

ООО «СИСТЕЛ»

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
статические трехфазные
«АТЛАС 3»

EAC



Руководство по эксплуатации
АДМШ.411152.002 РЭ

Версия 02.20

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	5
2.1 НАЗНАЧЕНИЕ	5
2.2 ФУНКЦИИ.....	5
2.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
2.3.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
2.3.2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
2.3.3 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ.....	9
2.3.4 БЕЗОПАСНОСТЬ.....	9
2.3.5 НАДЕЖНОСТЬ	10
2.3.6 ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА	11
2.3.7 СТРУКТУРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ	11
2.4 КОНСТРУКЦИЯ	12
2.5 АВТОНОМНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ	13
2.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	13
2.7 СОСТАВ КОМПЛЕКТА	14
2.8 ТАРА И УПАКОВКА	14
2.9 ПОВЕРКА	15
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	15
3.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	15
3.2 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	16
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	17
6 ХРАНЕНИЕ	18
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	20
ИНСТРУКЦИЯ по управлению экранами матричного индикатора	20
ИНСТРУКЦИЯ по управлению экранами сегментного индикатора	23
ПРИЛОЖЕНИЕ В	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	29

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на счетчики электрической энергии статические трехфазные «АТЛАС 3».

РЭ содержит сведения о структуре, функциях и принципах работы счетчика «АТЛАС 3» в целом, а также входящих в состав счетчика аппаратных средств и программного обеспечения, необходимые для полного использования технических возможностей счетчика, правильной его эксплуатации и технического обслуживания.

Материал настоящего РЭ предназначен для обслуживающего персонала в процессе эксплуатации счетчика «АТЛАС 3».

Классификатор модификаций счетчика приведен в Приложении А.

Для визуального отображения информации имеется жидкокристаллический дисплей и кнопка управления режимами индикации. Дисплей счетчика обеспечивает индикацию измеряемых параметров в нескольких режимах и отображение принятых сообщений в Приложении Б:

- Инструкция по управлению экранами матричного индикатора (стр. 20, Таблица)
- Инструкция по управлению экранами сегментного индикатора (стр. 23, Таблица)

Разрядность показаний матричного счетчика - 000000.000, сегментного – 000000.00.

Внешний вид счетчика, габаритные и установочные размеры приведены в Приложении В.

Схемы подключения счетчика приведены в Приложении Г.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счетчик.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускаются электротехнический персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

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

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

1.5 Счетчик соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60950-2002 класс защиты II и ГОСТ 12.2.003-91.

1.6 Работы по техническому обслуживанию и ремонту счетчика должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие право технического обслуживания и ремонта счетчика.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1 Назначение

2.1.1 Счетчики электрической энергии статические трехфазные «АТЛАС 3» (далее - счетчик) класса 0.5S, 1 предназначены для измерения активной и реактивной энергии и мощности в режиме многотарифности в трехфазных цепях переменного тока с частотой 50 Гц.

2.1.2 Счетчик подключается к цепям напряжения непосредственно, а к цепям тока как непосредственно, так и через трансформатор тока.

Счетчик может применяться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии бытового потребления (АИИС КУЭ БП).

2.1.3 По устойчивости к климатическим воздействиям счетчик относится к группе 4 по ГОСТ 22261-94, по ГОСТ 14254-2015 соответствует классу IP51.

2.1.4 Счетчик соответствует, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.22-2012 (счетчик активной энергии), ГОСТ 31819.23-2012 (счетчик реактивной энергии) и техническим условиям ТУ 4228-930-59703777-2011.

2.1.5 Счетчик внесен в Государственный реестр средств измерений России под № 71233-18 и имеет Сертификат соответствия № RU Д-RU.AT15.B.02278.

2.2 Функции

2.2.1 Измерение параметров:

- активная энергия (суммарная по 3-м фазам) нарастающим итогом;
- активная мощность (по каждой фазе и суммарная по 3-м фазам);
- реактивная энергия (суммарная по 3-м фазам) нарастающим итогом емкостная и индуктивная;
- реактивная мощность (по каждой фазе и суммарная по 3-м фазам) емкостная и индуктивная;
- полная мощность;
- фазное напряжение, ток, частота, коэффициент мощности.

2.2.2 Фиксация измерений по времени:

- активная и реактивная энергия на 30-минутных интервалах;
- активная и реактивная энергия на конец суток (глобальный счётчик);
- активная и реактивная энергия на конец суток (тарифные счётчики);
- активная и реактивная энергия на конец месяца;
- минимальные и максимальные значения фазного напряжения на 30-минутных интервалах;
- минимальные и максимальные значения фазного напряжения за сутки;
- энергия, потреблённая по тарифам за расчётный период.

2.2.3 Ведение журнала событий:

2.2.3.1 Фиксирование изменений настроек:

- изменение времени и даты;

- изменение тарифного расписания;
- изменение предела максимальной мощности в режиме ограничения потребления;
- изменение пароля.

2.2.3.2 Фиксирование изменений состояния:

- снятие и возобновление подачи напряжения по каждой из фаз;
- превышение предельных параметров сети (ток, напряжение, мощность);
- факт и причина срабатывания размыкателя нагрузки;
- факт включения нагрузки;
- обнаружение ошибок и неисправностей в работе счетчика;
- попытки несанкционированного доступа (в том числе и при отсутствии питания).

2.2.4 Управление работой счетчика с помощью внешней кнопки:

- переключение режимов дисплея;
- включение размыкателя нагрузки.

2.2.5 Срабатывание размыкателя нагрузки:

- по внешней команде;
- по превышению заданных пределов параметров сети;
- по превышению заданного предела ограничения энергопотребления;
- при попытке несанкционированного доступа.

2.3 Характеристики

2.3.1 Технические характеристики

Номинальное напряжение, В	230 (220)
Базовый/номинальный ток (I_b , $I_{ном}$), А	5 (10)
Максимальный ток ($I_{макс}$), А: для прямого включения для трансформаторного включения	50 (80; 100) 7,5
Номинальная частота измерительной сети, Гц	50
Диапазон отклонения напряжения сети от номинального значения, В	150 - 250
Диапазон отклонения частоты измерительной сети от номинального значения, %	± 5
Максимальный рабочий температурный диапазон, °С	-40 ... +70
Класс точности при измерении энергии активной (ГОСТ 31819.21-2012 ; ГОСТ 31819.22-2012 реактивной (ГОСТ 31819.23-2012).	0,5S; 1 1; 2
Стартовый ток (порог чувствительности), А: для прямого включения для трансформаторного включения	0,02 (0,04) 0,01

Передаточное значение поверочного выхода, имп /кВт·ч:	16000
В энергонезависимой памяти хранятся: активная и реактивная энергия на 30-минутных интервалах активная и реактивная энергия на конец суток (глобальный счётчик) активная и реактивная энергия на конец суток (тарифные счётчики) активная и реактивная энергия на конец месяца минимальные и максимальные значения фазного напряжения на 30-минутных интервалах минимальные и максимальные значения фазного напряжения за сутки энергия, потреблённая по тарифам за расчётный период журналы событий. Время хранения данных при отсутствии питания, лет	64 суток 256 суток 48 суток 128 месяцев 16 суток 64 суток 16 периодов 640 записей 10
Ход часов реального времени при отсутствии питания, не менее, лет	1
Активная и полная потребляемая мощность в цепях напряжения, Вт; ВА, не более	2 и 10
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, ВА, не более,	1
Размыкатель нагрузки: максимальный ток (без приваривания контактов), А наработка на отказ при максимальном токе счетчика, операций, не менее Срабатывание по превышению: параметров сети: ток, А напряжение, В время задержки на отключение ограничения энергопотребления: шаг задания максимальной мощности, кВт время задержки на отключение, мин.	100 10000 программно программно программно 0,1 1
Параметры режима многотарифности, максимальное количество: «тарифных счетчиков» суточных временных тарифных зон типов дней недели сезонов	16 8 2 4
Средний срок службы, лет	40
Межповерочный интервал, лет	16

Масса, кг, не более	
- трансформаторного включения	1,4
- прямого включения с размыкателем	1,7

Параметры, выводимые на дисплей:

- потребленная активная и реактивная энергия нарастающим итогом с момента включения и «защелкнутая» на конец месяца;
- активная, реактивная и полная мощность по каждой фазе и суммарная;
- текущие действующие значения тока и напряжения, коэффициент мощности по фазам;
- текущие значения частоты;
- предел мощности;
- номер действующего тарифа;
- накопления по «тарифным счетчикам» нарастающим итогом;
- накопления по «тарифным счетчикам» за последний расчетный период;
- время и дата;
- принятые счетчиком сообщения.

