
НЕВА СТ41Х 128 ХХХХ-Х	1	2	230/400	5 (80)
НЕВА СТ41Х 129 ХХХХ-Х	1	2	230/400	5 (100)

ХХ – исполнение счётчика;

ХХХХ – дополнительные опции;

Х – тип коммуникационного модуля.

Счётчик выпускается с постоянной от 400 до 160 000 имп/кВт*ч(кВар*ч) в зависимости от исполнения. Постоянная счётчика зависит от номинального напряжения, номинального или базового и максимального токов и соответствует требованиям МЭК 62053-31.

1.5.2 Счётчик начинает функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к его зажимам будет приложено номинальное напряжение.

1.5.3 При отсутствии тока в цепи тока и поданном напряжении счётчик не измеряет

энергию – не имеет самохода.

1.5.4 Основная относительная погрешность счётчика при различных значениях тока и коэффициента мощности не превышает пределов, установленных в ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.22-2012 для счётчика класса точности 1 и 0,5S или 0,2S активной энергии соответственно, и пределов, установленных в ГОСТ 31819.23-2012 для счётчика реактивной энергии класса 1. Основная относительная погрешность счётчика реактивной энергии класса 0,5 не более:

- $\pm 1,0\%$ в диапазоне $0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$ при $\cos\varphi=1,0$; в диапазоне $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 I_{\text{НОМ}}$ при $\cos\varphi=0,5$; в диапазоне $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=0,25$;
- $\pm 0,5\%$ в диапазоне $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=1,0$; в диапазоне $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=0,5$.

1.5.5 Основная относительная погрешность счётчика при однофазной нагрузке и симметрии фазных напряжений не превышает пределов, установленных в ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.22-2012 для счётчика активной энергии класса точности 1 и 0,5S или 0,2S соответственно, и пределов, установленных в ГОСТ 31819.23-2012 для счётчиков реактивной энергии класса 1.

Основная относительная погрешность счётчика реактивной энергии класса 0,5 при однофазной нагрузке и симметрии фазных напряжений не более:

- $\pm 0,7\%$ в диапазоне $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=1,0$;
- $\pm 1,0\%$ в диапазоне $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=0,5$.

1.5.6 Дополнительная погрешность счётчика не превышает пределов, установленных в ГОСТ 31819.21-2012 для счётчика активной энергии класса точности 1,0, установленных в ГОСТ 31819.22-2012 для счётчика активной энергии класса точности 0,5S и 0,2S, установленных в ГОСТ 31819.23-2012 для счётчика реактивной энергии класса точности 1.

Дополнительная погрешность счётчика реактивной энергии класса 0,5 в рабочем диапазоне напряжений не более:

- $\pm 0,25\%$ в диапазоне $0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=1,0$;
- $\pm 0,5\%$ в диапазоне $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=0,5$.

Дополнительная погрешность счётчика реактивной энергии класса 0,5 в рабочем диапазоне частот должна быть не более:

- $\pm 0,5\%$ в диапазоне $0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=1,0$;
- $\pm 0,5\%$ в диапазоне $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=0,5$.

1.5.7 Средний температурный коэффициент счётчика не превышает значений, установленных в ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.22-2012 для счётчика активной энергии класса точности 1 и 0,5S или 0,2S соответственно, и значений, установленных в ГОСТ 31819.23-2012 для счётчика реактивной энергии класса 1.

Средний температурный коэффициент счётчика реактивной энергии класса 0,5 не более:

- $\pm 0,03\%/K$ в диапазоне $0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=1,0$;
- $\pm 0,05\%/K$ в диапазоне $0,1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ при $\cos\varphi=0,5$.

1.5.8 Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени, не более 0,5 и 1,0 с/сутки при наличии и отсутствии напряжения питания, соответственно.

1.5.9 Расширенный рабочий диапазон напряжений* счётчика, от 0,75 $U_{\text{НОМ}}$ до 1,15 $U_{\text{НОМ}}$.

где $U_{НОМ}$ – номинальное напряжение.

Дополнительные погрешности счётчика в расширенном рабочем диапазоне напряжений не превышают значений установленных в соответствующих стандартах для диапазона напряжений от $0,9 U_{НОМ}$ до $1,1 U_{НОМ}$.

*- для счётчиков с $U_{НОМ}=3*57,7/100В$ рабочий диапазон напряжений от $0,8 U_{НОМ}$ до $1,2 U_{НОМ}$.

1.5.10 Номинальное значение частоты переменного напряжения в измерительной сети для счётчика 50 Гц. Диапазон рабочих частот ($50 \pm 2,5$) Гц.

1.5.11 Стартовый ток счётчика:

трансформаторного включения класса точности 0,2S	0,001 $I_{НОМ}$;
трансформаторного включения класса точности 0,5S	0,001 $I_{НОМ}$;
непосредственного включения	0,004 $I_Б$.

где: $I_{НОМ}$ – номинальный ток счётчика; $I_Б$ – базовый ток счётчика.

1.5.12 Основная относительная погрешность измерения токов:

Для счётчика трансформаторного подключения в диапазоне

- от $0,05 I_{НОМ}$ до $I_{МАКС}$, не более $\pm 0,5\%$, $\pm 1\%$ и $\pm 2\%$ для счётчика класса точности 0,2S, 0,5S и 1 по активной энергии, соответственно;
- от $0,02 I_{НОМ}$ до $0,05 I_{НОМ}$, не более $\pm 1\%$, $\pm 1,5\%$ и $\pm 3\%$ для счётчика класса точности 0,2S, 0,5S и 1 по активной энергии, соответственно.

Для счётчика непосредственного подключения в диапазоне

- от $0,2 I_Б$ до $I_{МАКС}$, не более $\pm 2\%$ для счётчика класса точности 1 по активной энергии;
- от $0,05 I_Б$ до $0,2 I_Б$, не более $\pm 3\%$ для счётчика класса точности 1 по активной энергии.

1.5.13 Основная относительная погрешность измерения фазных напряжений в диапазоне рабочих напряжений, не более $\pm 0,5\%$.

1.5.14 Абсолютная погрешность измерения частоты сети, не более 0,05 Гц.

1.5.15 Абсолютная погрешность измерения коэффициента активной мощности в диапазоне от 1,0 до 0,5, не более $\pm 0,01$.

1.5.16 Активная мощность, потребляемая счётчиком по каждой цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре, номинальной частоте и при симметрии напряжений не более 1,0 Вт. Для счётчика со встроенными PLC и GSM модемами не более 4 Вт.

1.5.17 Полная мощность потребляемая счётчиком по каждой цепи напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре, номинальной частоте и при симметрии напряжений не более 2 В·А.

1.5.18 Полная мощность, потребляемая счётчиком по каждой цепи тока при номинальном токе, нормальной температуре и номинальной частоте не превышает 0,05 В·А для счётчика непосредственного подключения и 0,1 В·А для счётчика трансформаторного подключения.

1.5.19 Номинальный ток размыкания счётчика со встроенными расцепителями - 40 А. Счётчик выдерживает 30 000 циклов включение/отключение при номинальном размыкаемом токе и омической нагрузке, 30 000 циклов при токе 10 А при индуктивной нагрузке и $\cos\phi = 0,4$ и 75 000 циклов при отсутствии нагрузки.

1.5.20 Максимальный ток размыкания счётчика со встроенными расцепителями – 80 А.

Счётчик при максимальном размыкаемом токе выдерживают 5 000 циклов включения/отключения омической нагрузки.

1.5.21 Счётчик имеет счётный механизм учитывающий энергию в киловатт-часах и киловар-часах.

1.5.22 Влияние самонагрева. Изменение основной погрешности, вызванное нагревом счётчика максимальным током, протекающим в последовательных цепях, не превышает 0,7%.

1.5.23 Счётчик непосредственного подключения выдерживает кратковременные перегрузки током, превышающим в 30 раз максимальный ток, в течение одного полупериода при номинальной частоте. Изменение основной погрешности при базовом токе, вызванное кратковременными перегрузками током, не превышает 1,5%.

Счётчик трансформаторного подключения выдерживают кратковременные перегрузки током, превышающим в 20 раз максимальный ток, в течение 0,5 с при номинальной частоте. Изменение основной погрешности при номинальном токе, вызванное кратковременными перегрузками током, не превышает 0,05%.

1.5.24 Счётчик имеет электрический испытательный выход с возможностью программирования вывода импульсов активной энергии или реактивной энергии. Максимально допустимый ток выхода в состоянии «замкнуто» 30 мА. Максимально допустимое напряжение 24 В. Импеданс выходной цепи в состоянии «замкнуто» не более 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» не менее 50 кОм. Длительность импульса на испытательном выходе активной энергии не менее 15 мс.

1.5.25 Счётчик имеет испытательный выход секундных импульсов для проверки точности хода часов. Период следования импульсов на испытательном выходе 1 с.

1.5.26 На испытательный выход счётчика выдаются импульсы об энергопотреблении. Связь между энергией зарегистрированной счётчиком и количеством импульсов на испытательном выходе – постоянная счётчика, указана на щитке.

1.5.27 Счётчик имеет возможность подключения внешнего резервного источника питания с входным напряжением 10 – 27 В.

1.5.28 Счётчик может оснащаться дополнительными низковольтными дискретными входами/выходами. Счётчик с модулем дискретных входов и выходов имеет выход напряжения питания 24 В.

Дискретные входы предназначены для подсчёта количества импульсов от внешних устройств с электрическими испытательными выходами по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012); для учета энергии при изменении или фиксации изменения состояний дискретных датчиков. На входы подается питание от встроенного блока питания счётчика с выходным напряжением (24,0±1,0) В. Ток каждого входа ограничен резисторами сопротивлением 5,6 кОм.

Дискретные выходы предназначены для изменения логических состояний командой по интерфейсу или при заданных условиях состояния на входах.

Все входы/выходы гальванически изолированы от остальных цепей, изоляция в течение 1 минуты выдерживает среднеквадратичное напряжение 4 кВ

1.5.29 Скорость обмена данными через оптический порт 9600 бит/с. Начальная

скорость обмена – 300 бит/с.

