



Счетчики электрической энергии однофазные серии NP06

Техническое описание
и руководство по эксплуатации

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Область применения.....	4
1.3. Основные функциональные характеристики.....	5
1.4. Нормативные ссылки.....	5
1.5. Технические характеристики.....	6
1.6. Состав SMART IMS.....	6
1.7. Документация.....	6
2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ.....	8
2.1. Структурная схема и принцип работы.....	8
2.1.1. Датчики напряжения и тока.....	8
2.1.2. Блок питания.....	8
2.1.3. Измерительная часть.....	8
2.1.4. Контроллер.....	8
2.1.5. Power Line - модем.....	8
2.1.6. Дополнительный коммуникационный интерфейс.....	9
2.1.7. Энергонезависимая память.....	9
2.1.8. Дисплей.....	9
2.1.9. Импульсная индикация.....	9
2.1.10. Схема измерения дифференциального тока.....	9
2.1.11. Отключающее реле.....	9
2.1.12. Кнопка управления.....	9
2.1.13. Датчик температуры.....	9
3. КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКОВ.....	11
3.1. Корпус.....	11
3.2. Печатная плата.....	12
3.3. Колодка зажимов.....	12
4. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЧЕТЧИКОВ.....	14
4.1. Установка счетчика.....	14
4.2. Установка Split-счётчика.....	15
4.3. Подключение счетчика.....	16
4.3.1. Проверка работоспособности счетчика.....	16
5. ОПТИЧЕСКИЙ КОММУНИКАЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС.....	17
6. ДИСПЛЕЙ.....	18
6.1. Порядок работы.....	18
6.2. Экраны.....	19

7.	РЕЖИМЫ РАБОТЫ СЧЕТЧИКА	22
7.1.	Обычный режим	22
7.2.	Экстремальный режим (перегрев или переохлаждение счетчика)	22
7.3.	Аварийный (предельный) режим.....	22

1. Введение

Настоящее техническое описание (далее – ТО) предназначено для изучения принципов функционирования, технических характеристик и порядка эксплуатации счетчиков электрической энергии однофазных серии NP5 (далее – счетчики), входящих в семейство счетчиков Smart IMS.

Счётчики электроэнергии NP5 представляют собой микропроцессорные многофункциональные интеллектуальные приборы, предназначенные для контроля и учёта потребляемой электроэнергии.

В счётчиках происходит преобразование аналоговых сигналов датчиков тока и напряжения в цифровые величины, на основании которых вычисляется мощность, потребляемая энергия и ряд других параметров. Все данные сохраняются в энергонезависимой памяти счётчиков и могут быть дистанционно считаны. В качестве линии связи со счётчиком используется силовая магистраль, в которой счётчик установлен.

1.1. Назначение

Счетчики предназначены для учета потребляемой активной энергии в однофазных сетях переменного тока 0.4 kV с частотой 50/60 Hz и используются для работы с конечными потребителями, производящими индивидуальные расчеты с поставщиком электроэнергии.

Счетчики имеют расширенные функциональные возможности и позволяют ПОТРЕБИТЕЛЮ:

- Контролировать потребление электроэнергии с учетом развитой структуры тарифов – от сезонных до многократно меняющихся в течение суток.
- Следить за состоянием взаиморасчетов с компанией-поставщиком электроэнергии. При этом, счетчики поддерживают любой режим работы – как с предоплатой, так и в кредит. Режим работы с предоплатой не требует установки в счетчик специальных карт, так как вся необходимая для расчетов информация поступает по каналам связи.
- Получать сведения об аварийном состоянии собственной сети.

ЭНЕРГОКОМПАНИИ:

- Накапливать данные о потреблении, используя удаленный доступ к счетчикам по каналам связи.
- Контролировать и синхронизировать работу счетчиков. Следить за состоянием сети потребления и сети передачи данных.
- Осуществлять эффективную политику управления потреблением, исходя из соблюдения клиентами условий договора.

1.2. Область применения

Счетчики применяются для организации централизованной сети автоматизированного учёта потребляемой электроэнергии на базе системы удалённого доступа и сбора данных Smart IMS.

Счетчики позволяют реализовать следующие требования к сети автоматического учета потребляемой электроэнергии:

- Накопление и хранение данных в энергонезависимой памяти.
- Передача данных в сервисный центр энергокомпании в соответствии с заданным графиком. Онлайн-доступ к счетчикам.
- Эффективное администрирование сети потребления. Нарастивание сети за счет добавления независимых сегментов.
- Контроль хищений электроэнергии.

Передача информации в сети производится в кодированном виде с использованием технологии IDEA.

Счетчики могут эксплуатироваться как в составе Smart IMS совместно с другими устройствами и компонентами системы, так и автономно. В автономном режиме работы счетчик не выполняет некоторых функций.

1.3. Основные функциональные характеристики

Счетчики обладают следующими функциональными характеристиками:

- Измеряют активную мощность.
- Регистрируют потребляемую энергию.
- Отсчитывают время и календарную дату.
- Размещают данные по потреблению в трех временных тарифных регистрах.
- Используют вневременной штрафной тариф при несоблюдении потребителем условий договора.
- Вычисляют сальдо потребителя и предупреждают о необходимости оплатить счет энергокомпании.
- Определяют наличие дифференциального тока.
- Отключают потребителя от сети при определенных условиях, и подключают к сети после устранения причин отключения.
- Обмениваются информацией с сервисным центром, посредством встроенного PL-модема.
- Выводят на ЖКИ дисплей потребительские и служебные данные.
- Допускают возможность настройки своих функций. Настройка производится из сервисного центра по каналам связи.
- Снабжены коммуникационным интерфейсом, имеющем функцию импульсного выхода. Интерфейс используется также для независимого информационного обмена со счетчиком при отсутствии напряжения в сети

Счетчики накапливают, хранят и передают в центр информацию:

- по аварийным состояниям сети;
- по собственным аварийным состояниям;
- по действиям потребителя, ведущим к нарушению договора с поставщиком электроэнергии.

Набор исполняемых счётчиком функций задаётся его конфигурацией (см. Приложение С).

1.4. Нормативные ссылки

Счетчики соответствуют требованиям технических условий РТ MD 17-02744093-014:2003 и следующих международных стандартов:

IEC 61010-1:2001-02	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. Part 1. General requirements
IEC 62052-11:2003	Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions - Part 11: Metering equipment Maintenance Result Date: 2012-02-01
IEC 62053-22:2003	Electricity metering equipment (a.c.) - Particular Requirements - Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S)
IEC 62053-23:2003	Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)

1.5. Технические характеристики

Основные технические характеристики счетчиков представлены в табл. 1.1.