Конструктивное исполнение «АТЛАС 3»:

- с размыкателем, мод. А-хх-3П-х-ххх-х-х-Р и трансформаторного включения, мод. А-хх-3Т-х-ххх-х-х-О,
крепление счетчика:
 - навесное (подложка) _____ 220 (256)* x170 x 89
 - DIN – рейка _____ 220 x170 x 89
- без размыкателя, с проходным клеммником, мод. А-хх-3П-х-ххх-х-х-О,
крепление счетчика:
 - навесное (подложка) _____ 230 (256)* x170 x 89
 - DIN – рейка _____ 230 x170 x 89
- с внешним УЗО, мод. А-хх-3П-х-ххх-х-х-В,
крепление счетчика:
 - DIN – рейка _____ 210 (377)* x170 x 89

*максимальный размер крепежного элемента счетчика

2.3.2 Метрологические характеристики

Основная относительная погрешность измерения активной (реактивной) мощности, не более, %: для класса точности 0.5S, для класса точности 1	$\pm 0,5 (\pm 1,0)$ $\pm 1,0 (\pm 2,0)$
Основная относительная погрешность при измерении напряжения в диапазоне (0,85 – 1,1) $U_{ном}$, %, не более	$\pm 1,0$

Основная относительная погрешность при измерении тока в диапазонах (0,05 – 1,5) I _{ном} или (0,1 – 10) I _б , не более, %	± 1,0
Основная относительная погрешность при измерении частоты в диапазоне (45 – 55) Гц, %, не более	± 0,5
Дополнительная погрешность, вызываемая изменением влияющих величин при измерении напряжения и тока не превышает пределов, установленных для активной энергии.	
Основная погрешность хода часов реального времени, с/сутки, не более	± 0,4
Дополнительная температурная погрешность часов реального времени, с/сутки °С, не более	± 0,2

2.3.3 Электромагнитная совместимость

2.3.3.1 Счетчик устойчив к электростатическим разрядам по степени жесткости 4 (ГОСТ 30804.4.2-2013).

2.3.3.2 Счетчик устойчив к радиочастотному электромагнитному полю по степени жесткости 3 (ГОСТ Р 51317.4.3-99).

2.3.3.3 Счетчик устойчив к наносекундным импульсным помехам по степени жесткости 4 (ГОСТ 30804.4.4-2013).

2.3.3.4 Счетчик устойчив к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями по степени жесткости 3 (ГОСТ 30804.4.3-2013).

2.3.3.5 Счетчик устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по степени жесткости 4 (ГОСТ Р 51317.4.5-99).

2.3.3.6 Счетчик устойчив к колебательным затухающим помехам по степени жесткости 3 (ГОСТ 30804.6.2-2013)

2.3.3.7 Счетчик отвечает требованиям по классу Б и не генерирует проводимые или излучаемые помехи, которые могут воздействовать на работу другого оборудования (ГОСТ Р 51318.22-99).

2.3.4 Безопасность

2.3.4.1 Счетчик сконструирован и изготовлен таким образом, что в нормальных условиях и при возникновении неисправностей он не представляет опасности для обслуживающего персонала.

2.3.4.2 Технические требования к счетчику в части безопасности соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94 и ГОСТ ИЕС 61010-1-2014.

2.3.4.3 Степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями, а также степень защиты от попадания внутрь твердых посторонних предметов и воды по ГОСТ 14254-2015 соответствует классу IP51.

2.3.4.4 Монтаж и эксплуатация счетчика должны вестись в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

2.3.4.5 Монтаж, демонтаж, ремонт, поверка и пломбирование могут производиться только организациями, имеющими на это полномочия и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

2.3.4.6 Подключение и отключение счетчика необходимо производить только при отключенном напряжении сети, приняв меры против случайного включения питания.

2.3.4.7 Во избежание поломок и поражения электрическим током не допускается класть или вешать на счетчик посторонние предметы, допускать удары по корпусу счетчика и устройствам сопряжения.

2.3.4.8 Сопротивление изоляции между соединенными между собой цепями тока и напряжения и корпусом, а также между соединенными между собой вспомогательными цепями и корпусом в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 не менее:

20 МОм в нормальных условиях применения;

5 МОм при температуре воздуха плюс 55 °С и относительной влажности не более 80 %;

2 МОм – при температуре воздуха плюс 30 °С и относительной влажности 95 %.

2.3.4.9 Изоляция между цепями тока и напряжения, между цепями тока разных фаз, а также между всеми соединенными между собой цепями тока и напряжения и корпусом выдерживает в течение 1 мин. воздействие напряжения переменного тока 4 кВ (среднее квадратичное значение) частотой 50 Гц – для счетчика трансформаторного включения всех классов точности.

2.3.5 Надежность

2.3.5.1 Счетчик является не восстанавливаемым на объекте потребителя, но ремонтируемым изделием непрерывного длительного применения и соответствует требованиям ГОСТ 27.003-2016.

2.3.5.2 Нарботка на отказ счетчика составляет не менее 290000 ч в рабочих условиях применения.

2.3.5.3 Средний срок службы счетчика составляет не менее 40 лет.

2.3.5.4 Гарантийный срок составляет не менее 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

2.3.5.5 Счетчик подвергается обязательной государственной поверке.

2.3.5.6 Отказом счетчика следует считать его несоответствие одному или совокупности основных метрологических параметров, а также прекращение функционирования хотя бы одного из входящих в него устройств:

- значения основных погрешностей измерения энергии, мощности и напряжения;
- порог чувствительности;
- отсутствие самохода;
- устройства многотарифности;
- дисплея;
- интерфейсов связи;
- поверочного выхода;
- размыкателя нагрузки.

2.3.5.7 При обнаружении счетчиком аппаратной ошибки на дисплей выводится сообщение «Ошибка» и код ошибки в шестнадцатеричном виде, соответствующий причине отказа:

- 01- обнаружен сбой памяти (счетчик неисправен, данные недостоверны);
- 02 - показания часов недостоверны;
- 20 - ошибка связи с часами;
- 40 - Сбой измерительной микросхемы (измерения отсутствуют);

Если причин отказа несколько – на дисплей выводится сумма соответствующих кодов.

2.3.6 Защита от несанкционированного доступа

2.3.6.1 Защита от несанкционированного доступа соответствует ГОСТ Р 50739-95 и осуществляется на аппаратном и программном уровнях.

2.3.6.2 На аппаратном уровне защита обеспечивается пломбированием разъемных соединений. Попытка вскрытия опломбированных частей счетчика фиксируется в журнале событий, сообщение передается на верхний уровень.

2.3.6.3 На программном уровне счетчик предполагает двухуровневую схему доступа к данным. Нижний уровень обеспечивает передачу данных от счетчика к пользователю и не защищен паролем. Верхний уровень доступа защищен паролем и используется для установки параметров счетчика (пароль, время счетчика, правила перехода на летнее/зимнее время и др.).

2.3.6.4 Пароль изначально задан при производстве счетчика и равен 0. Пользователь может пароль переопределять.

2.3.7 Структура и принцип работы

2.3.7.1 Счетчик состоит из следующих функциональных узлов:

- измерительной части;
- устройство управления и многотарифности с часами реального времени;
- ЖКИ индикатор и кнопка управления;
- узел интерфейсов;
- размыкатель нагрузки;
- источник питания.

2.3.7.2 Измерительная часть счётчика включает три трансформатора тока; делители напряжения; специализированную измерительную микросхему со встроенными АЦП.

2.3.7.3 Счетчики изготавливаются с защитой от хищения электроэнергии.

2.3.7.4 Для визуального отображения информации имеется матричный или сегментный жидкокристаллический дисплей. Счетчик имеет энергонезависимые память для хранения учетных данных и часы реального времени.

2.3.7.5 Счетчик питается от измерительной цепи напряжения, имеет один или два интерфейса для передачи данных в системы коммерческого учета электроэнергии из набора: оптический порт; RS-485; RS-232 для присоединения внешнего GSM-модема; PLC-модем для передачи данных по измерительным цепям; радиомодем для передачи данных по радиоэффиру; Ethernet для передачи данных по коммуникационным сетям.

2.3.7.6 Дисплей (матричного) счетчика обеспечивает индикацию измеряемых параметров в нескольких режимах и отображение принятых сообщений. Максимальный размер одного сообщения – 64 символа. Буфер сообщений – 2 сообщения.