1.5.30 Скорость обмена данными через интерфейсы удалённого доступа программируемая (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 бит/с). Начальная скорость равна скорости обмена.

По умолчанию, скорость обмена – 9600 бит/с.

1.5.31 Нагрузка счётчика на интерфейсную линию $\frac{1}{4}$ стандартной нагрузки для интерфейса EIA 485. Максимальное количество счётчиков на линии 127.

1.5.32 Счётчики имеют исполнения оснащаемые GSM модемом, модемом с радиочастотным каналом передачи данных, каналом передачи данных по силовой сети. Параметры сигналов при передаче данных по силовой сети соответствуют требованиям ГОСТ 30804.3.8-2002.

1.5.33 Счётчик имеет исполнения, оснащаемые ZigBee модемом (R2), осуществляющим передачу данных в разрешенном диапазоне частот 2,405 - 2,485 ГГц. Номер настроенной сети – 29AC, канал – В.

Модемы соответствуют стандарту IEEE 802.15.4 – 2006.

1.5.34 Счётчик имеет исполнения, оснащаемые PLC модемом (P1), осуществляющим передачу данных по силовым линиям электропитания в диапазоне частот 35-91 кГц. При передаче данных используются протоколы G3 и Prime. По уровню излучаемых помех PLC-модем соответствует ГОСТ Р 51317.3.8-99. Способ модуляции сигналов – OFDM.

1.5.35 Счётчик имеет исполнения, оснащаемые радиомодемом (R8), осуществляющими передачу данных в диапазоне частот 863 – 870 МГц по протоколу MiWi. Модемы соответствуют стандарту IEEE 802.15.4. Способ модуляции сигналов – OFDM.

1.5.36 Счётчик имеет исполнения, оснащаемые модемом NB-IoT (N1), предназначенным для связи с оборудованием оператора мобильной связи в соответствии со спецификацией NB-IoT (3GPP rel. 13). Способ модуляции сигналов – QPSK.

1.5.37 Счётчик оснащается датчиком магнитного поля.

1.5.38 Счётчик имеет подсветку ЖКИ.

1.5.39 Корпус счётчика выполнен из стеклонаполненного поликарбоната.

1.5.40 Время хранения информации в памяти счётчика при отсутствии напряжения питания не менее 16 лет.

1.5.41 Установленный межповерочный интервал счётчика в России 16 лет.

1.5.42 Средний срок службы не менее 30 лет.

1.5.43 Средняя наработка до отказа не менее 280 000 ч.

1.5.44 Габаритные и установочные размеры счётчика приведены в приложении А.

1.5.45 Масса счётчика не более 1,4 кг.

1.6 Функциональные возможности

1.6.1 Счётчик ведёт учёт энергии активной в двух направлениях, энергии реактивной положительной, реактивной отрицательной и поквadrантно нарастающим итогом, за расчетный период и по тарифам, в соответствии с тарифным расписанием. Счётчик ведёт суточные и месячные архивы о потреблении суммарно по всем фазам и отдельно

для каждой фазы.

1.6.2 Информация об энергопотреблении отображается на восьмиразрядном жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) счётчика в киловатт-часах и киловар-часах до точки, в десятых и сотых для счётчиков непосредственного подключения, десятых, сотых и тысячных долях киловатт-часа и киловар-часа после точки для счётчиков трансформаторного подключения. Емкость учета счетного механизма при максимальном токе не менее 20 месяцев.

1.6.3 Счётчик сохраняет в памяти измеренные значения активной и реактивной энергии нарастающим итогом и за расчетный период, в том числе по тарифам, в том числе в двух направлениях, зафиксированных на конец месяца, за 36 предыдущих месяцев.

1.6.4 Счётчик сохраняет в памяти максимальные значения активной и реактивной мощностей, усреднённых на заданном интервале времени, в том числе для каждого из тарифов, в том числе в двух направлениях, в текущем месяце и за 36 предыдущих месяцев.

1.6.5 Счётчик сохраняет в памяти измеренные значения активной и реактивной энергии нарастающим итогом и за расчетный период, в том числе по тарифам, в том числе в двух направлениях, зафиксированные на конец суток, за 128 предыдущих дня.

1.6.6 Счётчик сохраняет в памяти измеренные значения потерь активной энергии в линиях на конец месяца, за 36 предыдущих месяцев.

1.6.7 Счётчик трансформаторного подключения сохраняет в памяти измеренные значения потерь активной энергии в трансформаторах на конец месяца, за 36 предыдущих месяцев.

1.6.8 Счётчик ведёт отсчёт текущего времени и даты. При отсутствии внешнего питания часы счётчика работают от встроенной литиевой батареи. Расчетный срок службы батареи при отсутствии питания не менее 10 лет.

1.6.9 Счётчик измеряет и отображает на ЖКИ параметры сети:

- среднеквадратичное значение тока пофазно;
- среднеквадратичное значение напряжения пофазно;
- значение частоты сети;
- величину активной, реактивной и полной мощностей суммарно и пофазно;
- коэффициент активной мощности и характер нагрузки суммарно и пофазно;
- углы между векторами напряжений пофазно;
- углы между векторами токов и напряжений пофазно.

1.6.10 Счётчик обеспечивает учет и хранение минимальных, максимальных, средних и усреднённых на одном из двух задаваемых пользователем временных интервалов значений измеряемых параметров (активные, реактивные и полные мощности суммарно и пофазно, напряжение и сила тока пофазно, коэффициент активной мощности суммарно и пофазно, частота сети). Программируемые временные интервалы составляют 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60 минут. Количество профилей 16 по 32768 значений в каждом.

1.6.11 Счётчик обеспечивает вывод на индикацию информации:

- об энергопотреблении;

- о времени и дате, отсчитываемых встроенными часами;
- о наличии и отсутствии фазных напряжений, а также отсутствии нагрузки пофазно;
- об обратном направлении тока;
- о действующем тарифном расписании и текущем тарифе;
- об установленных порогах напряжения, лимитах мощности и энергии;
- о состояниях электронных пломб и наличия ошибок;
- о датах последних событий.

1.6.12 Счётчик отключает нагрузку при превышении порогов напряжения, лимита мощности, лимита энергии за программируемый интервал усреднения, а также, при воздействии магнитного поля с индукцией более 100 мТл в течение 10 секунд.

1.6.13 Счётчик хранит в памяти значения активной и реактивной энергий нарастающим итогом, зафиксированные в единый момент времени после отправки команды по интерфейсу.

1.6.14 Счётчик в зависимости от исполнения оснащён интерфейсом удалённого доступа и оптическим портом по ГОСТ IEC 61107–2011. Протокол обмена по интерфейсам удалённого доступа в зависимости от исполнения соответствует ГОСТ IEC 61107-2011 режим С и/или протоколу СПОДЭС.

1.6.15 Счётчик сохраняет в памяти информацию:

- о пропадании и подаче напряжения питания, по всем фазам;
- о пропадании и подаче напряжения в любой из фаз;
- о пропадании и подаче напряжения в любой из фаз при наличии тока в фазе;
- о перепрограммировании счётчика;
- об изменении времени и даты с фиксацией изменяемого времени;
- о снятии и установке крышки клеммной колодки;
- об изменении направления тока в любой из фаз;
- о воздействии на счётчик магнитного поля с индукцией не менее 100 мТл;
- о рестартах счётчика при наличии напряжения питания;
- об очистке профилей нагрузки;
- об очистке значений максимальных мощностей;
- об очистке значений активной, реактивной положительной и реактивной отрицательной энергии на конец месяца и на конец суток;
- о вскрытии корпуса;
- о коррекции времени;
- о статусе нагрузки;
- о возникновении ошибок;
- о превышении заданных порогов напряжения, с указанием величины напряжения;
- о превышении заданного лимита мощности, с указанием величины мощности;
- о превышении заданного лимита энергии, с указанием величины энергии;
- об обмене данных по оптическому порту;
- об обмене данных по порту RS-485;
- об обмене данных по порту модема;
- об изменении коэффициентов трансформации по току и по напряжению*;
- об изменении состояния на дополнительных дискретных входах/выходах.

*- для исполнений счётчиков трансформаторного типа подключения.

1.6.16 Счётчик измеряет параметры качества электроэнергии – установившиеся отклонения напряжения и частоты сети в соответствии с ГОСТ 30804.4.30, класс S, и сохраняет в журналах событий информацию:

- о выходе напряжения за установленные пределы, с указанием величины отклонения напряжения;
- о выходе частоты за установленные пределы, с указанием величины отклонения частоты.

Счётчик сохраняет в памяти значения длительности отклонений напряжения и частоты от установленных пределов в секундах за текущие сутки, за 127 предыдущих дней.

По умолчанию, в счётчик установлены нормы для расчета параметров качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

1.6.17 Счётчик трансформаторного подключения хранит зафиксированное количество провалов питания в пяти программируемых интервалах напряжений и пяти временных интервалах, количество перенапряжений в одном интервале напряжения и пяти временных интервалах. Глубина хранения 128 суток.

1.6.18 Счётчик позволяет осуществлять ручную коррекцию времени на ± 30 секунд один раз в неделю и коррекцию времени по команде на ± 9 секунд один раз в день.

1.6.19 Счётчик имеет оптический испытательный выход. Импульсы на оптический испытательный выход выдаются в соответствии с постоянной счётчика.

1.6.20 Счётчик выводит на жидкокристаллический индикатор параметры, определённые пользователем, до 16 кадров.

1.6.21 Счётчик обеспечивает звуковое оповещение об ошибках.