Табл. 1.1 Технические характеристики счетчиков

Наименование		Единицы	Значение
Номинальное напряжение		V	220-240
Частота сети		Hz	50±2.5 60±2.5
Номинальный ток		A	10
Максимальный ток при различных температурах для счётчиков с клеммными зажимами диаметром	8,5 mm	A	80(50°C); 65(60°C); 50(70°C)
	10 mm		100(50°C); 80(60°C); 65(70°C)
Класс точности			1
Основной коммуникационный интерфейс			PL
Дополнительный коммуникационный интерфейс			Оптический порт
Скорость передачи данных по PL (частоты передачи)		bps	300 (43/49 kHz) 2400 (66/76 kHz) 4800 (66/76 kHz)
Передающее число импульсного выхода			1000 imp/kWh
Чувствительность при номинальном напряжении		A	0.02
Мощность, потребляемая цепями напряжения: активная, не более полная, не более		W V A	1.2 5.0
Мощность, потребляемая цепями тока, не более		V A	0.05
Рабочий диапазон температур		°C	от -40 до +70
Диапазон температур транспортировки		°C	от -40 до +70

1.6. Состав SMART IMS

В состав SMART IMS входит завершённая линия счетчиков и другого оборудования, позволяющего полностью обеспечить все потребности в организации учета потребления электроэнергии и контроля параметров электрической сети.

Все счетчики и оборудование SMART IMS совместимы между собой по протоколу обмена данными и могут использоваться в электрических сетях одновременно.

Кроме счетчиков, представленных в данном ТО, в состав SMART IMS входят следующие компоненты:

1. Счетчики трехфазные;
2. Маршрутизаторы, обеспечивающие транзит данных между счетчиками и центром SMART IMS;
3. Удаленные дисплеи, устанавливаемые отдельно от счетчика в любом удобном потребителю месте и подключаемые к сети переменного тока 0.4 kV;
4. Центр SMART IMS, в котором происходит накопление и обработка данных по всем потребителям.

1.7. Документация

Настоящее ТО является частью комплекта документов, распространяющихся на систему учета электроэнергии SMART IMS производства компании TELETEC.

В ТО представлены техническое описание, сведения о способе и порядке монтажа, ввода в эксплуатацию и последующей работы счетчиков однофазных серии NP5. Информация о порядке работы других устройств и компонентов содержится в документах, приведенных в Приложении В. Представленная в ТО информация может изменяться без уведомления в процессе совершенствования системы.

2. Описание и работа счетчиков

В счётчиках происходит преобразование аналоговых сигналов датчиков тока и напряжения в цифровые величины, на основании которых вычисляется мощность, потребляемая энергия и ряд других параметров. Все данные сохраняются в энергонезависимой памяти счётчиков и могут быть дистанционно считаны. В качестве линии связи со счётчиком используется силовая магистраль, в которой счётчик установлен.

2.1. Структурная схема и принцип работы

Структурные схемы счетчика в полной комплектации и Split-счётчика, представлены на рис. 2.1. Ниже перечислены узлы, входящие в состав счетчиков, и их основные функции.

2.1.1. Датчики напряжения и тока

В качестве датчика напряжения в счетчиках используется резистивный делитель. Резистивный делитель уменьшает входное напряжение до величины, подходящей измерительной схеме. Деление напряжения производится с оптимальной линейностью при минимальном фазовом сдвиге.

Для измерения тока применяется прецизионный шунт.

2.1.2. Блок питания

Блок питания служит для преобразования напряжения переменного тока в постоянное напряжение +3 V, необходимое для питания контроллера, постоянное напряжение +5 V, необходимое для работы микросхем, постоянное напряжения +36 V, используемое для работы PL-модема и отключающего реле.

2.1.3. Измерительная часть

Измерительная часть построена на базе АЦП и служит для:

- измерения сигналов тока и напряжения, поступающих от датчиков;
- подсчета потребляемой электроэнергии.

Сигналы, пропорциональные потребляемому току, поступают от датчика тока на вход Current АЦП; сигнал, пропорциональный напряжению, поступает с резистивного делителя напряжения на вход Voltage АЦП.

2.1.4. Контроллер

Контроллер выполняет следующие функции:

- задает для АЦП режим работы и коэффициенты усиления;
- принимает результаты измерений и размещает их в энергонезависимой памяти;
- содержит калибровочные константы. Калибровочные константы подбираются при изготовлении счетчика в процессе настройки и не требуют корректировки в течение всего срока эксплуатации, однако могут быть программно изменены;
- поддерживает связь через оптопорт;
- поддерживает связь по PL-магистрали;
- выводит информацию на дисплей.

Контроллер программируется на этапе изготовления.

2.1.5. Power Line - модем

Модем является основным коммуникационным интерфейсом и предназначен для связи счетчика с маршрутизатором, либо другими устройствами, оборудованными аналогичными модемами, в том числе с компьютером. Связь осуществляется по сети 0.4 kV (Power Line). PL-модем обладает возможностью, как приема, так и передачи данных, что позволяет использовать счетчик в качестве ретранслятора в длинных и

разветвленных PL-магистралах. Скорость передачи зависит от типа модема, установленного в счетчик.

2.1.6. Дополнительный коммуникационный интерфейс

Дополнительный коммуникационный интерфейс реализован на базе оптического порта и предназначен для связи со счетчиком в случае сервисного обслуживания.

2.1.7. Энергонезависимая память

Энергонезависимая память предназначена для хранения результатов измерений электроэнергии, калибровочных коэффициентов счетчика и его конфигурации. В случае пропадания и восстановления напряжения микроконтроллер считывает необходимую информацию из памяти.

2.1.8. Дисплей

Жидкокристаллический дисплей предназначен для визуализации потребительской информации.

Split-счётчик не оборудуется дисплеем.

2.1.9. Импульсная индикация

Счетчик оборудован сигнальным светодиодом, выведенным на лицевую панель. Светодиод загорается с частотой, пропорциональной мощности потребления с коэффициентом 1000imp/kWh. В подвесном счётчике функцию импульсной индикации выполняет светодиод, входящий в состав оптопорта.

2.1.10. Схема измерения дифференциального тока

Схема предназначена для измерения разности токов в фазном и нулевом проводах. Если эта разность превышает некоторую предельную величину, контроллер может с помощью отключающего реле отключить потребителя от сети.

Split-счётчик не оборудуется датчиком дифференциального тока.

2.1.11. Отключающее реле

Отключающее реле предназначено для отключения потребителя от сети. При этом сам счетчик остается подключенным к напряжению и продолжает штатную работу. Реле управляется от контроллера, который принимает решение об отключении, или подключении потребителя в зависимости от информации, занесенной в конфигурацию счетчика. Подключение потребителя осуществляется вручную с помощью кнопки либо автоматически по истечении заданного в конфигурации счётчика тайм-аута.

Split-счётчик не оборудуется отключающим реле.