2.3.7.7 На верхней крышке счетчика расположена кнопка управления режимами дисплея и размыкателем нагрузки.

2.4 Конструкция

2.4.1 Счетчик изготавливается в общепромышленном исполнении и соответствует конструкторской документации и требованиям ТУ 4228-930-59703777-2011.

2.4.2 Конструкция счетчика обеспечивает его быструю замену и удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 31818.11-2012.

2.4.3 Конструкция счетчика обеспечивает возможность отдельного опломбирования деталей, препятствующих доступу к:

- измерительной части счетчика, устройству многотарифности, размыкателю нагрузки;

- поверочному выходу и порту связи;

- клеммной колодке счетчика.

2.4.4 Клеммная колодка счетчика обеспечивает отдельное подключение цепей тока и цепей напряжения и имеет отверстия диаметром не менее 6 мм.

2.4.5 Поверочный выход и выход порта связи конструктивно объединены на одном разъеме. Информационные каналы счетчика имеют маркировку для подключения их через разъемы к внешним устройствам.

2.4.6 Габаритные, установочные размеры счетчика соответствуют конструкторской документации, приведены в Приложении В настоящего РЭ и в паспорте на счетчик.

2.4.7 Верхняя крышка корпуса счетчика выполнена из прозрачного пластика и обеспечивает свободное считывание показаний с дисплея счетчика. Крышка не может быть удалена неповрежденной без нарушения целостности пломб.

2.4.8 Счетчик может иметь размыкатель нагрузки с защитой от приваривания контактов на максимальный ток 100 А и обеспечивать разрыв всех фазных проводов одновременно.

2.4.9 Счетчик имеет кнопку для переключения режимов работы дисплея и управления размыкателем нагрузки.

2.4.10 Счетчик подключается к подводящим проводам измерительной сети через клеммную колодку, расположенную внизу счетчика, в соответствии со схемами подключения, представленными на рис. Г1–Г3 Приложения Г. Конструкция и материал клеммной колодки соответствуют требованиям ГОСТ 31819.21-2012.

2.4.11 Счетчик снабжен схемой включения с указанием расположения зажимов и присоединения к ним цепей счетчика, а также с указанием порядка следования фаз (Приложение Г). Схема включения размещена на внутренней поверхности крышки, закрывающей клеммную колодку.

2.4.12 На счетчике трансформаторного включения прикреплен шильдик для указания данных измерительного трансформатора тока, предназначенных для работы совместно со счетчиком. Шильдик размещен на внешней поверхности крышки, закрывающей клеммную колодку.

2.4.13 Счетчик технологичен в изготовлении. Конструкция предусматривает возможность раздельного изготовления модулей, их проверку и настройку с помощью стендов, обеспечивает удобный доступ к отдельным частям для монтажа, осмотра и ремонта. Сменные сборочные единицы и блоки взаимозаменяемы.

2.4.14 Покупные детали и изделия, а также комплектующие узлы, применяемые в счетчике, проходят выходной контроль на изготавливающих их предприятиях или входной контроль на предприятии-изготовителе счетчика.

2.5 Автономное включение

При автономном включении счетчика (вне автоматизированной системы сбора данных) обмен данными с ним может осуществляться с помощью ЭВМ типа ноутбука с установленным программным обеспечением компании ООО «СИСТЕЛ».

2.6 Маркировка и пломбирование

2.6.1 Маркировка счетчика соответствует ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 25372-95, ГОСТ 26828-86, ТУ 4228-930-59703777-2011 и конструкторской документации.

2.6.2 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют ГОСТ 26.020-80 и конструкторской документации.

На паспортной табличке счетчика нанесены:

- а) условное обозначение типа;
- б) класс точности по ГОСТ 8.401;
- в) номинальный и максимальный токи;
- г) номинальное напряжение (фазное/линейное);
- д) номинальная частота сети;
- е) постоянная счетчика;
- ж) условное обозначение вида сети, к которой подключается счетчик;
- з) испытательное напряжение изоляции по ГОСТ 23217-78;
- и) обозначение степени защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015;
- к) изображение знака Государственного реестра;
- л) изображение знака соответствия;
- м) обозначение ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 31819.21-2012 или ГОСТ 31819.22-2012;
- н) товарный знак предприятия-держателя подлинников документации на счетчик;
- о) заводской номер счетчика по системе нумерации предприятия-разработчика (наносится несмываемой краской);
- п) год изготовления счетчика.

2.6.3 На внутренней поверхности крышки клеммной колодки нанесена схема подключения счетчика с указанием порядка чередования фаз.

2.6.4 Пломбирование счетчика предприятием-изготовителем осуществляется путём нанесения оттиска на навесных пломбах, установленных в соответствии с рис. Б3, Б7, Б10, поз. 1, Приложение Б.

2.6.5 Пломбирование счетчика поверителем осуществляется путем нанесения оттиска на навесных пломбах, установленных в соответствии с рис. В3, В7, В10, поз. 2, Приложение В.

2.6.6 На крышке корпуса имеется место для установки пломбы с клеймом энергоснабжающей организации в соответствии с «Местами маркировки» указанными рис. В1, В4, В5, В8, В9, поз. 3, Приложение В. Пломбирование осуществляется на объекте.

2.6.7 Пломбирование могут производиться только организациями, имеющими на это полномочия и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

2.7 Состав комплекта

2.7.1 В комплект поставки входят:

1. Счетчик электрической энергии статический трехфазный «АТЛАС 3»	1 шт.
2. Паспорт АДМШ.411152.002 ПС	1 экз.
3. Руководство по эксплуатации АДМШ.411152.002 РЭ ¹⁾	1 экз.
4. Методика поверки 59703777-422860-930 МП ¹⁾	1 шт.
5. Упаковочная коробка или групповая тара	1 шт.
6. Устройство для подключения счетчика к компьютеру ²⁾	1 шт.
7. Программное обеспечение «Конфигуратор» для работы со счетчиком ²⁾	1 экз.
¹⁾ Руководство по эксплуатации (п.3) и методика поверки (п. 4) высылаются по отдельному договору по заказу организации, производящей эксплуатацию и поверку счетчика.	
²⁾ Комплектация счетчика по п.6 и п.7 определяется в договоре на поставку.	

2.8 Тара и упаковка

2.8.1 Упаковка счетчика, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с ГОСТ 9181-74.

2.8.2 Консервация счетчика производится в соответствии с вариантом защиты В3-10 по ГОСТ 9.014-78.

2.8.3 Подготовленный к упаковке счетчик и мешочек силикагеля по ГОСТ 3956-76 помещают в чехол из пленки полиэтиленовой и герметично закрывают согласно варианту упаковки ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78.

2.8.4 Счетчик в чехле помещают в групповую потребительскую тару, представляющую собой коробку из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901-2007

Допускается упаковка счетчика в индивидуальную потребительскую тару.

2.8.5 Эксплуатационная документация должна быть уложена в потребительскую тару вместе со счетчиком. Потребительская тара оклеивается лентой 6-70 по ГОСТ 18251-87.

2.8.6 Упакованные в потребительскую тару счетчики укладываются в поддон, стягиваются лентой для предотвращения потери формы груза и упаковываются в полиэтиленовую пленку М 0,2 по ГОСТ 10354-82, защищающую счетчик от попадания влаги. При контейнерной отправке упакованные в потребительскую тару счетчики укладываются в контейнер УУК-3 по ГОСТ 18477-79.

2.8.7 В транспортную тару должна быть вложена товаросопроводительная документация и упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- а) наименование и условное обозначение счетчика;
- б) заводские номера счетчиков и их количество;
- в) дату упаковки, подпись ответственного за упаковку;
- г) штамп ОТК.

Транспортная тара должна быть опломбирована.

2.9 Поверка

2.9.1 Поверку счетчика проводят в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «АТЛАС 3». Методика поверки 59703777-422860-930 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».

2.9.2 Основные средства поверки:

- установка MTE-G-30.20-400S для поверки электросчетчиков с относительной погрешностью при измерении мощности и энергии не более $\pm 0,1$ % в рабочем диапазоне 1 мА – 120 А;
- эталонный счетчик SWS 1.3;
- универсальная пробойная установка GPI 825, погрешность установки напряжения $\pm(0,03U \text{ инд} + 30В)$;
- NTP-сервер, приемник GPS/ГЛОНАСС.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Напряжение питающей сети, подводимое к счетчику, должно находиться в пределах от -15 до +10 % от номинального значения.