1.6.22 Счётчик позволяет пользователю запрограммировать следующие параметры:

- текущие время и дата;
- период усреднения максимальной мощности от 1 до 60 минут с дискретностью 1 минута;
- серийный номер;
- адрес для удалённого доступа;
- пароль для чтения, пароль для записи и чтения;
- пароль модема;
- место установки прибора;
- режим "тихой" работы*;
- коэффициент автоматической коррекции точности хода часов;
- настройки измеряемых параметров для ведения 16 профилей, размеры профилей, периоды усреднения для профилей*;
- 36 графиков тарификации с указанием времени начала 48 тарифных зон суток с указанием тарифа отдельно для каждого дня недели;
- 12 дат начала сезона;
- 32 даты исключительных дней с указанием тарифного расписания действующего на каждый день
- набор параметров, выводимых на ЖКИ в автоматическом режиме;

- конфигурационных данных* (разрешение/запрет программирования счётчика без вскрытия крышки клеммной колодки, чтения параметров без пароля, очистки архивов энергетических параметров и максимальных значений мощностей, разрешение/запрет отключения нагрузки по причинам превышений лимита мощности и/или порогов напряжения, разрешение/запрет отключения нагрузки по причинам превышения лимита энергии, воздействию магнитного поля, задержка ответа до 15 с., включение/отключение подсветки ЖКИ, режим Мастер для интерфейсов удаленного доступа);
 - время усреднения и значения порогов напряжения*;
 - время усреднения, значение лимита мощности и коэффициент информирования о превышении лимита*;
 - значение лимита энергии, коэффициент информирования о превышении лимита*;
 - параметры для расчета потерь;
 - скорость обмена для интерфейсов удалённого доступа;
 - коэффициенты трансформации по току и напряжению для счётчиков трансформаторного подключения;
 - настройки дополнительных дискретных входов/выходов;
 - настройки конфигурации модема;
 - значения параметров напряжения и частоты и интервалы усреднения для фиксации отклонений параметров качества электроэнергии*;
 - информацию, отображаемую на 3 дополнительных кадрах индикации.
- *- работа функций описана в разделе 1.7.

1.6.23 По интерфейсам могут быть считаны следующие параметры:

- значения активной и реактивной энергии нарастающим итогом на текущее время всего и по тарифам, суммарно и пофазно;
- значения активной и реактивной энергии на конец месяца нарастающим итогом и по тарифам, за 36 предыдущих месяцев, суммарно и пофазно;
- значения активной и реактивной энергии за предыдущий месяц всего и по тарифам, за 36 предыдущих месяцев, суммарно и пофазно;
- значения активной и реактивной энергии на конец суток нарастающим итогом и по тарифам, за 128 предыдущих дней, суммарно и пофазно;
- значения активной и реактивной энергии за предыдущие сутки всего и по тарифам, за 128 предыдущих дней, суммарно и пофазно;
- значения максимальной активной и реактивной мощности, усреднённой на заданном интервале отдельно по тарифным зонам суток в текущем месяце и за 36 предыдущих месяцев, суммарно и пофазно;
- мгновенные значения параметров сети;
- 16 профилей;
- статус состояния счётчика;
- статус журналов событий;
- длительность отклонения значений напряжения и частоты сети от установленных норм за текущие сутки и за 128 предыдущих дней;
- все параметры, перечисленные в п. 1.6.23 за исключением пароля;
- параметры, журналы событий и архивы, перечисленные в пунктах 1.6.13,

1.6.15...1.6.17.

1.6.24 Счётчики обеспечивают возможность обнуления следующих параметров:

- измеренных значений энергии активной и реактивной на конец месяца и на конец суток;
- усреднённых максимальных значений активной и реактивной мощностей;
- измеренных значений потерь энергии;
- профилей;
- журналов событий.

1.6.25 Счётчик обеспечивает индикацию при отсутствии питания.

При выходе из строя ЖКИ информация может быть считана через оптический порт или интерфейс удаленного доступа.

1.7 Описание функций

1.7.1 Счётчик ведёт учёт энергии в соответствии с тарифным расписанием.

Счётчик позволяет устанавливать 36 графиков тарификации с 48 тарифными зонами суток (с шагом в 30 минут). Графики тарификации устанавливаются отдельно для каждого дня недели на сезон. Всего может быть установлено 12 сезонов.

Счётчик позволяет устанавливать 32 даты исключительных дней с указанием графика тарификации на каждый день.

1.7.2 Счётчик сохраняет в памяти 16 профилей со значениями измеряемых параметров сети (п. 1.6.10) по каждому из способов измерения на программируемых временных интервалах (1, 3, 5, 10, 15, 30 или 60 минут), с программируемой глубиной хранения до 32768 значений по каждому профилю. Фиксируемые в профилях данные могут быть рассчитаны одновременно не более чем для двух временных интервалов.

Глубина профиля при временном интервале 30 минут составляет 1365 суток.

Способы измерения параметров сети для каждого из двух возможных интервалов усреднения:

- среднее значение измеренного параметра X за временной интервал:

$$X = \frac{\sum_i^k N_i}{k}, \text{ где } N_i - \text{измеренное значение параметра, } k - \text{количество измерений;}$$

- усредненное значение параметра X на временном интервале:

$$X = \frac{k}{k_T} \sum_i^k N_i, \text{ где } N_i - \text{измеренное значение параметра, } k - \text{фактическое количество измерений, } k_T - \text{количество измерений на интервале усреднения;}$$

- минимальное мгновенное значение измеренного параметра за временной интервал;
- максимальное мгновенное значение измеренного параметра за временной интервал.

1.7.3 Счётчик позволяет программировать конфигурационные данные с возможностью включения функций:

- отключения нагрузки при снижении напряжения ниже допустимого значения и при превышении порога напряжения (см. п.1.7.4);
- отключения нагрузки при превышении лимита мощности (см. п.1.7.5);

- отключения нагрузки при превышении лимита энергии (см. п.1.7.6);
- учёта активной и реактивной энергии по тарифу 4 при превышении лимита мощности или лимита энергии (см. п.1.7.7);
- подключения нагрузки длительным нажатием кнопки (см. п.1.7.8);
- автоматического подключения нагрузки (см. п.1.7.8);
- отключения нагрузки при обнаружении сильного магнитного поля (см. п.1.7.9);
- режима Master (см. п.1.7.10);
- звукового информирования, режима "Тихой" работы (см. п.1.7.11);
- постоянной подсветки ЖКИ;
- удалённого программирования;
- чтения без пароля;
- очистки дневных и месячных архивов потребления;
- ожидания данных при обмене (15 секунд).

1.7.4 Счётчик отключает нагрузку по трём фазам при снижении напряжения ниже допустимого значения и превышении порога напряжения по любой из фаз. Для работы функции необходимо запрограммировать значения нижнего и верхнего порогов напряжения, времени усреднения и времени задержки автоматического подключения нагрузки, активировать соответствующую функцию в конфигурации счётчика.

При снижении или превышении напряжения зуммер счётчика издает звуковой сигнал 1 раз в 2 секунды. При отклонении напряжения длительностью, равной времени усреднения, размыкаются контакты встроенных расцепителей или промежуточного реле управления, и нагрузка отключается. В статусе состояния счётчика фиксируется соответствующая ошибка. При этом на ЖКИ счётчика отображается сообщение "ПОРОГ U1" или "ПОРОГ U2" для нижнего и верхнего предела, соответственно. После возвращения напряжения сети в допустимый диапазон в статусе состояния счётчика снимается ошибка и начинается отсчет времени задержки автоматического подключения нагрузки. По истечению времени задержки нагрузка подключается и возвращается циклический режим индикации.


В память счётчика в соответствующий журнал фиксируются дата и время начала и окончания события, значение усредненного напряжения с указанием порога напряжения и фазы. Информация о событии фиксируется в журнал независимо от настроек конфигурации счётчика.

1.7.5 Счётчик отключает нагрузку по трём фазам при превышении лимита мощности. Для работы функции необходимо установить значения лимита мощности, времени усреднения и активировать соответствующую функцию в конфигурации счётчика.

Расчет усредненной мощности производится на заданном интервале усреднения с шагом 1 минута. Рекомендуется устанавливать значение интервала усреднения не менее 1 минуты.

При превышении усредненной мощности на заданном интервале усреднения размыкаются контакты встроенных расцепителей или промежуточного реле управления, и нагрузка отключается. В статусе состояния счётчика фиксируется соответствующая

шая ошибка. При этом на ЖКИ счётчика отображается сообщение "ПОРОГ Р". По завершению события превышения лимита мощности в статусе состояния счётчика снимается ошибка и в соответствующий журнал событий фиксируются дата и время начала и окончания превышения мощности, значение усредненной мощности на рассчитанном интервале. Информация о событии фиксируется в журнал независимо от настроек конфигурации счётчика.

Подключение нагрузки осуществляется командой по интерфейсу, функциями автоматического подключения и подключения длительным нажатием кнопки  (см. п.1.7.8).

Счётчик осуществляет информирование о приближении к лимиту мощности звуковым сигналом (1 раз в 10 секунд) и миганием подсветкой. Для этого задается коэффициент информирования, равный доле от значения лимита. По умолчанию, коэффициент равен 90% от значения лимита мощности.

1.7.6 Счётчик отключает нагрузку по трём фазам при превышении лимита энергии. Для работы функции необходимо установить значения лимита энергии, выбрать режим работы и активировать соответствующую функцию в конфигурации счётчика.


Функция лимита энергии может работать как в режиме лимита энергии нарастающим итогом, так и в режиме лимита за расчетный период (месяц).


При превышении лимита энергии размыкаются контакты встроенных расцепителей или промежуточного реле управления и нагрузка отключается. В статусе состояния счётчика фиксируется ошибка. При этом на ЖКИ счётчика отображается сообщение "ПОРОГ Е". В соответствующий журнал событий фиксируются дата и время превышения энергии, значение лимита энергии. Информация о событии фиксируется в журнал независимо от настроек конфигурации счётчика.

Для подключения нагрузки достаточно обнулить значение лимита, установить большее значение лимита или отключить функцию в конфигурации счётчика и отправить команду по интерфейсу для подключения нагрузки. В статусе состояния счётчика снимается ошибка о превышении лимита энергии. В режиме лимита за расчетный период (месяц) при переходе в следующий месяц количество потребляемой энергии восстанавливается, и нагрузка подключается автоматически.

О приближении к лимиту энергии счётчик информирует миганием подсветкой и звуковым сигналом (1 раз в 10 секунд). В качестве параметра информирования задается коэффициент, равный доле от значения лимита. По умолчанию, коэффициент равен 90% от значения лимита мощности.