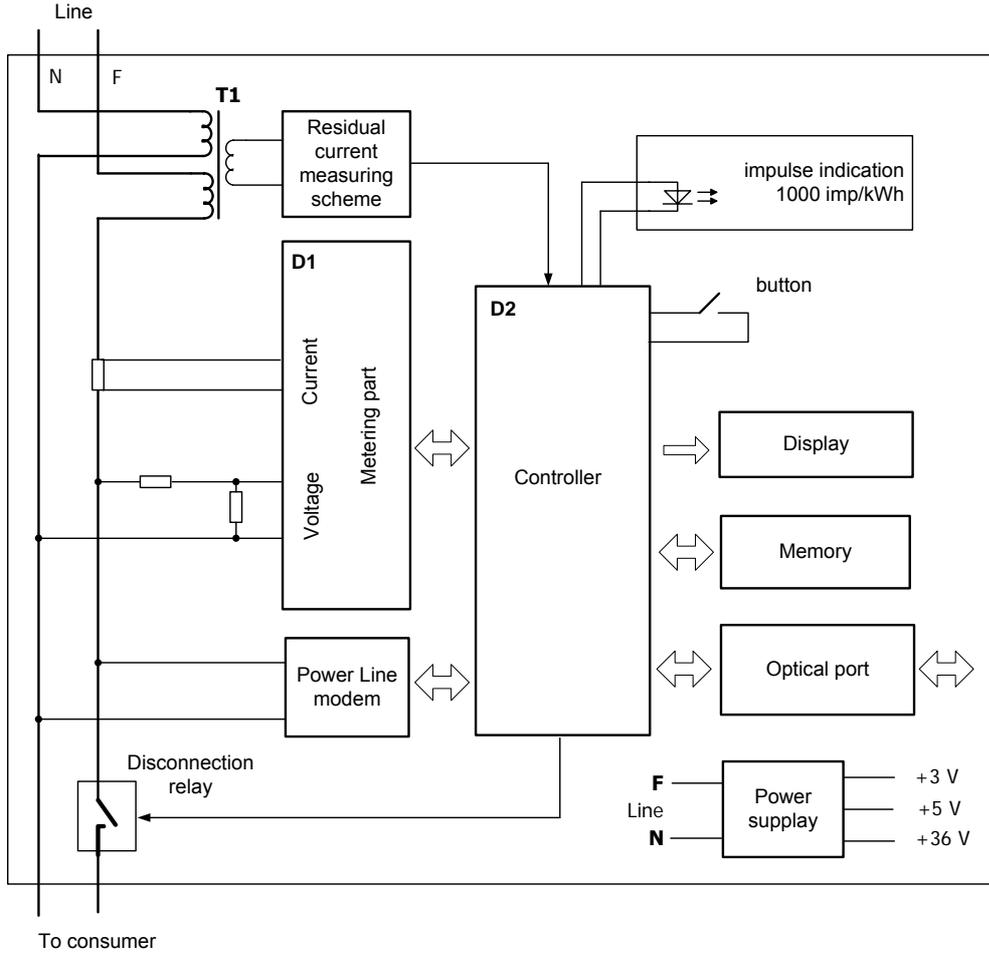
2.1.12. Кнопка управления

Кнопка управления предназначена для включения дисплея и отключающего реле счетчика.

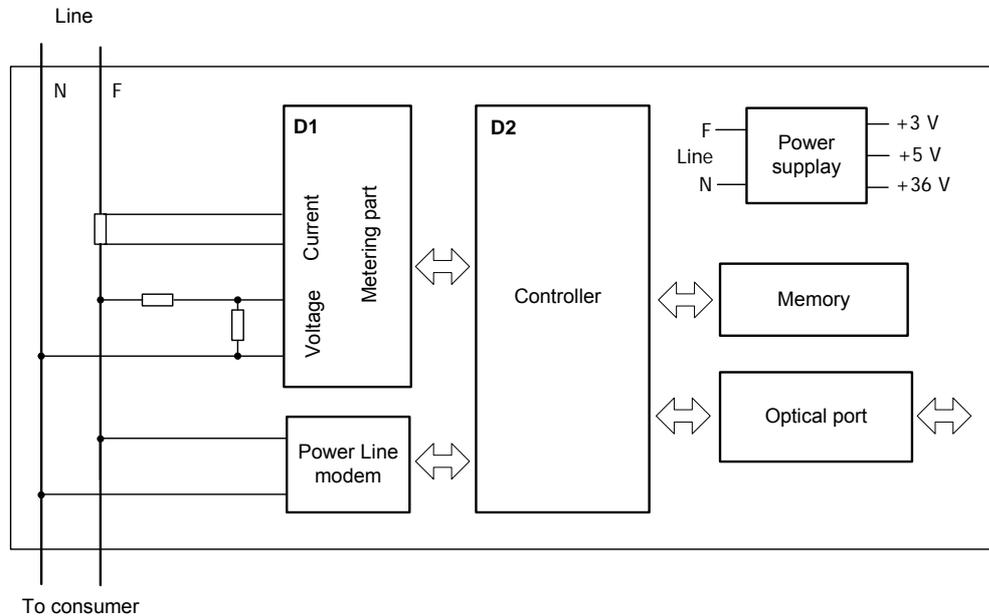
Split-счётчик не оборудуется кнопкой.

2.1.13. Датчик температуры

Датчик температуры встроен в контроллер и предназначен для измерения внутренней температуры счетчика.



a)



b)

Рис. 2.1 Блок-схема счётчика в полной комплектации (a) и Split-счётчика (b)

3. Конструкция счетчиков

3.1. Корпус

Счетчик размещается в корпусе, представляющем собой прямоугольную пластмассовую коробку. Коробка имеет трехпозиционный кронштейн крепления счетчика. В верхней плоскости корпуса счетчика расположена кнопка управления дисплеем и отключающим реле.

Крышка счетчика изготовлена из прозрачного ударопрочного поликарбоната. Под крышкой расположена лицевая панель, на которой приведены основные параметры счетчика и схема включения счетчика в сеть. В лицевую панель вмонтирован экран дисплея и сигнальный светодиод.

Крышка счетчика закрепляется винтами, которые могут быть опломбированы.