3.1.2 Счетчик содержит в своём составе (резервную) литиевую батарейку, обеспечивающую поддержание работы встроенного календаря при отключении внешнего электропитания. Если напряжение батарейки падает ниже нормального рабочего значения, то выдается сообщение о неисправности (Ошибка-02). Счетчик, подключенный к сети электропитания, продолжает нормально работать при неисправной батарейке.

3.1.3 При отсутствии внешнего электропитания работоспособность батарейки гарантируется в течение:

- при температуре хранения +25 °С, не менее 4 лет;
- при температуре хранения -40 °С, не менее 5 лет;
- при температуре хранения +70 °С, не менее 1 года.

3.1.4 Батарейку нельзя снять или заменить при эксплуатации счетчика. Замена батарейки не является ремонтом изделия и не входит в объём гарантийных обязательств производителя, но может быть заменена при внегарантийном ремонте или при периодической поверке счетчика.

3.1.5 При работе счетчика в нормальных условиях (ГОСТ 8.584-2004) дополнительного обслуживания не требуется во время всего срока эксплуатации.

3.1.6 Счетчик – высокотехнологичное электронное устройство, требующее аккуратности в обращении:

- не допускайте падения счетчика, воздействию повышенной температуры и влаги;
- защищайте счетчик от воздействия прямых солнечных лучей и воды при эксплуатации;
- не допускайте сильных бросков электропитания и воздействия радиопомех сверх допустимых норм, установленных в стандартах.

3.1.7 Счетчик необходимо устанавливать на щите или стене, неподверженных вибрации.

Рекомендуемая высота установки от пола: 1,5 -1,8м.

Монтаж счетчика должен обеспечить свободный доступ к передней панели.

3.2 Порядок установки и подготовка к работе

3.2.1 Перед установкой счетчика необходимо произвести его визуальный наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб.

3.2.2 На лицевой щиток крышки клеммной колодки счетчика необходимо нанести (несмываемой краской) данные трансформатора тока, с которым работает счетчик:

- а) коэффициент трансформации трансформатора тока;
- б) серийный номер трансформатора тока.

3.2.3 Подключать счетчик следует в полном соответствии с его номинальными данными и схемой подключения.

Схемы подключения счетчика приведены на рис. В1-В3 Приложения В.

ВАЖНО! При других схемах включения, предприятие-изготовитель не гарантирует соответствие счетчика заявленным метрологическим характеристикам.

ВНИМАНИЕ! При подключении счетчика к измерительной сети и его отключении напряжение на подводящих проводах цепей напряжения должно отсутствовать, а цепи тока должны быть шунтированы. Нарушение этого требования может привести к выходу счетчика из строя!

3.2.4 После окончания монтажа счетчика включите его. Убедитесь, что счетчик работает нормально, проверив, что дисплей светится и на нем отображается один из экранов, указанных в «Инструкциях по управлению экранами».

3.2.5 Убедившись в нормальной работе счетчика закрепите крышку с помощью винтов и поставьте навесные пломбы на крышку клеммной колодки.

3.2.6 При эксплуатации счетчика в автономном включении (без АСКУЭ) все необходимые для работы параметры заносятся в счетчик с помощью переносного компьютера типа ноутбук, оснащенного соответствующим программным обеспечением.

3.2.7 Счетчик, эксплуатируемый в составе расчётных (коммерческих) систем, подлежит опломбированию энергоснабжающей организацией с момента ввода системы в эксплуатацию в качестве расчётной.

Опломбированный счетчик подлежит периодическому освидетельствованию представителями энергоснабжающей организации на предмет сохранности пломб.

Периодичность освидетельствования определяется условиями договора потребителя с энергоснабжающей организацией.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Счетчик «АТЛАС 3» является устройством полностью электронного типа и относится к невосстанавливаемым на объекте потребителя, но ремонтируемым изделием непрерывного длительного применения, ГОСТ 27.003-2016.

4.2 В случае работы счетчика в составе автоматизированных систем контроль за его работой производится автоматически. Дополнительный визуальный контроль за работой счетчика обеспечивает светодиодный индикатор нагрузки.

4.3 При загрязнении лицевой панели счетчика и ухудшении видимости цифровой информации необходимо протереть панель сухим мягким протирочным материалом.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: применять острые предметы для удаления загрязнения с лицевой панели; применять для очистки поверхности счетчика активные растворители (ацетон, бензин и т.п.)

4.4 Периодическая поверка счетчика производится в объеме, изложенном в методике поверки, один раз в 16 лет. После поверки счетчик пломбируется организацией, проводившей поверку.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Счетчик неремонтопригоден на месте эксплуатации и в случае возникновения неисправности его необходимо вернуть изготовителю.

5.2 Текущий ремонт осуществляется изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчика.

5.3 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице.

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не светится дисплей.	Обрыв проводов.	Устранить обрыв.

	Отказ в электронной схеме.	Направить счетчик в ремонт.
При включении счетчика информация о дате и времени не соответствует действительности.	Неисправен литиевый аккумулятор.	Направить счетчик в ремонт.
При периодической поверке погрешность вышла за допустимые пределы.	Уход параметров электронной схемы. Отказ в электронной схеме.	Направить счетчик в ремонт.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения счетчиков должны соответствовать ГОСТ 22261-94 и условиям 5 группы ОЖ4 ГОСТ 15150-69.

6.2 Счетчик обладает тепло-, холодо- и влагопрочностью в предельных условиях хранения в соответствии с ГОСТ 22261-94, ГОСТ 28216 -89(МЭК 68-2-30). Счетчик должен храниться в потребительской таре в складских помещениях потребителя (поставщика) в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 9.014-78:

- при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С;
- относительной влажности воздуха до 95% при температуре плюс 30 °С;
- атмосферном давлении от 60 до 106,7 кПа (460-800 мм. Рт. Ст.).

6.3 Средний срок сохранности в потребительской таре в отапливаемом помещении, без переконсервации – не менее 3 лет. По требованию заказчика устройства могут быть законсервированы для длительного хранения по ГОСТ 9.014-78.

6.4 Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Условия транспортирования счетчика в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261-94.

7.2 Счетчик может транспортироваться всеми видами закрытых транспортных средств и в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки – мелкий малотоннажный.

7.3 По климатическим и механическим воздействиям в предельных условиях транспортирования счетчика, удовлетворяют следующим требованиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре плюс 30°С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа (460-800 мм рт. ст.) ;
- транспортная тряска, в транспортной таре, от 80 до 120 ударов в минуту с максимальным ускорением 30м/с^2 и продолжительностью воздействия 2ч.