1.7.7 Счётчик позволяет вести учет по указанному тарифу в период превышения лимита мощности или лимита энергии. Для этого необходимо активировать соответствующую функцию конфигурации счётчика и выбрать условие превышения.

1.7.8 Счётчик имеет возможность подключения нагрузки автоматически или длительным нажатием кнопки  в случае отключения нагрузки по причине превышения лимита мощности (см. п.1.7.5). Для работы функций необходимо установить время задержки подключения нагрузки и активировать функции подключения в конфигурации счётчика.

После окончания превышения лимита мощности начинается отсчет времени задержки автоматического подключения нагрузки. В зависимости от установленной конфигурации по истечению времени задержки нагрузка подключается автоматически или появляется возможность подключения нагрузки длительным нажатием кнопки  (более 3 секунд).

1.7.9 Счётчик отключает нагрузку по трём фазам при обнаружении сильного магнитного поля с индукцией более 100 мТл непрерывно в течение 10 секунд. Для этого необходимо активировать соответствующую функцию в конфигурации счётчика.

При обнаружении магнитного поля в статусе состояния счётчика фиксируется ошибка, производится информирование звуковым сигналом (1 раз в 2 секунды) и миганием подсветкой ЖКИ счётчика. По истечению 10 секунд воздействия контакты распейтателя размыкаются, нагрузка отключается и на ЖКИ выводится сообщение "Порог П". В соответствующий журнал событий фиксируются дата и время начала и окончания воздействия магнитным полем. Информация о событии фиксируется в журнал независимо от настроек конфигурации счётчика.

Подключение нагрузки осуществляется командой по интерфейсу или автоматически спустя 10 минут после окончания воздействия магнитного поля. Для автоматического подключения нагрузки требуется активировать соответствующую функцию в конфигурации счётчика.

1.7.10 Исполнения счётчика с интерфейсом EIA 485 и встроенным модемом имеют функцию режима Master. Для этого необходимо активировать соответствующую функцию в конфигурации счётчика.

В режиме Master посылка с неверным адресом, поступающая по EIA 485, отправляется в порт модема. Ответ принимается по порту модема и передается микроконтроллером счётчика по интерфейсу EIA 485. Таким образом, осуществляется обмен с другими приборами учёта. Аналогично, при приёме посылки по порту модема.

При получении посылки в режиме Master с корректным адресом счётчик осуществляет обмен по интерфейсу в обычном режиме.

1.7.11 Возможные ошибки, события и параметры звукового информирования описаны в пп. 1.7.4-1.7.6, 1.7.9. Для отключения звукового сигнала нажать на обе кнопки счётчика одновременно.

В режиме "Тихой" работы не производится звуковое информирование о наличии ошибки или воздействия на счётчик.

1.7.12 Счётчик позволяет осуществлять коррекцию времени на ± 9 секунд один раз в день командой по интерфейсу. Для коррекции времени не требуется снимать крышку клеммной колодки или активировать функцию удаленного программирования.

1.7.13 Исполнения счётчика с дополнительными дискретными входами/выходами позволяют задавать различные сценарии работы входов и выходов при возникновении событий. Счётчик позволяет настраивать дополнительные входы в режимы работ:

- обнаружения изменения состояния логического уровня на входе*;
- обнаружения изменения состояния логического уровня на входе на логический "0**";
- обнаружения изменения состояния логического уровня на входе на логическую "1**";

- подсчета импульсов (счётчик импульсов) с задаваемым параметром веса импульса (константы);
- подсчета импульсов при условиях, отмеченных *.

Для режима подсчета импульсов на дополнительных входах счётчик сохраняет в памяти информацию о количестве импульсов нарастающим итогом и на конец месяца, на глубину 36 месяцев.

Счётчик позволяет настраивать дополнительные дискретные выходы в режим работы:

- изменения состояния логического уровня на выходе;
- изменения состояния логического уровня на выходе на логический "0";
- изменения состояния логического уровня на выходе на логическую "1";
- промежуточного реле управления нагрузкой (описание см. в пп.1.7.4...1.7.6, 1.7.8, 1.7.9).

Изменить состояние логического уровня на дополнительном выходе возможно командой по интерфейсу.

Для работы дополнительных дискретных выходов могут задаваться различные условия:

- в зависимости от сигналов на импульсном(-ых) входе(-ах);
- в зависимости от дополнительного расписания – на каждый день недели с 48 временными зонами суток (с шагом в 30 минут);
- в зависимости от действующего тарифного расписания. Установка логического уровня "1" в соответствии с работой тарифа(-ов).

При изменении логических уровней на дополнительных входах/выходах счётчик сохраняет информацию о дате, времени и измененном логическом состоянии в соответствующий журнал событий.

1.8 Устройство и работа

1.8.1 Счётчик состоит из электронного модуля, размещенного в корпусе. Корпус счётчика состоит из цоколя с клеммной колодкой, предназначенной для подключения прибора к трёхфазной сети, кожуха (верхней крышки) с окном, позволяющим визуально снимать показания и просматривать служебную информацию, выводимую на ЖКИ и крышки клеммной колодки закрывающей доступ к винтовым зажимам колодки, отсеку коммуникационных модулей и сменной батарее. На клеммной колодке счётчика размещаются датчики тока. На кожухе счётчика размещены кнопки, предназначенные для смены кадров индикации. Под крышкой клеммной колодки размещены коммуникационный модуль, батарея резервного питания и электронная пломба, предназначенная для фиксации фактов снятия и установки крышки, а также для разрешения записи в счётчик параметров пользователя. Запись в память счётчика разрешена при снятии крышки клеммной колодки. Данная функция может быть программно изменена пользователем. Под кожухом размещена электронная пломба корпуса счётчика, предназначенная для фиксации фактов вскрытия счётчика.

Счётчик состоит из следующих функциональных узлов:

- модуля питания (МП), преобразующего входное переменное напряжение в

- постоянное, необходимое для питания всех функциональных узлов счётчика;
- микроконтроллера (МК) осуществляющего измерения входных сигналов, вычисления значений потребляемой энергии, мощности, сохранение значений потребленной энергии в энергонезависимой памяти данных, вывод данных на индикатор, обмен данными с внешними устройствами, отсчет текущего времени, и управление работой прочих узлов счётчика;
- датчиков тока (ДТ) и напряжения (ДН), преобразующих входные сигналы тока и напряжения в сигналы напряжения низкого уровня, подаваемые на вход аналого-цифрового преобразователя входящего в состав микроконтроллера;
- энергонезависимой памяти (ЭП), в которой микроконтроллер сохраняет параметры калибровки, константы пользователя, результаты измерений и журналы событий;
- ЖКИ, предназначенного для индикации результатов измерений, текущих времени и даты, служебной информации;
- литиевой батарее (Б) выполняющей функции резервного источника питания и позволяющей вести отсчет текущего времени при пропадании основного питания;
- интерфейсных схем (ИС), служащих для преобразования логических уровней сигналов TTL в логические уровни интерфейсных сигналов и обратно;
- кнопок (КН), посредством которых пользователь осуществляет управление работой индикатора и разрешение записи параметров в память данных счётчика или в регистры часов реального времени.

Функциональная схема счётчика приведена на рисунке 2.

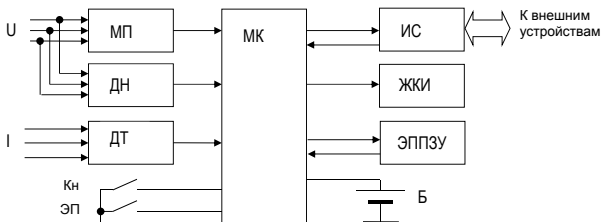


Рисунок 2 Функциональная схема счётчика.

В составе микроконтроллера имеется измерительно-вычислительное ядро, осуществляющее измерение мгновенных значений сигналов тока и напряжения, на основе измеренных значений входных сигналов в ядре осуществляется вычисление среднеквадратичных значений тока и напряжения, значений активной и реактивной мощностей, частоты сети, фактора активной мощности, активной и реактивной энергий. Вычисление активной мощности осуществляется путём перемножения мгновенных выборок сигналов тока и напряжения с последующим их интегрированием. Из вычислительного ядра микроконтроллер считывает среднеквадратичные значения сигналов тока и напряже-

ния, значения активной и реактивной мощностей. Активная и реактивная энергия вычисляется путём интегрирования по времени соответствующих мощностей и считывается микроконтроллером с последующим суммированием считанных значений.

1.9 Маркировка и упаковка

1.9.1 Маркировка счётчиков соответствует ГОСТ 31818.11-2012 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.9.2 На щиток счётчика наносится следующая информация:

- условное обозначение счётчика;
- классы точности измерения активной и реактивной энергии;
- постоянные счётчика в имп/кВт·ч и в имп/квар·ч;
- штрих-код, содержащий: артикул, номер счётчика по системе нумерации предприятия-изготовителя, год производства;
- базовый или номинальный и максимальный ток;
- номинальное напряжение;
- номинальная частота;
- номинальный размыкаемый ток по ГОСТ МЭК 61038 - 2011 (для исполнений счётчиков с расцепителями);
- количество измерительных элементов, и вид сети, к которой подключается счётчик в соответствии с ГОСТ 25372 - 95;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 или ГОСТ 31819.22-2012 в зависимости от класса точности счётчиков активной энергии, ГОСТ 31819.23-2012 или ТАСВ.411152.007 ТУ в зависимости от класса точности счётчиков по реактивной энергии;
- изображение знака утверждения типа средств измерений в соответствии с действующим законодательством;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств членов Таможенного союза;
- знак двойного квадрата обозначающего класс защиты II;
- испытательное напряжение изоляции;
- знаки направления учета энергии от фидера, к фидеру;
- надпись Сделано в России.

Допускаются дополнительные обозначения и надписи на щитке, корпусе или крышке клеммной колодки в соответствии с конструкторской документацией и требованиями договора на поставку.