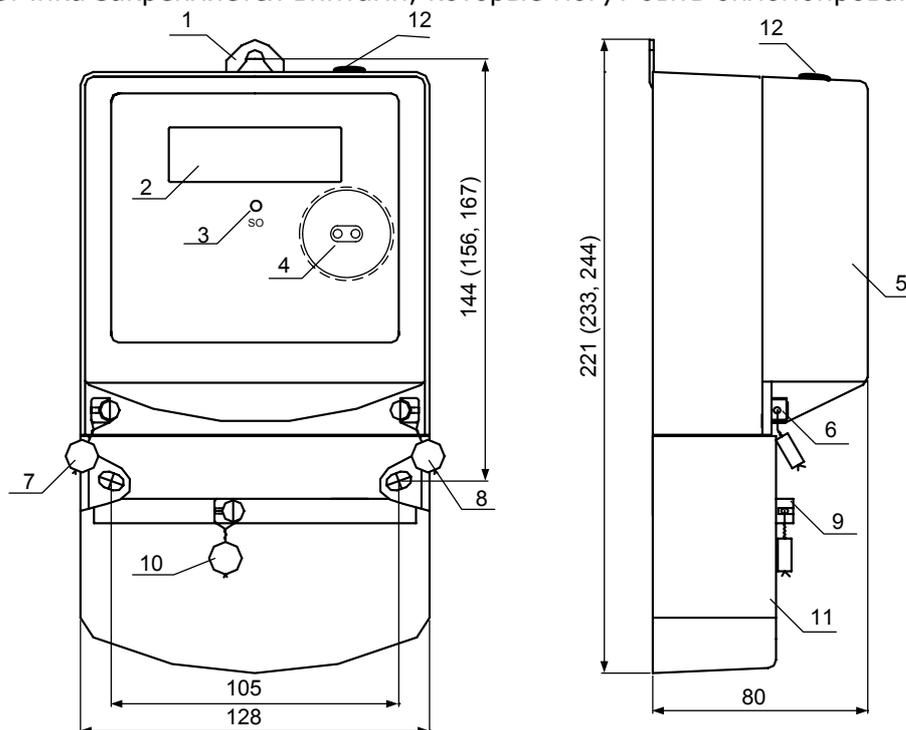


Рис. 3.1 Общий вид счетчика

Позиция	Описание
1	Кронштейн крепления
2	Жидкокристаллический дисплей
3	Сигнальный светодиод
4	Оптический порт
5	Крышка счетчика
6	Винты крышки счетчика
7	Пломба завода-изготовителя
8	Пломба метрологической службы
9	Винты крышки колодки зажимов
10	Пломба Энергонадзора
11	Крышка колодки зажимов
12	Кнопка управления

Split-счётчик размещается в герметичном пластмассовом корпусе, имеющем хомуты крепления счётчика к кабелю или тросу (рис. 3.2).

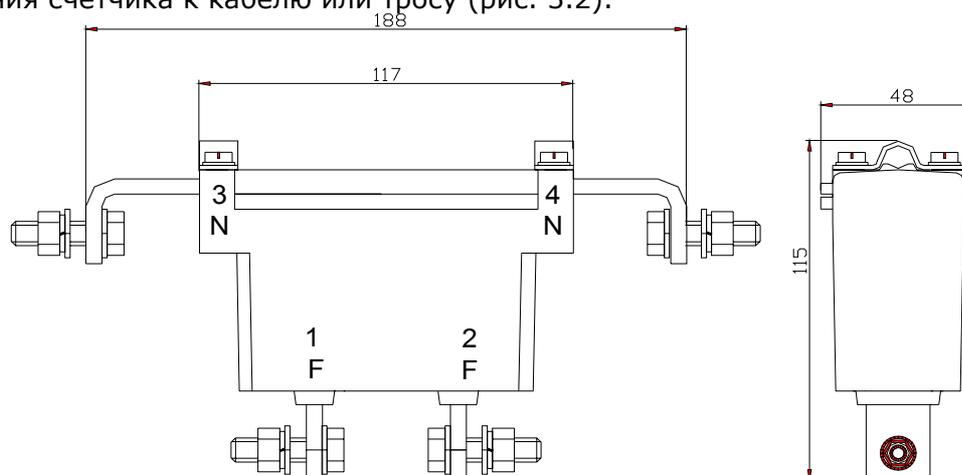


Рис. 3.2 Общий вид Split-счётчика

Позиция	Описание
1	Шина подключения фазного провода со стороны линии
2	Шина подключения нейтрального провода со стороны линии
3	Шина подключения фазного провода со стороны потребителя
4	Шина подключения нейтрального провода со стороны потребителя
5	Хомуты крепления счётчика на нейтральном проводе или тросе

3.2. Печатная плата

Электронные компоненты, составляющие счетчик, помещены на одну печатную плату. На плате установлены также дисплей и сигнальный светодиод. Все внешние соединения платы выведены на колодку зажимов.

3.3. Колодка зажимов

Колодка зажимов изготовлена из ударопрочной, огнестойкой пластмассы (рис. 3.2). Зажимы, в зависимости от вариантов исполнения, имеют диаметры 8,5 мм или 10 мм. Колодка зажимов закрывается непрозрачной пластмассовой крышкой, винты которой могут быть опломбированы.

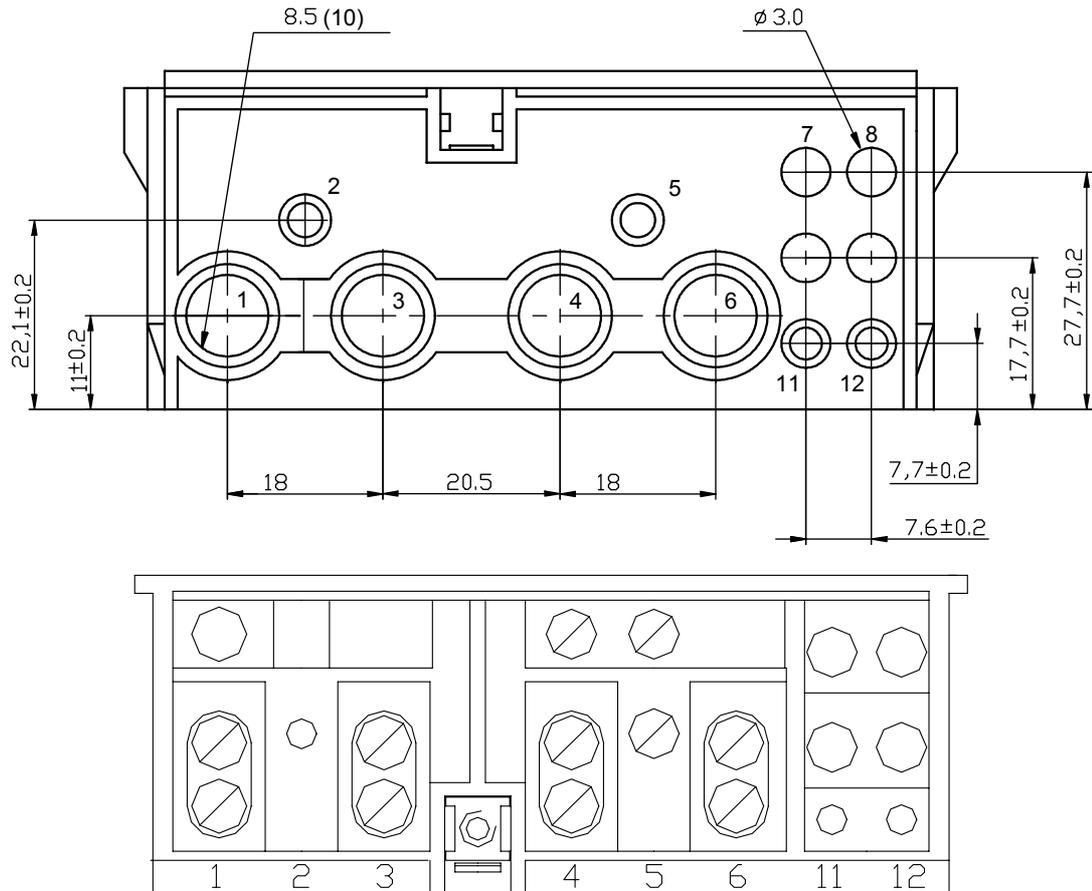


Рис. 3.2 Колодка зажимов

Номер зажима	Описание назначения
1, 4	зажимы проводов со стороны сети
3, 6	зажимы проводов со стороны потребителя
4, 6	зажимы нейтральных проводов