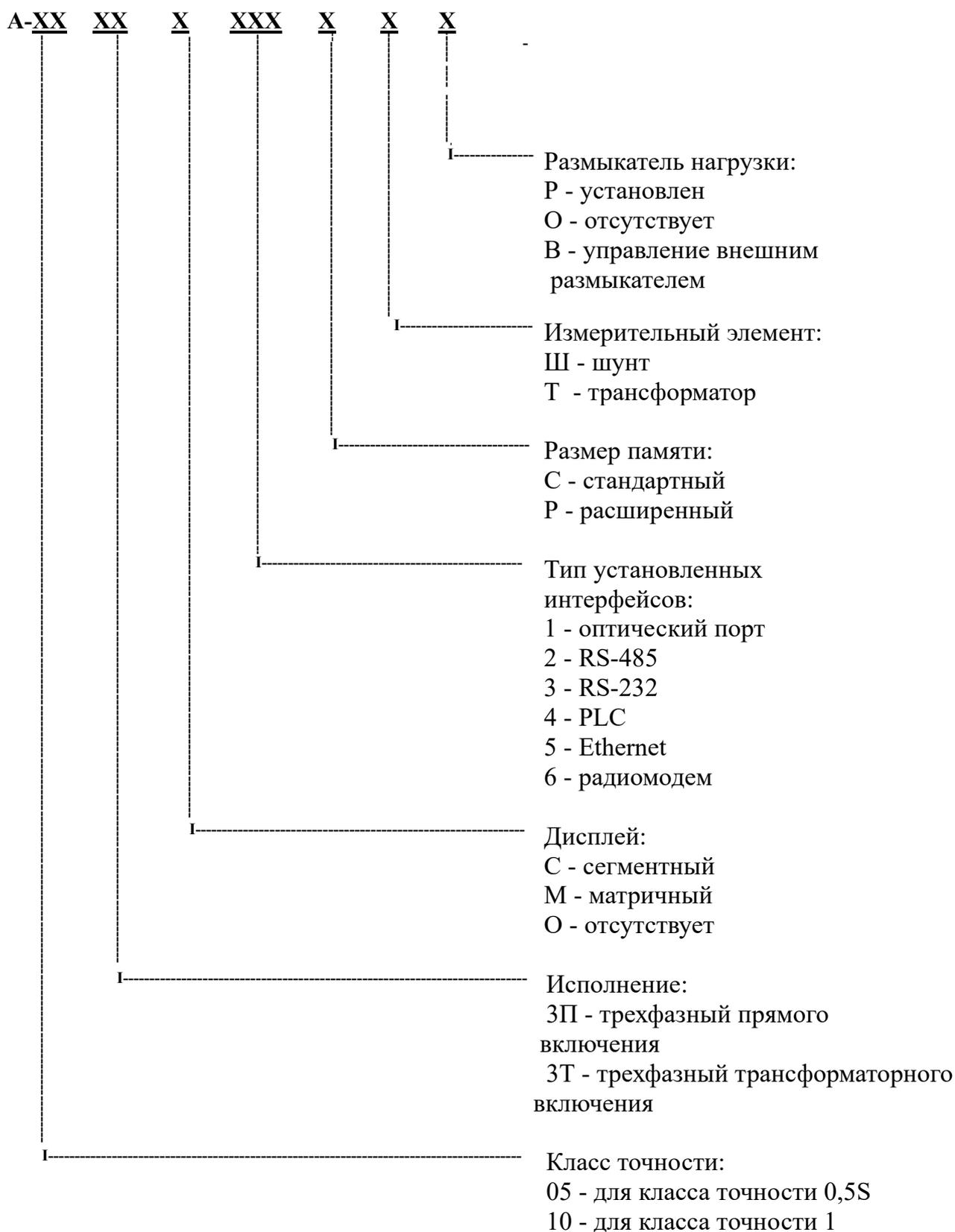
7.4 Упакованные счетчики в транспортных средствах должны быть закреплены для обеспечения устойчивого положения, исключения смещения и ударов между собой.

7.5 При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования знаков нанесенных на потребительской таре.

7.6 После транспортирования счетчиков в условиях отрицательных температур их распаковка должна производиться только после выдержки в течение не менее 12 ч при температуре (20 ± 5) °С.

Приложение А

Основные модификации



Приложение Б

ИНСТРУКЦИЯ по управлению экранами матричного индикатора

Дисплей счетчика может находиться в одном из 6 режимов индикации, с 1-го по 5-й из которых имеют свои наборы экранов. По умолчанию дисплей отображает один из экранов режима «Краткий». Переход между экранами текущего режима выполняется кратковременным нажатием кнопки (1 секунда), при этом предлагается «следующий» экран в нижней строке дисплея, при отпускании кнопки происходит переход. При более длительном нажатии (2 секунды) в нижней строке дисплея предлагается название режима, в который можно перейти, отпустив кнопку. Если кнопка не отпущена – названия режимов начинают пролистываться, и дисплей перейдет в тот режим, при индикации которого кнопка будет отпущена. Через 4 мин. после окончания просмотра различных экранов дисплей переходит в режим «Краткий».

При принятии счетчиком сообщения от оператора, оно выводится в верхней строке дисплея в виде бегущей строки, а в нижней – время получения сообщения. При длительном нажатии на кнопку в нижней строке дисплея поочередно предлагается «остановить»/«удалить» (если строка движется), или «продолжить»/«удалить» (если строка остановлена). При отпускании кнопки текущее предложение выполняется.

При автоматическом срабатывании размыкателя нагрузки на дисплей выводится соответствующая причина: «Превышена мощность», «Превышен ток», «Превышено напряжение», «Снята крышка».

При срабатывании размыкателя нагрузки по команде оператора на дисплей выводится либо присланный с командой текст, либо «Нагрузка выключена». В этом случае включение размыкателя возможно только после получения разрешения оператора.

Для включения размыкателя следует нажать на кнопку и удерживать до появления в нижней строке дисплея «включить». При отпускании кнопки размыкатель включится.

При сбоях в работе счетчика в нижней строке дисплея выводится сообщение «Ошибка» с соответствующим кодом ошибки.

В правом нижнем углу дисплея (последнее знакоместо во второй строке) могут отображаться следующие специальные символы, информирующие об особенностях текущего состояния прибора:

- К – снята или плохо установлена клеммная крышка (крышки) прибора;
- ! – принят деструктивный пакет по интерфейсу;
- ? – принятый по интерфейсу пакет содержит ошибки;
- # – обращение к прибору по неправильному серийному номеру через интерфейс;
- пакет с данными принят через интерфейс и обработан;
- А – счётчик произвольно отправил пакет через интерфейс связи (стал инициатором связи).

Матричный дисплей снабжён подсветкой, которая может находиться в трёх состояниях:

- подсветка постоянно включена;

- подсветка выключена, зажигается после нажатия на кнопку управления режимами индикации. После прекращения использования кнопки управления подсветка будет выключена через 1 минуту;

- подсветка мерцает, после нажатия на кнопку управления режимами индикации остаётся зажженной в течение 1 минуты.

Первые два режима устанавливаются опционально командой через интерфейс связи. Последний режим наступает в случае вывода на экран текстового сообщения, принятого через интерфейс, или в случае если снята (плохо установлена) клеммная крышка прибора (опционально).

**Таблица режимов и параметров, выводимых на дисплей
(для матричного ЖКИ)**

1	«Краткий»	
1.1	xxxxxx.xxxkW*h xxxxxx.xxxkvar*h	Активная энергия нарастающим итогом Реакт. энергия нарастающим итогом
1.2	Время чч:мм:сс Дата дд-мм-гггг	Текущее время (часы, минуты, секунды) Текущая дата (день, месяц, год)
1.3	xxxxxx.xxxkW*h xx/xx/xxxx	Активная энергия нарастающим итогом на начало месяца Соответствующая дата (день, месяц, год)
1.4	Тар xx xxxxxx.xxxkW*h	Номер текущего «тарифного счётчика» Активная энергия по «тарифному счётчику» нарастающим итогом с момента начала действия тарифного расписания.
1.5	Предел Мощности xx.xxkW	Установленный предел мощности
2	«Полный»	
22. 1	Время чч:мм:сс Дата дд-мм-гггг	Текущее время (часы, минуты, секунды) Текущая дата (день, месяц, год)
2.2	xxxxxx.xxxkW*h xxxxxx.xxxkvar*h	Активная энергия нарастающим итогом Реактивная энергия нарастающим итогом
2.3- 2.5	Px xxxx.xxW/kW Qx xxxx.xxvar/kvar	Текущее значение активной мощности пофазно Текущее значение реактивной мощности пофазно
2.6	Pxxxx.xxW/kW Qxxxx.xxvar/kvar	Текущее значение активной мощности суммарно Текущее значение реактивной мощности суммарно
2.7- 2.9	Ux xxxx.xxV Ix xxxx.xxA	Текущее значение напряжения пофазно Текущее значение тока пофазно
2.7- 2.9	Sx xxxx.xxVA COSxx.xx	Текущее значение полной мощности пофазно Текущее значение коэффициента мощности пофазно

	Sx xxxx.xxVA	Текущие значение полной мощности суммарно
	Частота xx.xx Hz	Частота электрической сети
2.10	xxxxxx.xxxkW*h xx/xx/xx	Активная энергия нарастающим итогом на начало месяца Соответствующая дата (день, месяц, год)
2.11	xxxxxx.xxxkvar*h xx/xx/xx	Реактивная энергия нарастающим итогом на начало месяца Соответствующая дата (день, месяц, год)
2.12	Тар xx xxxxxx.xxxkW*h	Номер текущего «тарифного счётчика» Активная энергия по текущему «тарифному счётчику» нарастающим итогом с момента начала действия тарифного расписания.
2.13	Предел Мощности xx.xxkW	Установленный предел мощности
3	«Тарифы текущие»	
3.1-3.16	Тар xx xxxxxx.xxxkW*h	Номер отображаемого «тарифного счётчика» Активная энергия в очередной ТЗ нарастающим итогом
4	Тарифы «За отчетный период»	
4.1-4.16	Тxx дд/мм – дд/мм xxxxxx.xxx kW*h	Номер «тарифного счётчика», день и месяц начала и день и месяц конца расчётного периода. Соответствующая дата (день, месяц, год)
5	«Служебный»	
5.1	Serial 0xxxxxxxxx	Серийный номер прибора
5.2	дд/мм/г чч:мм:сс дд/мм/г чч:мм:сс	Дата и время последнего приёма данных по PLC Дата и время последней передачи данных по PLC
5.3	Qual=xx nid=xxxx sid=xxxx pid=xxxx	Соответствующие параметры PLC-сети
6	Включить	Включение размыкателя нагрузки (появляется, если размыкатель был отключен)