1.9.3 На крышке клеммной колодки счётчика нанесена схема подключения счётчика к сети и схема подключения интерфейсных и испытательных выходов.

1.9.4 Опломбирование кожуха счётчика осуществляется после проведения поверки с помощью пломбировочной проволоки, продетой в отверстия винтов крепления кожуха счётчика, и пломбы, навешиваемой на проволоку с последующим её обжатием.

1.9.5 Опломбирование крышки клеммной колодки счётчика осуществляется после установки счётчика на месте эксплуатации с помощью пломбировочной проволоки,

продетой в отверстие винта крепления крышки и отверстие на кожухе, и пломбы, навешиваемой на проволоку с последующим её обжатием.

1.9.6 Опломбирование отсека коммуникационных модулей счётчиков НЕВА СТ4 осуществляется после установки модема и батарейки с помощью пломбировочной проволоки, продетой в отверстие крышки отсека коммуникационных модулей и отверстие на кожухе, и пломбы, навешиваемой на проволоку с последующим обжатием.

1.9.7 Маркировка потребительской тары соответствует чертежам предприятия-изготовителя и содержит следующие сведения:

- товарный знак предприятия-поставщика;
- адрес предприятия-изготовителя;
- гарантийный срок;
- надпись "Сделано в России";
- наименование и условное обозначение счётчика;
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 или ГОСТ 31819.22-2012 в зависимости от класса точности, ГОСТ 31819.23-2012 для счётчиков реактивной энергии класса точности 1 и 2;
- обозначение ТУ – ТАСВ.411152.007 ТУ;
- изображение знака утверждения типа средств измерений в соответствии с действующим законодательством;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств членов Таможенного союза;
- адрес предприятия-изготовителя;
- артикул;
- штрих-код EAN-13;
- код региона, которому соответствует тарифное расписание, записанное в память счётчика;
- дата.

1.9.8 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.9.9 На транспортной таре размещен ярлык, выполненный типографским способом с манипуляционными знаками "Хрупкое-Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх" и ярлык с основными, дополнительными и информационными надписями по ГОСТ 14192-96.

1.9.10 Упаковывание счётчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

1.9.11 Эксплуатационная документация вложена в потребительскую тару вместе со счётчиком.

1.9.12 Упакованные в потребительскую тару счётчики уложены в транспортную тару, представляющую собой ящик картонный соответствующий чертежам предприятия изготовителя.

1.9.13 На транспортную тару нанесены две этикетки. Первая этикетка содержит наименование, условное обозначение счётчиков и их количество. Вторая этикетка содержит следующую информацию:

- краткое наименование счётчиков;
- общую массу;
- фамилию ответственного за упаковку;
- дату упаковывания.

1.9.14 Габаритные размеры и масса брутто должны соответствовать документации предприятия-изготовителя.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Запрещается пропускать через цепи счётчика ток, превышающий максимально допустимый, значение которого указано на щитке счётчика, и приведено в эксплуатационной документации.

2.1.2 Запрещается подавать на счётчик напряжение, превышающее $U_{ном} + 15\%$. Повышенное напряжение может стать причиной выхода счётчика из строя.

2.1.3 Запрещается размещать счётчик вблизи отопительных приборов.

2.1.4 При подключении счётчика к сети с проводами из алюминия или алюминиевого сплава, провода должны быть зачищены и смазаны нейтральной смазкой (вазелин КВЗ по ГОСТ 15975, ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433 или другими смазками с аналогичными свойствами). Рекомендуемое время между зачисткой и смазкой не более 1 ч.

При использовании многожильных проводников для подключения счётчика к сети, зачищенные концы проводников должны быть обжаты в наконечники. Максимальный крутящий момент затяжки винтов в зажимы клеммной колодки для счётчиков трансформаторного подключения составляет 0,4 Н*м, для счётчиков непосредственного подключения – 1,6 Н*м.

2.1.5 Минимально допустимый диаметр жил проводников для подключения счётчика непосредственного подключения – 2 мм, для подключения счётчика трансформаторного подключения – 1 мм.

2.2 Подготовка к эксплуатации

2.2.1 Подключать счётчик к сети необходимо только при отсутствии в сети напряжения.

2.2.2 Прижим каждого из проводов сети должен осуществляться двумя винтами зажима клеммной колодки. Прижим проводов должен быть надежным во избежание перегрева места присоединения.

2.2.3 Перед установкой счётчика произвести внешний осмотр убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса и крышки клеммной колодки, в наличии всех винтов зажимов клеммной колодки, целостности пломб на винтах крепления кожуха.

2.2.4 Провода, подключаемые к счётчику очистить от изоляции на длину не меньшую чем глубина отверстия зажимов колодки. Наконечники, используемые для обжатия многожильных проводников, должны иметь длину достаточную для прижима наконечника двумя винтами.

2.2.5 Подключение счётчика к сети производить по ГОСТ 10434-82, в соответствии со схемами подключения приведенными на крышке клеммной колодки или в приложении Б, предварительно убедившись в отсутствии напряжения в сети.

При необходимости разрешается выламывать участки крышки клеммной колодки с утонченной стенкой для удобства укладки проводов. Допускается подключение нулевого провода только к зажиму 10 или только к зажиму 11 для счётчиков непосредственного подключения, в соответствии с приложением Б.

2.2.6 Для подключения выносной GSM-антенны, идущей в комплекте со счётчиком,

необходимо снять крышку клеммной колодки, снять пылезащитный колпачок с разъема SMA модема и прикрутить ответный конец антенны к разъему.

2.2.7 Подключение испытательного выхода счётчика производить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Приложения Б.

Оконечный каскад испытательного выхода - транзистор с открытым коллектором, поэтому при подключении испытательных выходов на контакты клеммника Y через токоограничивающий резистор R подается положительное напряжение относительно контакта «общий» - G.

Сопротивление резистора рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{U + I,5V}{I},$$

где U – напряжение питания импульсного выхода;

I – ток, протекающий через открытый транзистор импульсного выхода.

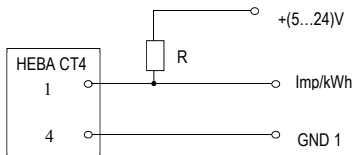


Рисунок 3 Подключение испытательных выходов счётчиков HEBA CT4

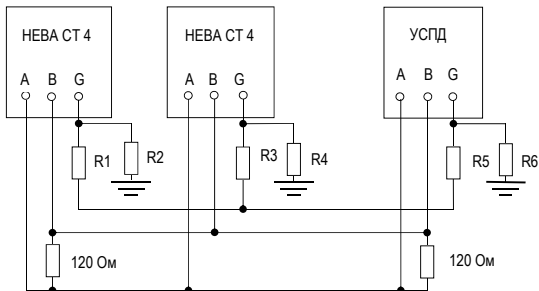
Значение тока может быть любым в диапазоне от 1 мА до 30 мА. При этом необходимо учитывать, что мощность резистора должна быть не менее:

$$P = 2 \times U \times I$$

Аналогично подключается выход проверки точности хода часов, контакты imp/s, GND1.

2.2.8 Подключение счётчика к интерфейсу EIA 485 производить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.

На концах линии устанавливаются резисторы 120 Ом соответствующие волновому сопротивлению линии. Вывод общий подключается через резисторы R1...R6 номиналом 100 Ом к общему проводу и к заземлению для предотвращения протекания больших токов по общему проводу. Мощность резисторов должна быть не менее 1 Вт. Данные резисторы необходимы в случае большой протяжённости линии, то есть в том случае если потенциал «земли» в местах установки счётчиков может оказаться различным.



УСПД – устройство сбора и передачи данных.

Рисунок 4 Схема подключения счётчиков к интерфейсной линии EIA 485

При протяжённой линии и в условиях помех для повышения помехозащищённости рекомендуется линию «А» соединить через резистор номиналом 1...3 кОм с положительным контактом источника питания напряжением 5 В, линию «В» через резистор такого же номинала с отрицательным контактом источника.

2.2.9 Подать на счётчик напряжение и убедиться, что на ЖКИ выводятся значения потребляемой энергии, время и дата в счётчике, соответствуют текущим значениям, а действующий тариф соответствует тарифному расписанию. В противном случае необходимо установить текущие значения времени и даты и ввести действующее тарифное расписание. Задание вышеперечисленных параметров осуществляется через оптический порт или цифровой интерфейс.

Если на ЖКИ счётчика после включения питания информация отсутствует необходимо убедиться в наличии напряжения на контактах фазного и нулевого проводников. Если на счётчик подано напряжение, а информация на ЖКИ отсутствует необходимо направить счётчик в ремонт.

При подключенной к сети нагрузке светодиод импульсного оптического выхода должен мигать с частотой соответствующей мощности нагрузки. При отсутствии световых импульсов необходимо убедиться в правильности подключения счётчика. Если счётчик подключен правильно и подключена нагрузка, но световые импульсы отсутствуют необходимо направить счётчик в ремонт.

2.2.10 Убедиться в работоспособности кнопок, расположенных на кожухе счётчика. При нажатии на кнопку \leftarrow на ЖКИ должна происходить смена информации.

2.2.11 При выпуске счётчика из производства в его память записываются тарифное расписание, время и дата, соответствующие региону поставки и параметры пользователя, в соответствии с требованиями, установленными заводом-изготовителем. При необходимости изменения этих параметров нужно произвести их запись в память счётчика. Запись параметров в счётчик осуществляется через оптический порт или через

интерфейс удалённого доступа. Перед программированием необходимо снять крышку клеммной колодки, при этом на ЖКИ появится символ открытого замка.

2.2.12 Не рекомендуется приближаться к антенне счётчика со встроенным GSM-модемом, на который подано сетевое напряжение, ближе 0,2 м.












2.3 Эксплуатация счётчика

2.3.1 После подачи на счётчик напряжения и подключения нагрузки символы состояния линий питания (L1, L2, L3) светятся постоянно, счётчик ведёт учёт потребляемой энергии, сохраняет измеренные значения в памяти и выводит их на ЖКИ. Информация на ЖКИ выводится циклически в автоматическом режиме или может просматриваться перелистыванием кадров индикации с помощью кнопок на лицевой панели счётчиков. При отсутствии нагрузки символы L1, L2, L3 мигают.