4. Установка и подключение счетчиков

4.1. Установка счетчика

Счетчики можно устанавливать как в отапливаемых, так и в не отапливаемых помещениях. При этом должен быть обеспечен рабочий диапазон температур от - 40°C до +60°C. Место установки должно быть защищено от попадания на счетчики воды. Счетчик крепится вертикально. Для крепления счетчика предназначены кронштейн крепления и два монтажных отверстия, расположенных под крышкой колодки зажимов (см. рис. 4.1.). Кронштейн крепления может выдвигаться за пределы коробки для более удобного использования, либо находиться в пределах коробки для затруднения доступа к месту крепления счетчика и большей безопасности.

Установка счетчика производится следующим образом:

- Выбрать подходящее условиям эксплуатации место установки, исходя из габаритных размеров счетчика, указанных на рис. 3.1, и удобства подвода к счетчику проводов сети.
- Открутить винты крышки колодки зажимов и снять крышку.
- Выбрать один из трех вариантов положения кронштейна относительно корпуса счетчика. Разметить место установки, как показано на рис. 4.2. Просверлить три отверстия диаметром 6.2 мм.
- Прикрепить счетчик крепежом, входящим в комплект поставки, либо иным крепежом, соответствующим месту установки.

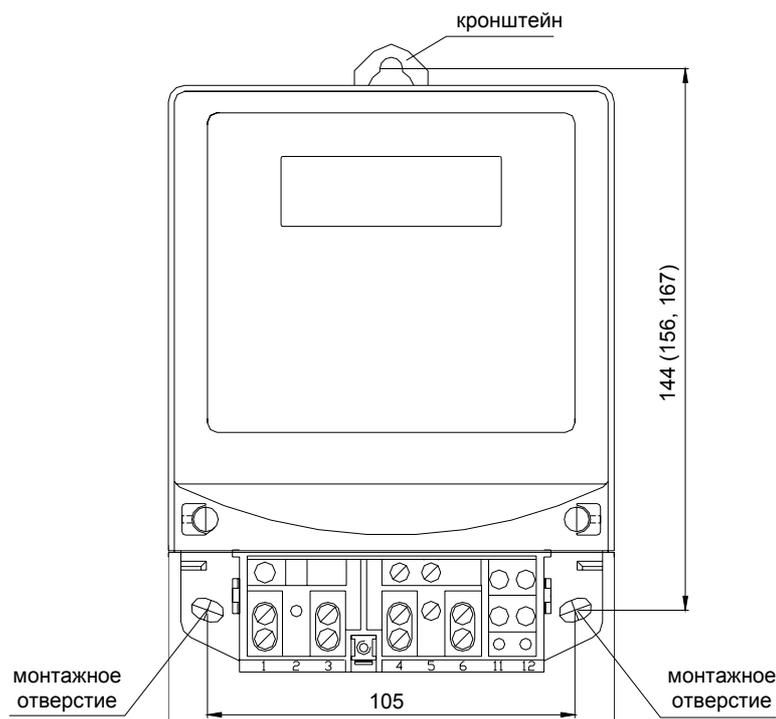


Рис. 4.1 Общий вид счетчика без крышки колодки зажимов

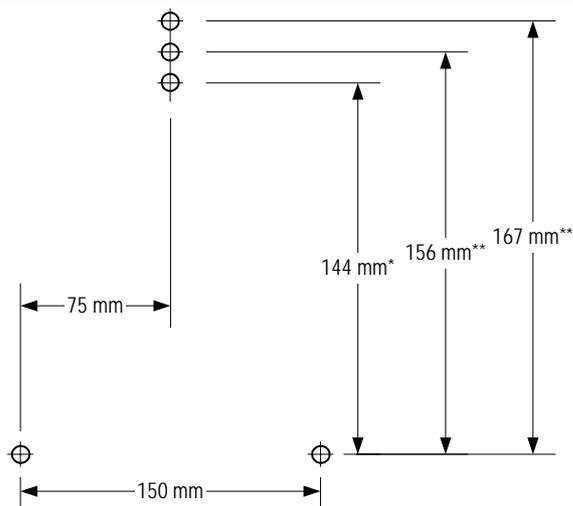


Рисунок 4.2 Схема отверстий для крепления счетчика.

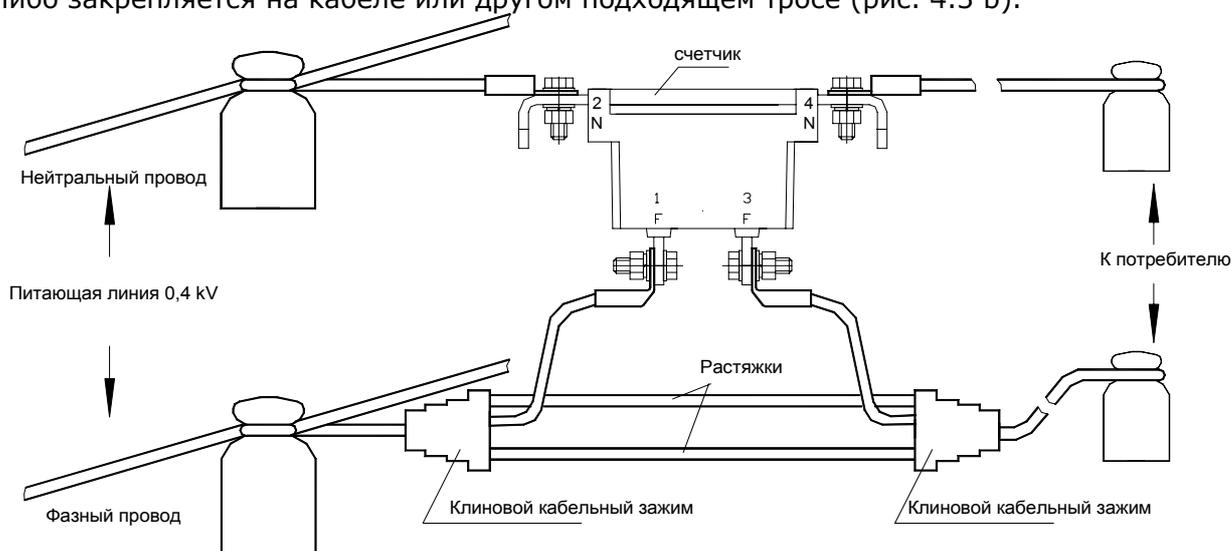
* - кронштейн крепления находится в пределах корпуса,

** - кронштейн выдвинут за пределы корпуса.

4.2. Установка Split-счётчика

Split-счётчик предназначен для наружной установки и эксплуатации в диапазоне температур от - 40°C до +60°C.