ИНСТРУКЦИЯ по управлению экранами сегментного индикатора

Дисплей счетчика с сегментным индикатором может находиться в одном из 4 основных режимов индикации, с 0-го по 3-й из которых имеют свои наборы экранов. По умолчанию дисплей отображает один из экранов 0-го режима («Краткий режим индикации»). Переход между экранами текущего режима выполняется кратковременным нажатием кнопки (1 секунда), при этом на экране отображается «-----», при отпуске кнопки происходит переход. При более длительном нажатии (2 секунды) появляется информация «----x---», где x – номер списка, в который можно перейти, отпустив кнопку. Если кнопка не отпущена номера списков начинают пролистываться и дисплей перейдет в тот режим, при индикации которого кнопка будет отпущена. Через 4 мин. после окончания просмотра различных экранов дисплей переходит в 0-ой режим индикации.

В том случае, если прибор снабжён встроенным размыкателем нагрузки, появляется дополнительный режим отображения информации о состоянии размыкателя.

При автоматическом срабатывании размыкателя нагрузки на дисплей выводится соответствующая причина:

«OFF P» - превышена мощность, «OFF I» - превышен ток, «OFF U» - превышено напряжение, «OFF C» - снята крышка.

При срабатывании размыкателя нагрузки по команде оператора на дисплей выводится «OFF». В этом случае включение размыкателя возможно только после получения разрешения оператора.

Для включения размыкателя следует нажать на кнопку и удерживать до появления на дисплее «On--». При отпускании кнопки размыкатель включится. О том, что включение размыкателя разрешено свидетельствует мерцающая надпись «OFF».

При сбоях в работе счетчика выводится сообщение об ошибке с соответствующим кодом ошибки вида «Err xx», где xx – код ошибки.

**Таблица режимов и параметров, выводимых на дисплей
(для сегментных индикаторов)**

Режим №0 («Краткий»)		
1.1		Кодовое наименование экрана активной энергии ¹
		Активная энергия нарастающим итогом
11.2		Текущее время (часы, минуты, секунды) ²
		Текущая дата (день, месяц, год) ²
11.3		Кодовое наименование экран активной энергии нарастающим итогом на начало месяца ¹
		Значение активной энергии на начало месяца
11.4		Номер текущего «тарифного счётчика»
		Активная энергия по «тарифному счётчику» нарастающим итогом момента начала действия тарифного расписания.
11.5		Установленный предел мощности
Режим №1 («Полный»)		
2.1		Кодовое наименование экрана активной энергии ¹
		Активная энергия нарастающим итогом
2.2		Кодовое наименование экрана реактивной энергии ¹
		Реактивная энергия нарастающим итогом
12.3		Текущее время (часы, минуты, секунды) ²
		Текущая дата (день, месяц, год) ²
2.4		Текущее значение активной мощности пофазно и суммарно ^{2,3}
2.7		Текущее значение реактивной мощности пофазно и суммарно ^{2,3}
2.8		Текущее значение напряжения пофазно ^{2,3}
2.10		Текущее значение тока пофазно ^{2,3}
2.11		Текущее значение полной мощности пофазно и суммарно ^{2,3}
– 2.14		Текущее значение коэффициента мощности пофазно ^{2,3}
2.15		Частота сети
12.16		Кодовое наименование экран активной энергии нарастающим итогом на начало месяца ¹
		Значение активной энергии на начало месяца
2.17		Кодовое наименование экран реактивной энергии нарастающим итогом на начало месяца ¹
		Значение реактивной энергии на начало месяца

Внешний вид, габаритные и установочные размеры для счетчиков «АТЛАС 3» с размыкателем и трансформаторного включения, мод. А-хх-3П-х-ххх-х-х-Р, А-хх-3Т-х-хх-х-х-О:

а) рис. В.1-В.3, крепление - подложка

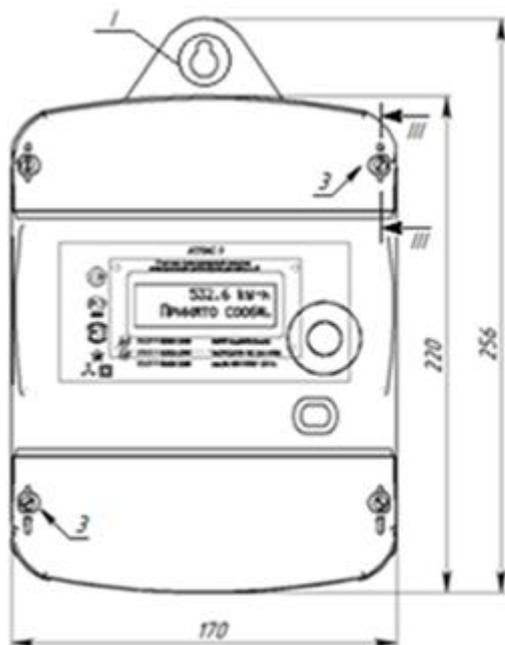


Рис. В.1

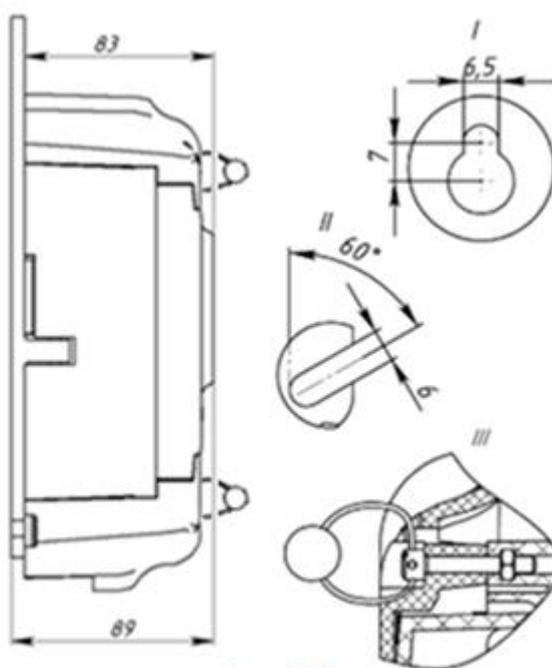


Рис. В.2

б) рис. В.4, крепление DIN рейка

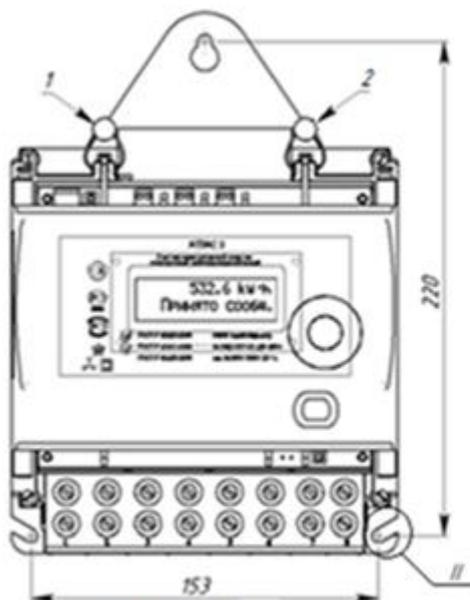


Рис. В.3 *

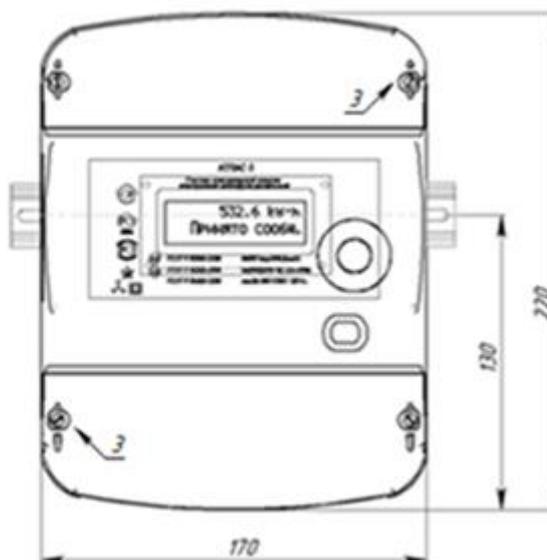


Рис. В.4

* - виды с условно непоказанными клеммными крышками

Места установки пломб на корпусе счетчиков:

1- заводской; 2-поверительной; 3- энергоснабжающей организации

Внешний вид, габаритные и установочные размеры для счетчиков «АТЛАС 3» с проходным клеммником, мод. А-хх-3П-х-ххх-х-х-О:

а) рис. В.5-В.7, крепление - подложка

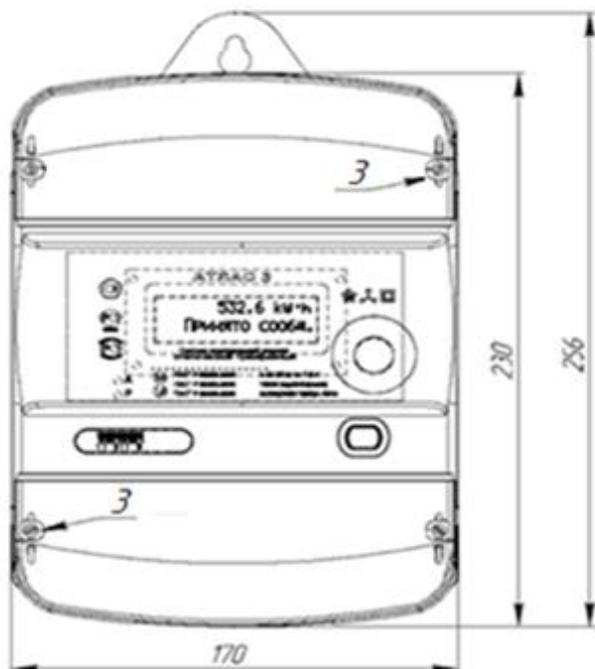


Рис. В.5

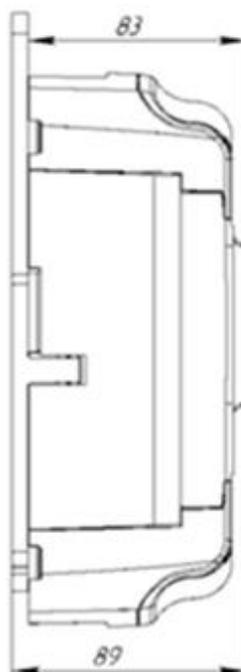


Рис. В.6

б) рис. В.8, крепление DIN рейка

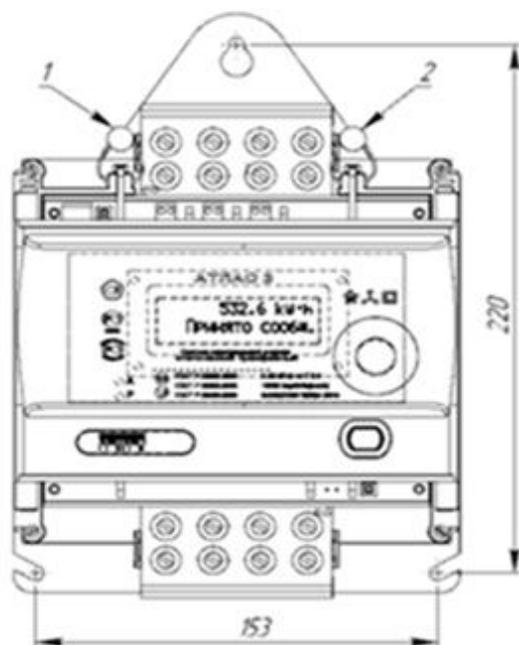


Рис. В.7 *

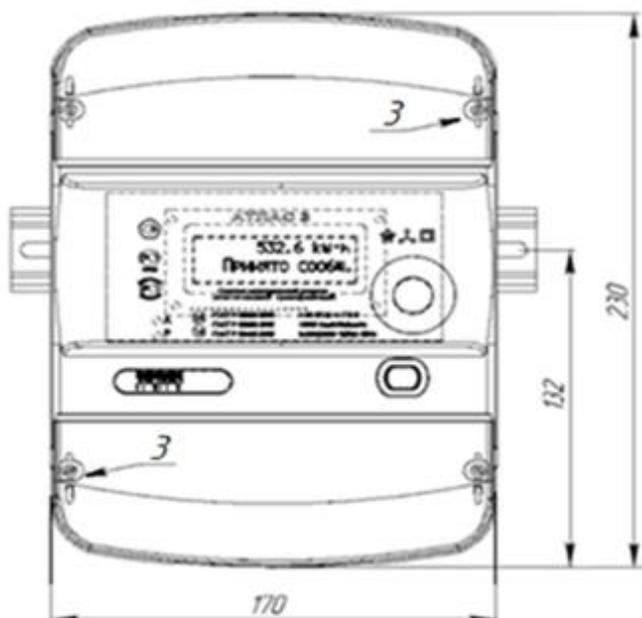


Рис. В.8

* - виды с условно непоказанными клеммными крышками

Места установки пломб на корпусе счетчиков:

1- заводской; 2-поверительной; 3- энергоснабжающей организации

Внешний вид, габаритные и установочные размеры для счетчиков «АТЛАС 3» с внешним УЗО, мод. А-хх-3П-х-ххх-х-х-В:

а) рис. В.9, В.10, крепление - DIN рейка

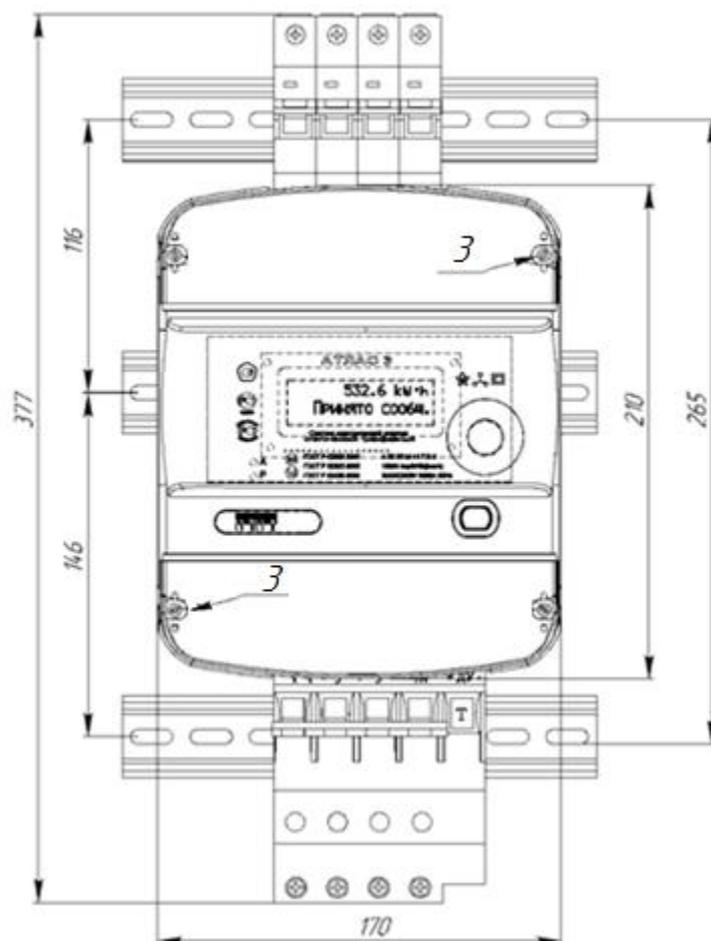


Рис. В.9

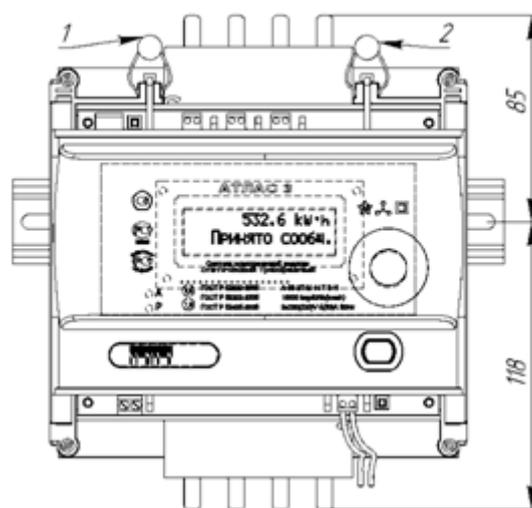


Рис. В.10*

* - виды с условно непоказанными клеммными крышками.