Набор кадров индикации выводимых в циклическом режиме может быть выбран произвольно при программировании счётчика.

Информацию со счётчика можно считывать, используя цифровые интерфейсы. Оптический порт предназначен для локального считывания данных с помощью оптической головки соответствующей ГОСТ IEC 61107-2011. Интерфейс EIA 485, радиомодем, GSM модем, PLC модем и другие используются для дистанционного считывания данных.

2.3.2 На индикаторе могут появляться следующие спецсимволы:

- символ открытого замка , означает разрешение программирования (снятие крышки клеммной колодки);
- символ пустого открытого замка , означает вскрытие счётчика (снятие кожуха);
- символ ромба со стрелкой , выводится в момент обмена по интерфейсу;
- символ батареи , сообщает о снижении напряжения батареи ниже допустимого уровня, необходима замена батареи;
- символ магнита , выводится при обнаружении сильного магнитного поля;
- символы стрелок , выводятся при протекании тока в прямом и/или обратном направлениях;
- символ реле , появляется на ЖКИ в случае отключения потребителя от сети;
- символ подключения типа звезда , горит постоянно при правильном подключении к сети и мигает 1 раз в секунду при неверном подключении (перепутаны фазы);
- символы уровня сигнала модема ;
- символы секторов окружности , показывающие распределение энергии по квадрантам. На кадрах в Меню 1-9 символы отображают тип нагрузки, к которому относятся данные в текущем меню. На кадрах Меню 10-12 символы отображают квадранты в зависимости от типа текущей нагрузки;
- символ восклицательного знака в треугольнике , означает ошибку. Выводится

на индикатор в случаях превышения установленных лимитов напряжения, мощности, энергии, при неверном подключении счётчика к сети, разряде батареи, воздействии магнитного поля.

2.3.3 Расположение информации на ЖКИ счётчика.



Расшифровка сокращений:

- макс. → Максимальная (мощность);
- актив. → Активная (мощность, энергия);
- реактив. → Реактивная (мощность, энергия);
- пред. → Предыдущий(-ие) (месяц, сутки);
- текущ. → Текущий(-ие) (месяц, сутки);
- в транс. → В трансформаторах (потери в трансформаторах).

Рис. 5 Расположение информации на индикаторе

2.3.4 Просмотр данных, выводимых на ЖКИ счётчика.

Счётчик оснащен двумя кнопками для удобного просмотра кадров индикации. Переход между Меню или кадрами в Меню может осуществляться как короткими, так и длительными нажатиями.

Меню счётчика состоит из 12 групп параметров. Функции кнопок могут отличаться для различных групп параметров.

Переключение кадров пользовательской индикации в циклическом режиме осуществляется короткими нажатиями кнопки \leftarrow и \rightarrow в прямой и обратной последовательности, соответственно.

Для выхода из пользовательской индикации и отображения заглавного кадра Меню

1 (см. рис. 6) длительно нажать кнопку $\downarrow \rightarrow$. Для перехода на заглавный кадр следующего или предыдущего меню коротко нажать кнопку $\downarrow \rightarrow$ или кнопку $\leftarrow \rightarrow$, соответственно.

Для просмотра кадров определенной группы параметров длительно нажать кнопку $\downarrow \rightarrow$ из заглавного кадра выбранного Меню.

Просмотр кадров группы параметров в Меню зациклен. Окончание просмотра Меню обозначает кадр "End", представленный на рис. 6. Со следующим коротким нажатием кнопки $\downarrow \rightarrow$ на ЖКИ отобразиться первый кадр в меню.

Возврат в пользовательскую индикацию осуществляется автоматически, через 1 минуту после последнего нажатия на одну из кнопок.

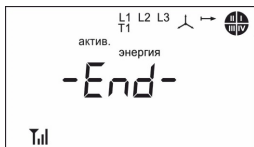


Рис. 6 Последний кадр Меню.

Заглавные кадры МЕНЮ 1 – 12:



МЕНЮ 1. Энергия активная нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



МЕНЮ 2. Энергия активная положительная нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



МЕНЮ 3. Энергия активная отрицательная нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



МЕНЮ 4. Энергия реактивная положительная нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



МЕНЮ 5. Энергия реактивная отрицательная нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



МЕНЮ 6. Энергия реактивная по квадранту I нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



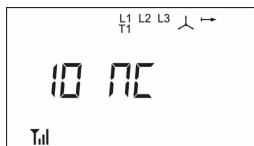
МЕНЮ 7. Энергия реактивная по квадранту II нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



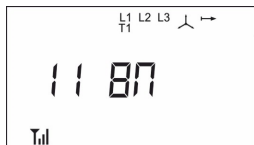
МЕНЮ 8. Энергия реактивная по квадранту III нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



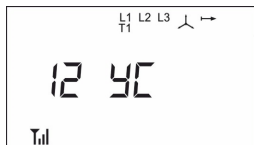
МЕНЮ 9. Энергия реактивная по квадранту III нарастающим итогом и за 12 предыдущих месяцев всего и по четырём тарифам



МЕНЮ 10. Параметры сети



МЕНЮ 11. Временные параметры



МЕНЮ 12. Установленные параметры

Рис. 7 Заглавные кадры Меню 1 - 12

2.3.5 Описание кадров индикации Меню.

МЕНЮ 1 – 9 (Энергетические параметры)

Первый кадр Меню 1 представлен на рис. 8.



Рис. 8 Меню 1 Кадр 1. Энергия активная нарастающим итогом всего, в кВт·ч

Для просмотра значений энергии нарастающим итогом всего за предыдущий месяц из кадра 1 Меню 1 коротко нажать кнопку $\downarrow \rightarrow$ (см. рис. 9). Счётчик выводит на ЖКИ данные о потреблении за 12 предыдущих месяцев.



Рис. 9 Меню 1 Кадр 6. Энергия активная нарастающим итогом всего за предыдущий месяц, в кВт·ч

Для просмотра значений энергии нарастающим итогом по тарифам за расчетный период коротко нажать кнопку \leftarrow (см. рис. 10). При просмотре данных по тарифам на ЖКИ загорается символ T1 , указывающий к какому тарифу относятся данные.



Рис. 10 Меню 1 Кадр 2. Энергия активная нарастающим итогом по тарифу 1 (День), в кВт·ч

Длительным нажатием кнопки \leftarrow на ЖКИ возвращается кадр энергии нарастающим итогом всего за отсчетный период.

Длительным нажатием кнопки \downarrow на ЖКИ возвращается заглавный кадр Меню.

Аналогичным образом организована работа кнопок для просмотра данных с кадров Меню 2-9. Первые кадры меню 2-9:

Меню 2 кадр 1, "01.08.80*FF" – энергия активная положительная нарастающим итогом всего, в кВт·ч;

Меню 3 кадр 1, "02.08.80*FF" – энергия активная отрицательная нарастающим итогом всего, в кВт·ч;

Меню 4 кадр 1, "03.08.80*FF" – энергия реактивная положительная нарастающим итогом всего, в квар·ч;

Меню 5 кадр 1, "04.08.80*FF" – энергия реактивная отрицательная нарастающим итогом всего, в квар·ч;

Меню 6 кадр 1, "05.08.80*FF" – энергия реактивная по квадранту I нарастающим итогом всего, в квар·ч;

Меню 7 кадр 1, "06.08.80*FF" – энергия реактивная по квадранту II нарастающим итогом всего, в квар·ч;

Меню 8 кадр 1, "07.08.80*FF" – энергия реактивная по квадранту III нарастающим итогом всего, в квар*ч;

Меню 9 кадр 1, "08.08.80*FF" – энергия реактивная по квадранту IV нарастающим итогом всего, в квар*ч;

МЕНЮ 10 (Параметры сети)

Первый кадр Меню представлен на рисунке 11.



Рис. 11 Меню 10 кадр 1. Мощность активная всего, в Вт

Для просмотра информации о других измеряемых параметрах сети коротко нажать кнопку $\downarrow \rightarrow$. Длительным нажатием кнопки $\downarrow \rightarrow$ на ЖКИ возвращается заглавный кадр Меню. Кнопка $\rightarrow \downarrow$ при коротком нажатии позволяет просматривать данные по фазам для параметров, указанных в п. 1.6.9. При просмотре данных по фазам на ЖКИ загорается символ $\boxed{L1}$, указывающий к какой фазе относятся данные: L1 – фаза А, L2- фаза В, L3 – фаза С.



Рис. 12 Меню 10 кадр 2. Мощность активная по фазе А, в Вт

Обозначение кадров с измеряемыми параметрами Меню 10:

Меню 10 кадр 1, "10.07.00*FF" – мощность активная суммарно, в Вт;

Меню 10 кадр 2, "24.07.00*FF" – мощность активная по фазе А, в Вт;

Меню 10 кадр 3, "38.07.00*FF" – мощность активная по фазе В, в Вт;

Меню 10 кадр 4, "4С.07.00*FF" – мощность активная по фазе С, в Вт;

Меню 10 кадр 5, "03.07.01*FF" – мощность реактивная положительная суммарно, в вар;

Меню 10 кадр 6, "17.07.01*FF" – мощность реактивная положительная по фазе А, в вар;