Счётчик крепится либо в разрыв нейтрального провода как показано на рис. 3.3 а, либо закрепляется на кабеле или другом подходящем тросе (рис. 4.3 б).



а)

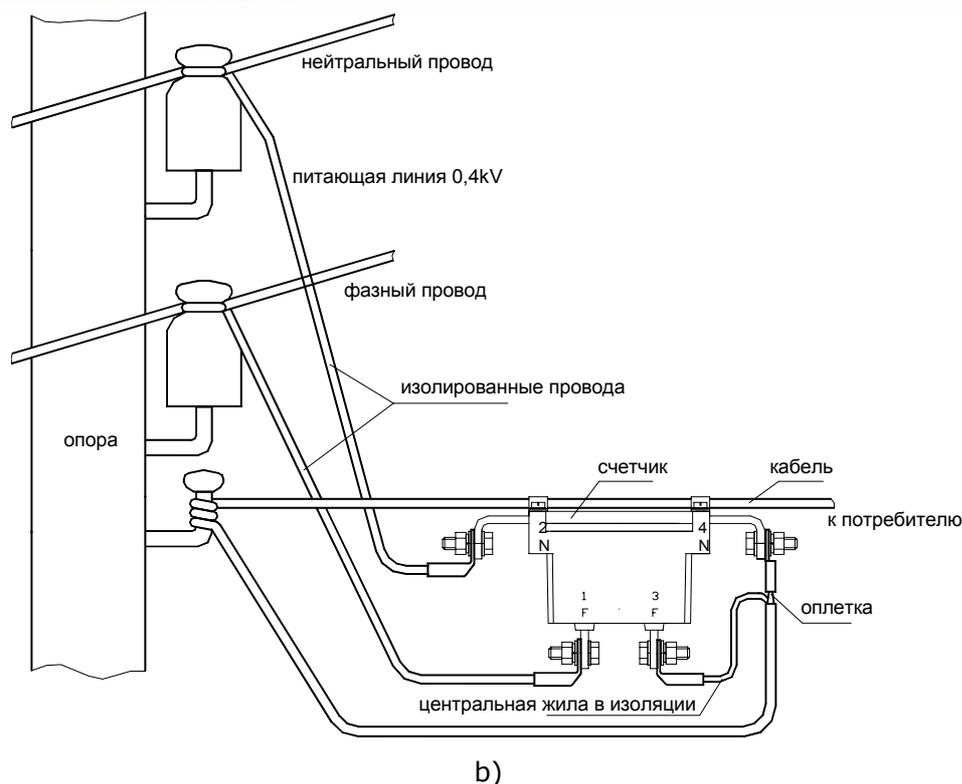


Рис. 4.3 Установка Split-счётчика

4.3. Подключение счетчика

Внимание! Перед подключением счетчика необходимо убедиться в том, что соединительные провода не находятся под напряжением.

Провода к счетчику необходимо подключать в соответствии со схемой подключения, приведенной на лицевой панели. Соединительные провода выбираются, исходя из предполагаемого значения максимального тока через счетчик. Максимально допустимый диаметр провода без изоляции составляет 7 mm (максимальное сечение - 38 mm²).

Схема подключения счетчика в сеть изображена на рис. 4.3.

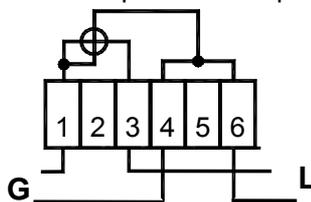


Рис. 4.3 Схема подключения счетчика

4.3.1. Проверка работоспособности счетчика

После подключения счетчика к напряжению в его работоспособности можно убедиться по работе дисплея:

1. Высвечиваются все сегменты дисплея, как показано на рис. 6.3.
2. Выводится сообщение о версии программного обеспечения счетчика в виде **APP X.X.XX**.
3. Выводятся в циклическом режиме сообщения, предусмотренные конфигурацией счетчика.

5. Оптический коммуникационный интерфейс

Оптический коммуникационный интерфейс предназначен для связи со счётчиком в случае сервисного обслуживания.

Внимание! При использовании данного интерфейса для связи со счётчиком во время его штатной работы может возникать дополнительная погрешность в пределах 2-3%

Для связи со счётчиком используется специальная оптическая считывающая головка, которая закрепляется на крышке счётчика в обозначенном месте напротив излучателя и фотоприёмника оптопорта (рис. 5.1). Передача данных через оптопорт осуществляется в соответствии с протоколом CM.BUS. Компьютер, или другие устройства, предназначенные для коммуникации со счётчиком, должны быть оснащены специальным ПО, позволяющим вести обмен данными и, при необходимости, переключать оптопорт в режим импульсного выхода.

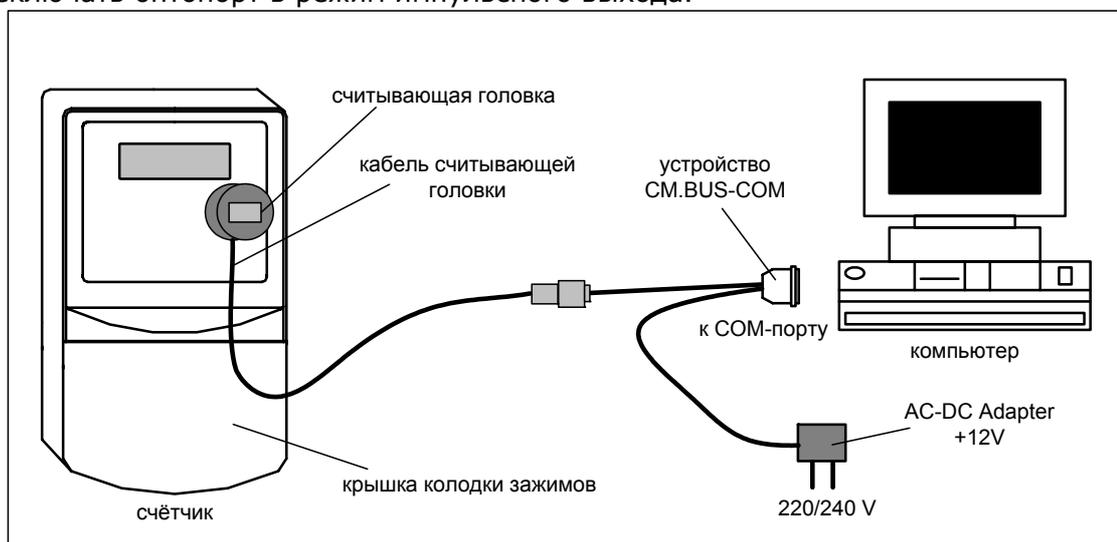


Рис. 5.1 Подключение считывающей головки оптопорта к счётчику и компьютеру

Внимание! Для правильной ориентации считывающей головки, она должна быть установлена в специальное углубление на крышке счётчика так, чтобы кабель был направлен в сторону крышки колодки зажимов. Головка фиксируется в месте установки с помощью встроенного в неё магнита.