Места установки пломб на корпусе счетчиков:

1- заводской; 2-поверительной; 3- энергоснабжающей организации

Приложение Г

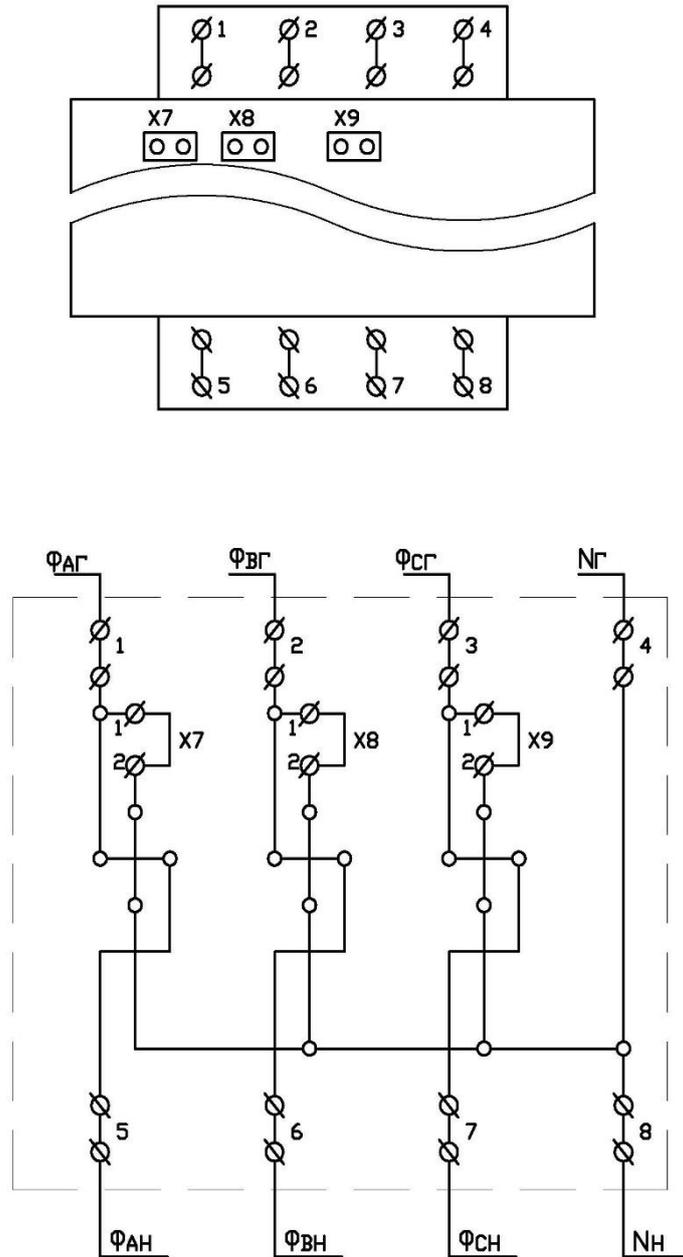


Рис. Г.1. Схема подключения счетчика «АТЛАС 3» с разнесенными клеммными колодками к цепям тока и напряжения непосредственно

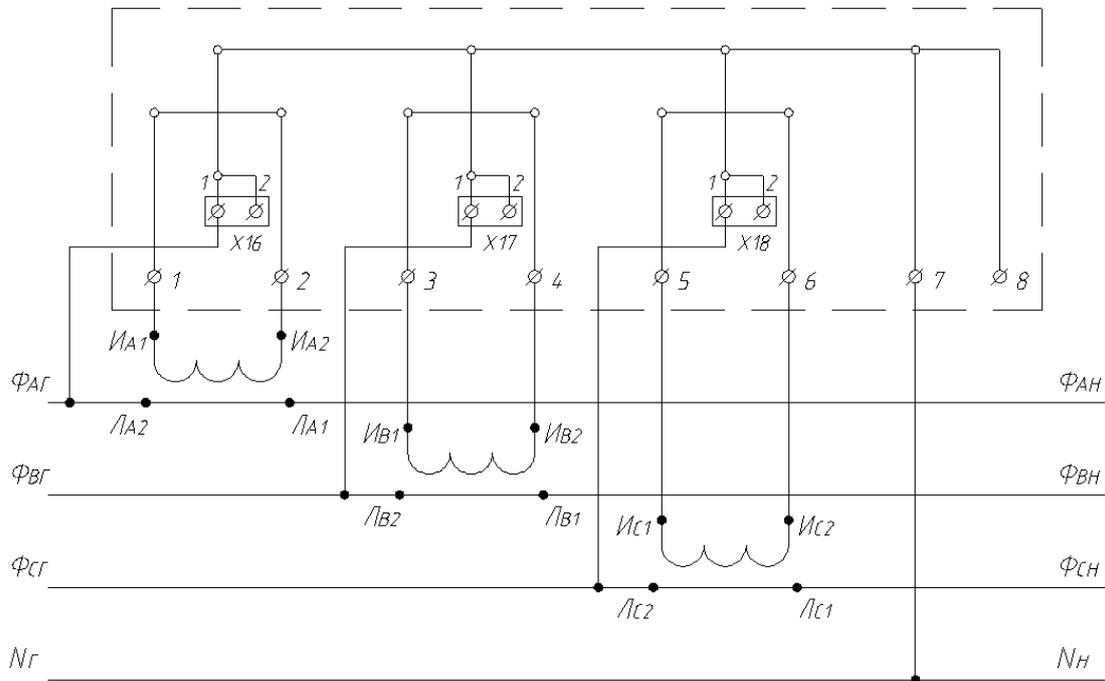


Рис. Г.2 Схема подключения счетчика «АТЛАС 3» к цепям тока через трансформатор тока и непосредственным включением в цепь напряжения.

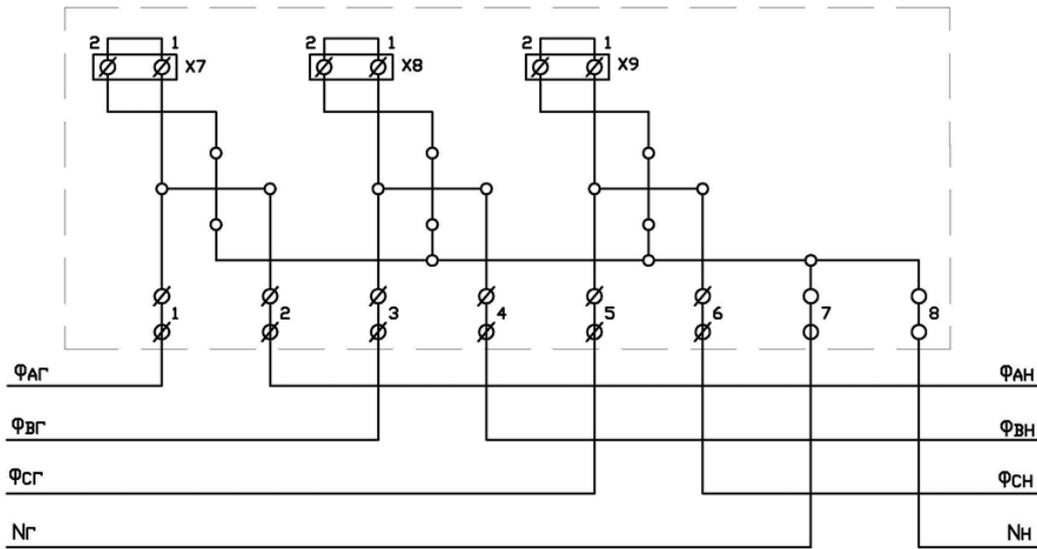


Рис. Г.3 Схема подключения счетчика «АТЛАС 3» к цепям тока и напряжения непосредственно.

1	P +	поверочный выход P, коллектор
2	общий	
3	Q +	поверочный выход Q, коллектор

Рис. Г.4. Схема расположения зажимов поверочного выхода счетчика «АТЛАС 3»

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Предприятие-изготовитель: ООО «СИСТЕЛ», Россия

Адрес: 127006, г. Москва, ул. Садовая - Триумфальная, д. 4 – 10,
помещение II, комп. 15, офис 95

Телефон: (495)727-39-65, факс: (495)727-39-64

E-mail: info@sysavt.ru Web: [http:// www.sysavt.ru](http://www.sysavt.ru)