- Меню 10 кадр 7, "2B.07.01*FF" – мощность реактивная положительная по фазе В, в вар;
- Меню 10 кадр 8, "3F.07.01*FF" – мощность реактивная положительная по фазе С, в вар;
- Меню 10 кадр 9, "04.07.01*FF" – мощность реактивная отрицательная суммарно, в вар;
- Меню 10 кадр 10, "18.07.01*FF" – мощность реактивная отрицательная по фазе А, в вар;
- Меню 10 кадр 11, "2C.07.01*FF" – мощность реактивная отрицательная по фазе В, в вар;
- Меню 10 кадр 12, "40.07.01*FF" – мощность реактивная отрицательная по фазе С, в вар;
- Меню 10 кадр 13, "09.07.00*FF" – полная мощность положительная суммарно, в вар;
- Меню 10 кадр 14, "1d.07.00*FF" – полная мощность положительная по фазе А, в вар;
- Меню 10 кадр 15, "31.07.00*FF" – полная мощность положительная по фазе В, в вар;
- Меню 10 кадр 16, "45.07.00*FF" – полная мощность положительная по фазе С, в вар;
- Меню 10 кадр 17, "0A.07.00*FF" – полная мощность отрицательная суммарно, в вар;
- Меню 10 кадр 18, "1E.07.00*FF" – полная мощность отрицательная по фазе А, в вар;
- Меню 10 кадр 19, "32.07.00*FF" – полная мощность отрицательная по фазе В, в вар;
- Меню 10 кадр 20, "46.07.00*FF" – полная мощность отрицательная по фазе С, в вар;
- Меню 10 кадр 21, "20.07.00*FF" – среднеквадратическое значение напряжения на фазе А, в В;
- Меню 10 кадр 22, "34.07.00*FF" – среднеквадратическое значение напряжения на фазе В, в В;
- Меню 10 кадр 23, "48.07.00*FF" – среднеквадратическое значение напряжения на фазе С, в В;
- Меню 10 кадр 24, "1F.07.00*FF" – среднеквадратическое значение тока, протекающего по фазе А, в В;
- Меню 10 кадр 25, "33.07.00*FF" – среднеквадратическое значение тока, протекающего по фазе В, в В;
- Меню 10 кадр 26, "47.07.00*FF" – среднеквадратическое значение тока, протекающего по фазе С, в В;
- Меню 10 кадр 27, "0d.07.FF*FF" – фактор активной мощности суммарно, L – индуктивная, C – емкостная;
- Меню 10 кадр 28, "21.07.FF*FF" – фактор активной мощности по фазе А;
- Меню 10 кадр 29, "35.07.FF*FF" – фактор активной мощности по фазе В;
- Меню 10 кадр 30, "49.07.FF*FF" – фактор активной мощности по фазе С;
- Меню 10 кадр 31, "51.07.0A*FF" – угол между векторами напряжений фаз А и В, в градусах;
- Меню 10 кадр 32, "51.07.15*FF" – угол между векторами напряжений фаз В и С, в градусах;
- Меню 10 кадр 33, "51.07.14*FF" – угол между векторами напряжений фаз А и С, в градусах;
- Меню 10 кадр 34, "51.07.28*FF" – угол между векторами тока и напряжения по фазе А, в градусах;

- Меню 10 кадр 35, "51.07.33*FF" – угол между векторами тока и напряжения по фазе В, в градусах;
- Меню 10 кадр 36, "51.07.3E*FF" – угол между векторами тока и напряжения по фазе С, в градусах;
- Меню 10 кадр 37, "0E.07.01*FF" – частота сети, в Гц;
- Меню 10 кадр 38, "60.09.00*FF" – температура в корпусе счётчика, в градусах Цельсия;
- Меню 10 кадр 39, "60.06.03*FF" – напряжение батареи, в В.

МЕНЮ 11 (Временные параметры)

Первый кадр Меню представлен на рисунке 13.



Рис. 13 Меню 11 кадр 1. Дата в формате ддммгг

Для перехода к следующему кадру, а также начальному кадру подгруппы кадров, коротко нажать кнопку $\downarrow \rightarrow$. Длительным нажатием кнопки $\downarrow \rightarrow$ на ЖКИ возвращается заглавный кадр Меню. Просмотр кадров в подгруппе осуществляется коротким нажатием кнопки $\uparrow \rightarrow$. Длительным нажатием кнопки $\uparrow \rightarrow$ из любого кадра в подгруппе возвращается начальный кадр подгруппы.



Рис. 14 Меню 11 кадр 2. Время в формате чч:мм:сс



Рис. 15 Меню 11 кадр 3. Кадр ручной коррекции времени:
0 – коррекция запрещена, 1 – коррекция разрешена

Для коррекции времени длительно нажать кнопку . Если в момент коррекции времени количество секунд на кадре менее 30, то обнулится секунды, если более 30 секунд, то обнулится секунды и прибавится 1 минута. Корректировать время можно один раз в неделю.

Если часы счётчика отстают на N секунд, то длительное нажатие на кнопку должно осуществляться за N секунд до перехода секунд в часах счётчика через ноль. Если часы счётчика спешат на N секунд, то длительное нажатие на кнопку должно осуществляться через N секунд после перехода секунд через ноль. Величина N должна быть менее 30 секунд.

В Меню 11 входит подгруппа кадров с информацией о дате последнего события, содержащая 7 кадров:

Меню 11 кадр 4, "63.61.01*01" – начальный кадр подгруппы. дата последнего отключения питания;

Меню 11 кадр 5, "63.61.02*01" – дата последнего пропадания питания по фазе при наличии тока;

Меню 11 кадр 6, "63.62.01*01" – дата последнего программирования параметров;

Меню 11 кадр 7, "63.62.02*01" – дата последнего изменения даты и времени;

Меню 11 кадр 8, "63.62.07*01" – дата последнего снятия крышки клеммной колодки;

Меню 11 кадр 9, "63.62.08*01" – дата последнего воздействия магнитного поля;

Меню 11 кадр 10, "63.62.0b*01" – дата последнего вскрытия корпуса счётчика.



Рис. 16 Меню 11 кадр 4. Начальный кадр подгруппы.
Дата последнего отключения питания в формате ддммгг

В Меню 11 входит подгруппа кадров с информацией о тарифных зонах суток и действующих тарифах, содержащая 8 кадров:

Меню 11 кадр 11, "0A.01.01*FF" – начальный кадр подгруппы. время начала тарифной зоны 1, номер тарифа;

Меню 11 кадр 12, "0A.01.02*FF" – время начала тарифной зоны 2, номер тарифа;

... ..

Меню 11 кадр 18, "0A.01.08*FF" – время начала тарифной зоны 8, номер тарифа.



Рис. 17 Меню 11 кадр 11. Начальный кадр подгруппы.
Время начала тарифной зоны 1 с указанием номера тарифа

МЕНЮ 12 (Установленные параметры)

Переход к следующему кадру, а также начальному кадру подгруппы кадров, производится коротким нажатием кнопки $\downarrow \rightarrow$. Длительным нажатием кнопки $\downarrow \rightarrow$ на ЖКИ возвращается заглавный кадр Меню. Просмотр кадров в подгруппе осуществляется коротким нажатием кнопки $\leftarrow \downarrow$. Длительным нажатием кнопки $\leftarrow \downarrow$ из любого кадра в подгруппе возвращается начальный кадр подгруппы.

Первый кадр Меню 12:



Рис. 18 Меню 12 кадр 1. Сетевой адрес счётчика

На втором кадре меню отображаются настройки сезона и автоматической коррекции времени.



Рис. 19 Меню 12 кадр 2. Разряд 1 - запрет/разрешение перехода на сезонное время: 0 - переход запрещен; 1 - переход разрешен; разряд 2, 3 - автоматическая коррекция времени (диапазон от минус 19 до 19 ppm)

На кадрах 3 – 14 размещены 6 подгрупп по 2 кадра, отображающие параметры установленных порогов напряжения, лимита мощности, лимита энергии, информации по скорости обмена и значения коэффициентов трансформации:

Меню 12 кадр 3, "0С.23.00*00" – начальный кадр подгруппы. Нижний порог напряжения;

Меню 12 кадр 4, "0С.2С.00*00" – время усреднения для нижнего порога напряжения;

Меню 12 кадр 5, "0С.1F.00*00" – начальный кадр подгруппы. Верхний порог напряжения;

Меню 12 кадр 6, "0С.2b.00*00" – время усреднения для верхнего порога напряжения;

Меню 12 кадр 7, "0F.23.00*00" – начальный кадр подгруппы. Лимит мощности;

Меню 12 кадр 8, "0F.2С.00*00" – время усреднения лимита мощности;

Меню 12 кадр 9, "00.05.02*FF" – начальный кадр подгруппы. Лимит энергии (рис. 20);

Меню 12 кадр 10, "00.05.02*01" – остаток энергии до значения лимита.

На кадре 9 (рис. 20) отображается установленное значение лимита энергии с указанием режима работы лимита (см. п.1.7.6). Признак "П" в первом разряде означает работу в режиме лимита энергии за расчетный период (месяц). При отсутствии признака действует лимит энергии нарастающим итогом за весь период эксплуатации.



Рис. 20 Меню 12 кадр 9. Начальный кадр подгруппы. Лимит Энергии. Режим работы – лимит за расчетный период (месяц).

В Меню 12 входит подгруппа кадров (кадры 11 и 12) с информацией о коэффициентах трансформации*.

*- для исполнений счётчиков трансформаторного подключения.

Установить коэффициенты трансформации можно как с помощью специального программного обеспечения, так и вручную. Для этого длительно нажать кнопку ↵,

цифра в младшем разряде начнет мигать. Короткими нажатиями кнопки ⏏ настроить

значение коэффициента трансформации. Для коррекции цифры в следующем разряде коротко нажать кнопку \leftarrow . Для фиксации коэффициента длительно нажать кнопку \leftarrow .

В соответствии со значениями коэффициентов трансформации на ЖКИ будет отображаться информация о потреблении и измеряемых параметров.

Меню 12 кадр 11, "00.04.02*00" – начальный кадр подгруппы. Коэффициент трансформации по току. (рис. 21);

Меню 12 кадр 12, "00.04.03*00" – коэффициент трансформации по напряжению.



Рис. 21 Меню 12 кадр 11. Начальный кадр подгруппы. Коэффициент трансформации по току. (для счётчиков трансформаторного подключения)

На кадрах 13 и 14 отображаются запрограммированные скорости обмена по интерфейсам удаленного доступа EIA 485 и по порту модему, соответственно.

Меню 12 кадр 13, "14.00.01*FF" – скорость обмена по интерфейсу EIA 485 (рис. 22);

Меню 12 кадр 14, "14.00.02*FF" – скорость обмена по порту модема.

Информация на кадре 15 описывает статус состояния счётчика и диагностируемые ошибки.