6. Дисплей

Счётчики серии NP5 снабжены встроенными жидкокристаллическими дисплеями. Данные, выводимые на дисплей в виде отдельных экранов, указываются в конфигурации счётчика и отличаются для счётчиков разных типов. Ниже приводится описание максимально возможного набора данных (экранов).

6.1. Порядок работы

Дисплей, при включенном реле счётчика, индицирует данные лишь при нажатии кнопки, расположенной на верхней плоскости корпуса счётчика. В остальное время дисплей не работает. Таким образом, повышается срок службы индикатора дисплея. При нажатии на кнопку, дисплей включается и работает в течение времени указанного в конфигурации счётчика. При этом на дисплей поочерёдно выводятся заданные в конфигурации экраны (рис. 6.1). Длительность каждого экрана также настраивается в конфигурации счётчика.

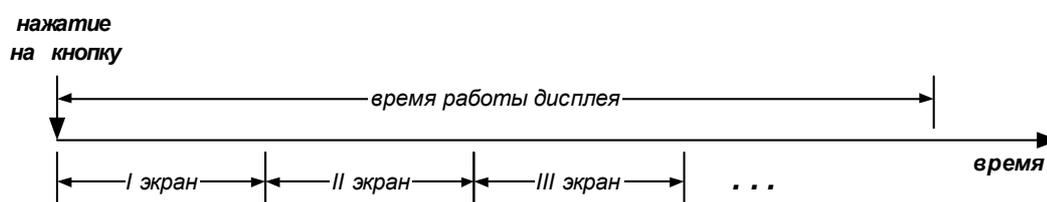


Рис. 6.1 Работа дисплея при однократном нажатии кнопки

В первом экране высвечиваются все сегменты дисплея, что позволяет убедиться в их работоспособности и исключить неверную трактовку показаний, когда из-за неработающего сегмента, например, цифра 8 может выглядеть как любая другая. Затем выводится версия программного обеспечения в формате



где, XX - номер версии, и, наконец, поочерёдно выводятся рабочие экраны, содержащие пользовательские данные.

При каждом повторном нажатии на кнопку, выводится следующий экран. Таким образом, можно «пролистать» все экраны, не дожидаясь их автоматического вывода (рис. 6.2). В любом случае, длительность экрана не может быть меньше одной секунды.

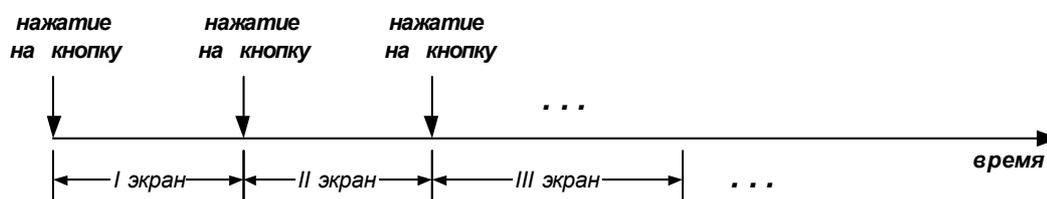


Рис. 6.2 Работа дисплея при многократном нажатии кнопки

В остальное время при включенном реле счетчика дисплей не работает (если в конфигурации не установлен режим непрерывной работы дисплея). Таким образом, повышается срок службы индикатора дисплея.

Если реле счетчика выключено, дисплей работает непрерывно, а на экране указывается причина отключения реле. Особенности работы дисплея в условиях крайних температур описаны ниже (см. п.6 «Режимы работы счетчика»).

6.2. Экраны

Дисплей представляет собой 8-разрядный жидкокристаллический индикатор, содержащий дополнительные информационные знаки, характеризующие тип выводимой информации (рис. 6.3).

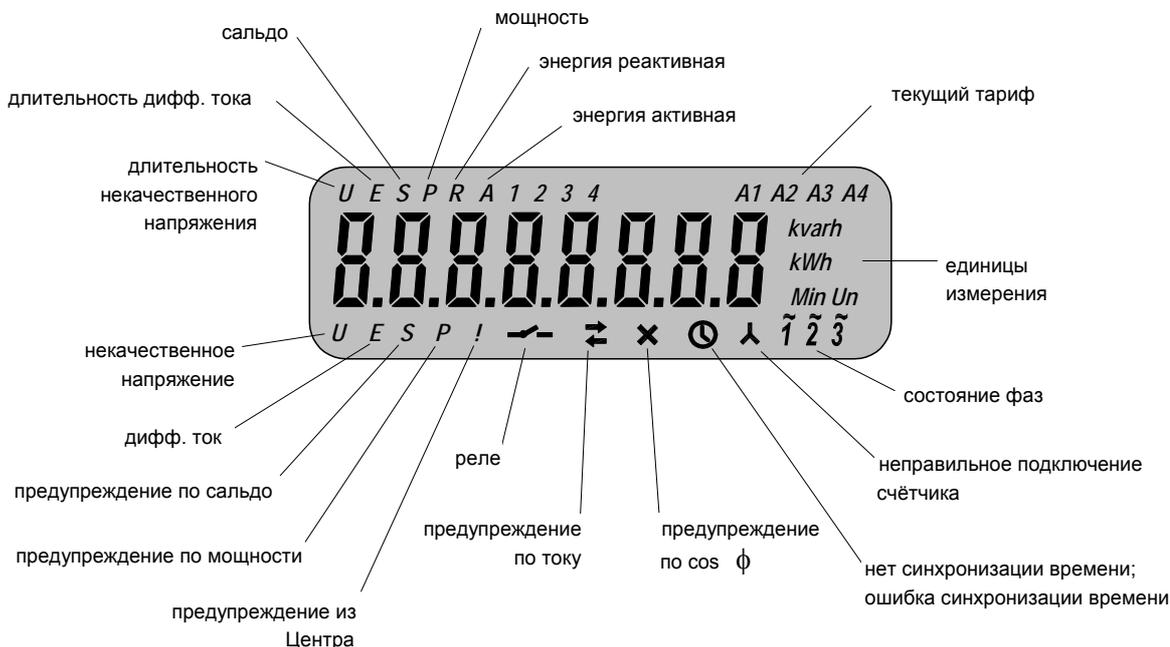


Рис. 6.3 Информация, выводимая на дисплей

Информационное поле дисплея разделено на три строки:

- Верхняя строка – *вычисляемые параметры*: **U, E, S, P, R, A**. Строка содержит также дополнительные знаки – **1, 2, 3, 4**, и указатели действующего тарифа – **A1, A2, A3, A4** (виден лишь один из указателей).
- Средняя строка – *данные* (8 разрядов). Строка также содержит знаки единиц измерения – **kvarh, kWh, Min, Un**.
- Нижняя строка – *сигнальные (флаговые) параметры*: **U, E, S, P, !, —, ⇄, ×, ⊙, λ, 1̃, 2̃, 3̃**.