Рис. 22 Меню 12 кадр 13. Начальный кадр подгруппы. Скорость обмена по интерфейсу EIA 485.

В Меню 12 входит подгруппа кадров с дополнительной информацией, содержащая 3 кадра:

Меню 12 кадр 16, "60.0d.01*80" – начальный кадр подгруппы. Дополнительная информация 1;

Меню 12 кадр 17, "60.0d.01.81" – дополнительная информация 2;

Меню 12 кадр 18, "60.0d.01.82" – дополнительная информация 3.

Счётчик позволяет выводить информацию на кадры 16 – 18 подсвечиванием любых сегментов индикации, показанных на рис. 5.

2.4 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание счётчика на месте установки заключается в периодической проверке правильности его функционирования и точности отсчёта времени, а также проверке надёжности прижима токоподводящих проводников. В случае возникновения нарушений в работе счётчик должен быть направлен в ремонт.

Корректировка времени и изменение тарифного расписания в счётчике, должны осуществляться уполномоченными представителями энергоснабжающих организаций. После изменения тарифного расписания информацию о нём необходимо занести в паспорт счётчика или внести в паспорт наименование документа, содержащего информацию о внесённом тарифном расписании.

Для программирования и считывания параметров используется программа параметризации счётчиков НЕВА. Программное обеспечение для параметризации счётчиков высылается по запросу в адрес организаций, занимающихся обслуживанием и ремонтом счётчиков НЕВА.

Пользователь имеет возможность вручную корректировать время на ± 30 секунд один раз в неделю. Необходимые для корректировки действия описаны в п.2.3.5, рис. 15.

Счётчик имеет возможность автоматической коррекции точности хода часов (Меню 9 кадр 3, рис. 18). Если часы отстают, то вводится положительная коррекция, если спешат отрицательная. Пределы коррекции в диапазоне от минус 19 до плюс 19ppm, что составляет приблизительно $\pm 1,6$ с/сут. Программирование коэффициента автоматической коррекции производится в программе параметризации счётчиков НЕВА.

Появление на ЖКИ счётчика символа батареи говорит о необходимости замены литиевого источника питания. В счётчиках используется литиевый элемент ER14250, рекомендуемая замена ER14250 (EVE) или TLL-5902-PT2 (Tadiran). Допускается использовать литиевые батареи аналогичные, установленным в счётчиках.

Для замены батареи счётчиков необходимо отключить питание и снять крышку клеммной колодки, удалить пломбу с крышки батарейного отсека, выкрутить пломбировочный винт и снять крышку. Заменить батарею. Сборку счётчика осуществить в обратном порядке.

Занести в паспорт счётчика информацию о дате замены и организации производившей замену батареи, в часы счётчика записать текущие время и дату.

Для установки или замены SIM-карты в исполнениях счётчика НЕВА СТ4 с GSM-модемом необходимо отключить питание, снять крышку клеммной колодки и крышку отсека коммуникационных модулей. Отсоединить корпус модема, установить или заменить SIM-карту. После успешной установки или замены SIM-карты выполнить действия в обратном порядке, приклеив пломбовую этикетку, входящую в комплект поставки, на пломбировочный винт крышки отсека коммуникационных модулей.

Периодически, в соответствии с регламентом энергоснабжающей организации, рекомендуется проверять надёжность соединения токоподводящих проводников с клеммной колодкой счётчика и производить подтяжку винтов клеммников.

3 Транспортирование и хранение

3.1 Условия транспортирования счётчика должны соответствовать ГОСТ 15150.

Предельные условия транспортирования:

- максимальное значение температуры плюс 70 °С;
- минимальное значение температуры минус 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре 30 °С.

3.2 Счётчик допускается транспортировать в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом счётчики должны размещаться в герметизированных, отапливаемых отсеках.

3.3 Счётчик до введения в эксплуатацию хранить на складах в упаковке при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35 °С.

3.4 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.

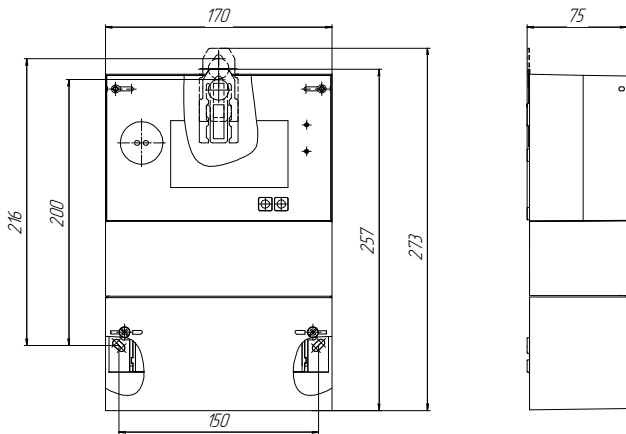
4 Поверка

Счётчик подвергается первичной поверке при выпуске из производства или после проведения ремонта и периодической через время не более межповерочного интервала.

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки ТАСВ.411152.007 ПМ.

Внимание: Во время поверки счётчика рекомендуется произвести замену литиевой батареи. Информацию о замене батареи необходимо внести в раздел 5 паспорта счётчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Внешний вид счётчика НЕВА СТ4ХХ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ СЧЁТЧИКОВ НЕВА СТ4ХХ

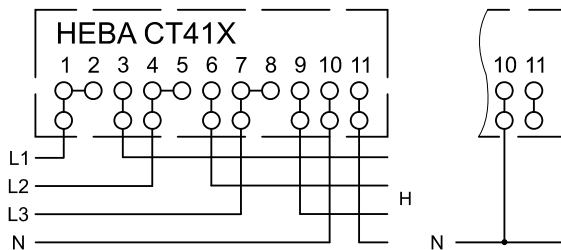


Схема включения счётчика НЕВА СТ41Х непосредственно в сеть

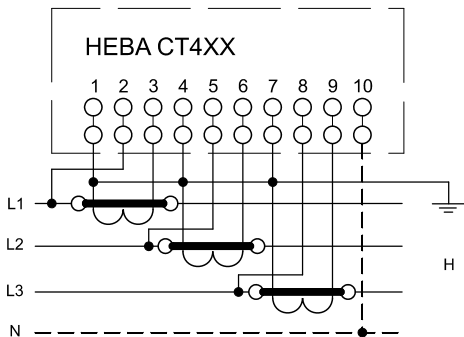


Схема включения счётчика HEBA CT4XX через трансформаторы тока в четырёхпроводную сеть

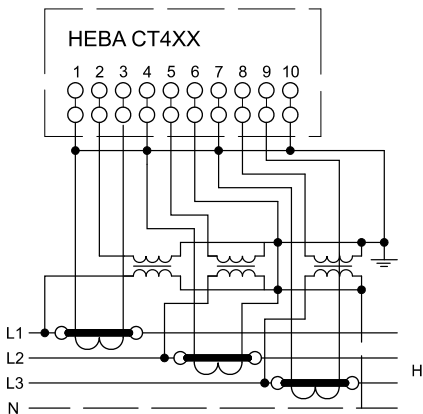


Схема включения счётчика HEBA CT4XX через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения в четырёхпроводную сеть

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

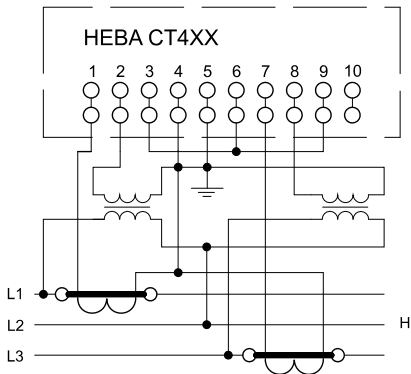


Схема включения счётчика HEBA CT4XX через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения в трёхпроводную сеть

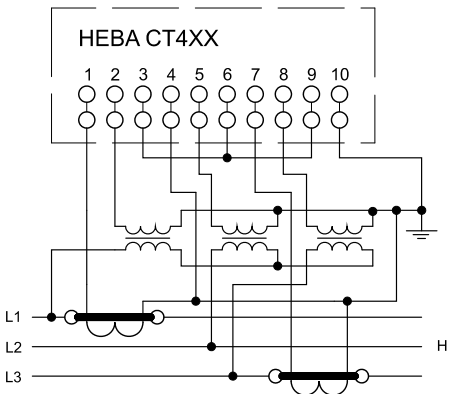
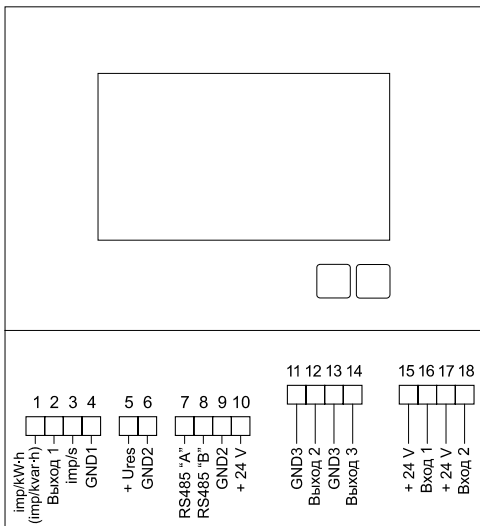


Схема включения счётчика HEBA CT4XX через два трансформатора тока и три трансформатора напряжения в трёхпроводную сеть

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)



*(11...18) в соответствии с исполнением.

Схема подключения испытательных выходов счётчика НЕВА СТ4ХХ

- где: $\text{imp/kW}\cdot\text{h}$ ($\text{imp/kvar}\cdot\text{h}$) – импульсный выход активной (реактивной) энергии;
 imp/s – импульсный выход точности хода часов;
 GND 1, 2, 3 – земля;
 U_{res} – вход подключения внешнего источника резервного питания (10...27 В);
 RS485 "A", "B" – интерфейс RS485;
 $+ 24 \text{ V}$ – выход напряжения питания 24 В;
 Выход 1, 2, 3 – дополнительные дискретные выходы;
 Вход 1, 2 – дополнительные дискретные входы.