При индикации используются также сочетания знаков в строках – верхней или нижней. Имеются сочетания знаков нижней строки с указателем тарифа **A4**.

Расшифровка информационных знаков дисплея и экраны представлена в табл. 6.1 и табл. 6.2

Табл. 6.1 Расшифровка информационных знаков дисплея

<i>верхняя строка знаков и сочетаний (вычисляемые параметры)</i>		<i>Формат значения</i>
U 1	Длительность отсутствия напряжения в сети	XXXXXXXX Min
U 2	Длительность некачественного напряжения	XXXXXXXX Min
E	Длительность наличия дифференциального тока	XXXXXXXX Min
S 1	Текущее сальдо	__XXXXXX Un
S 2	Разница текущего сальдо и лимита отключения	__XXXXXX Un
S A	Потребление акт. энергии за период ¹	XXXXXX.XX kWh
S P A	Макс. активная мощность за период анализа ²	__XX.XXX kW
P A	Суммарная по всем фазам активная мощность	__XX.XXX kW
A	Энергия активная суммарная	XXXXXX.XX kWh

A 1	Энергия активная по тарифу 1 (L)
A 2	Энергия активная по тарифу 2 (M)
A 3	Энергия активная по тарифу 3 (H)
A 4	Энергия активная по тарифу 4 (P)
A1, A2, A3, A4	Признак действующего на данный момент тарифа

¹ – период: сутки, неделя, месяц;

² - *период анализа* (представляет собой совокупность интервалов усреднения): сутки; неделя; месяц. *Интервал усреднения*, мин: **1 ... 63**

Нижняя строка – *флаговые параметры* – представляет собой набор знаков, указывающих потребителю на:

- состояние счетчика;
- состояние питающей сети;
- состояние взаиморасчетов с энергокомпанией;
- характер потребления электроэнергии;
- причину отключения от сети.

Флаговые параметры соответствуют качественным ситуациям, в которых некоторые явления либо наблюдаются, либо нет. Такие ситуации фиксируются счетчиком установкой флагов, а также выводом на дисплей знаков (сочетаний знаков) представленных в табл. 6.2.

Табл. 6.2 Флаговые параметры

<i>нижняя строка знаков и сочетаний</i>	
E	Дифференциальный ток
E 	Отключение по дифференциальному току
U	Некачественное напряжение
U 	Отключение по некачественному напряжению
S	Предупреждения по сальдо
S A4	Включение A4 сальдо
S 	Отключение по сальдо
P	Предупреждения по мощности
P A4	Включение A4 по мощности
P 	Отключение по мощности
	Предупреждение по току (перегрузка)
 	Отключение по току
!	Предупреждение из Центра
! A4	Включение A4 из Центра
! 	Отключение из Центра
	Состояние реле (Наличие знака означает отключение)
	Нет синхронизации времени. Ошибка синхронизации времени

Знаки верхней строки поясняют смысл показаний счетчика, выводимых в средней строке данных, например экран



выводит значение потребленной активной энергии (**7095.86 kWh**) по тарифу **A2**. При этом:

- В данный момент потребление энергии ведется по тарифу **A3**;
- Счетчик предупреждает потребителя о сальдо – **S**;
- Центр предупреждает потребителя - **!**.

Сочетания знаков нижней строки выводятся на дисплей в соответствии с правилом: флаги более высокого приоритета отменяют флаги более низкого приоритета (табл. 6.3).

Табл. 6.3 Сочетания знаков флаговых параметров по приоритетам

	Приоритет			Комментарий
	Низкий предупреждение	Средний включение A4	Высокий отключение	
E	-		E 	По дифф. току
U	-		U 	По некачественному напряжению
↔	-		↔ 	По току
S	S A4		S 	По сальдо
P	P A4		P 	По мощности
!	! A4		! 	Из Центра

7. Режимы работы счетчика

В процессе эксплуатации счетчика различают три режима его работы: обычный, экстремальный и предельный.

7.1. Обычный режим

Обычный режим характеризуется следующими признаками:

- Реле счетчика включено.
- Светодиод на лицевой панели мигает с частотой, пропорциональной мощности потребления.
- Данные дисплея доступны после включения его с помощью кнопки управления.

Дисплей включается и работает в течение времени, заданного конфигурацией счетчика. Конфигурация по умолчанию предполагает непрерывную работу дисплея в обычном режиме.

7.2. Экстремальный режим (перегрев или переохлаждение счетчика)

Экстремальный режим характеризуется следующими признаками:

- реле счетчика включено,
- светодиод на лицевой панели мигает с частотой, пропорциональной мощности потребления,
- данные дисплея недоступны.

При перегреве счетчика (внутренней температуре выше +70 °С) или переохлаждении (внутренней температуре ниже –20 °С) питание дисплея отключается, то есть дисплей не включается при нажатии на кнопку управления.

В этом случае о работе счетчика сигнализирует только светодиод.

7.3. Аварийный (предельный) режим

При аварийном режиме работы отключается реле счётчика, то есть отсутствует напряжение в цепи потребителя. Счетчик имеет возможность отключить потребителя от сети в по причинам указанным в табл. 5.3.

Таким образом аварийный режим характеризуется следующими признаками:

- Реле счетчика отключено, цепи потребления обесточены.
- Светодиод на лицевой панели не мигает.
- Дисплей работает непрерывно, а на экране указывается причина отключения реле. Если аварийный режим сочетается с экстремальным, дисплей не работает.

Потребитель может попытаться включить реле счётчика, нажав на кнопку управления. При этом возможны результаты представленные в табл. 7.1.

Табл. 7.1. Действия счётчика в аварийном режиме при нажатии на кнопку управления

	Причина отключения устранена	Причина отключения сохраняется
Нормальный режим работы (дисплей работает)	#1. Реле включается и подсоединяет цепь потребителя к сети, а знак реле на дисплее снимается	#2. Реле не включается
Экстремальный режим работы (дисплей не работает)	#3. Светодиод на лицевой панели выдаёт два импульса, реле включается и подсоединяет цепь потребителя к сети	#4. Реле не включается. Светодиод выдаёт 5-6 импульсов, показывая что счётчик находится под напряжением

В ситуации #4 рекомендуется отключить всю нагрузку, а затем повторно нажать на кнопку управления для включения реле. Если попытка включить реле оказалась неудачной, то, вероятно, причина отключения – превышение допустимой внутренней температуры счетчика. Необходимо дождаться снижения температуры счетчика, а затем повторить попытку включения реле при помощи кнопки управления. Если реле не включается необходимо обратиться к представителям энергокомпании.