

# MATRIX AMM

---

**Счетчик электрической энергии  
многофункциональный  
однофазный МТХ 1...10. . .2...5-...4  
АСДА.411152.035**

---

Руководство по эксплуатации

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования безопасности.....	4
2 Описание счетчика и принцип его работы.....	5
2.1 Назначение.....	5
2.2 Технические характеристики.....	7
2.3 Обозначение модификаций.....	8
2.4 Состав Matrix АММ.....	9
2.5 Конструкция счетчика.....	9
2.6 Принцип работы основных элементов счетчика.....	12
2.6.1 Датчики.....	12
2.6.2 Блок питания.....	12
2.6.3 Измерительная часть.....	12
2.6.4 Контроллер.....	12
2.6.5 Оптический коммуникационный интерфейс.....	13
2.6.6 Дополнительный коммуникационный интерфейс.....	14
2.6.7 Энергонезависимая память.....	14
2.6.8 Power Line – модем (PLC – модем).....	14
2.6.9 Радиомодуль (опция).....	15
2.6.10 Двухпроводный интерфейс .....	15
2.6.11 Индикатор.....	16
2.6.11.1 Экраны.....	16
2.6.11.2 Порядок работы ЖКИ.....	17
2.6.11.3 Обычный режим работы.....	18
2.6.11.4 Экстремальный режим работы (перегрев или переохлаждение счетчика)	18
2.6.11.5 Аварийный (предельный) режим работы.....	18
2.6.12 Импульсная индикация.....	19
2.6.13 Датчик тока нейтрали.....	19
2.6.14 Схема измерения дифференциального тока (опция) .....	19
2.6.15 Кнопки управления.....	19
2.6.16 Отключающее реле.....	19
2.6.17 Датчик температуры.....	20
2.6.18 Часы реального времени и работа от батареи.....	20
2.7 Регистрация значений.....	21
2.7.1 Регистры энергии.....	21
2.7.2 Регистры мощности.....	21
2.8 Профили данных.....	22

2.8.1 Профиль нагрузки.....	22
2.8.2 Журнал событий.....	23
2.9 Тарифный модуль.....	23
2.9.1 Тарифная зона.....	24
2.9.2 Тарифная сетка.....	24
2.9.3 Сезонный тарифный план.....	24
2.9.4 Особые дни.....	25
2.10 Защита данных в счетчике.....	25
2.10.1 Физические средства защиты.....	25
2.10.2 Регистрация воздействия постоянного магнитного и ВЧ электромагнитного полей .....	26
2.10.3 Программные средства защиты.....	27
3 Установка и подключение счетчика.....	28
3.1 Установка счетчика .....	28
3.2 Подключение счетчика .....	28
3.3 Маркирование и пломбирование.....	30
4 Поверка счетчика.....	32
5 Техническое обслуживание.....	32
6 Текущий ремонт.....	33
7 Упаковка.....	33
8 Условия хранения.....	34
9 Транспортирование.....	34
10 Утилизация.....	35
Приложение А Таблица OBIS кодов.....	36

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) является частью комплекта документов, распространяющихся на систему учета электроэнергии Matrix АММ производства компании TeleTec.

Настоящее РЭ предназначено для изучения конструкции, принципов функционирования, технических характеристик и порядка эксплуатации счетчика электрической энергии однофазного МТХ 1 (далее – счетчик).

Перед установкой и началом эксплуатации счетчика необходимо внимательно изучить настоящее РЭ.

Изготовитель не предоставляет никаких гарантий к поврежденным счетчикам, в том случае, если при их установке или эксплуатации не соблюдались требования, указанные в настоящем РЭ или паспорте счетчика, а также в случае нарушения требований безопасности.

В настоящем РЭ описаны все возможные особенности счетчика электрической энергии и выполняемые им функции.

Точная конфигурация счетчика, его возможности, дополнительные приложения и схемы подключения на каждый конкретный тип и модификацию счетчика указаны в его паспорте.



**Внимание.** Представленная в РЭ информация может изменяться без уведомления в процессе совершенствования системы.

---

## 1 Требования безопасности

При монтаже счетчика следует руководствоваться правилами безопасности.

К работе со счетчиком допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 В.

Подключение или отключение счетчика от сети можно проводить только при отключенном напряжении сети. Должна быть предусмотрена защита от случайного включения напряжения. На счетчик запрещается вешать посторонние предметы, удары по корпусу счетчика недопустимы.

## 2 Описание счетчика и принцип его работы

### 2.1 Назначение

Счетчик представляет собой интеллектуальный микропроцессорный многофункциональный прибор, предназначенный для контроля качества и учета потребляемой электроэнергии, управления потреблением электроэнергии с использованием зонных временных тарифов.

Счетчик предназначен для учета потребляемой активной энергии в однофазных сетях переменного тока 0,4 кВ с частотой 50 Гц и используется для работы с конечными потребителями, производящими индивидуальные расчеты с поставщиком электроэнергии.

Счетчик может быть оборудован различными типами цифровых интерфейсов для организации дистанционного обмена данными в составе АСКУЭ.

В счетчике 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 счетчика и могут быть дистанционно считаны. В качестве линии связи со счетчиком используется силовая магистраль, в которой счетчик установлен, то есть PLC канал. Счетчик может снабжаться также дополнительными каналами связи GSM, RS-485, RF, Ethernet, токовая петля и др.

Счетчик имеет расширенные функциональные возможности и позволяет

#### ПОТРЕБИТЕЛЮ:

- контролировать потребление электроэнергии с учетом развитой структуры тарифов – от сезонных до временных;
- следить за состоянием взаиморасчетов с компанией-поставщиком электроэнергии. При этом, счетчик поддерживает любой режим работы - как с предоплатой, так и в кредит;
- получать сведения об аварийном состоянии сети.

#### ЭНЕРГОКОМПАНИИ:

- накапливать данные о потреблении, используя удаленный доступ к счетчику по каналам связи.
- контролировать и синхронизировать работу счетчика. Следить за состоянием сети потребления и сети передачи данных.
- осуществлять эффективную политику управления потреблением, исходя из соблюдения клиентами условий договора.

Счетчик в полной комплектации выполняет следующие основные функции:

- измеряет активную мощность и регистрирует потребляемую энергию;
- определяет наличие и величину дифференциального тока;
- выводит на экран жидкокристаллического индикатора потребительские и служебные данные;
- отсчитывает время и календарную дату, при желании, информация выводится на экран;
- размещает данные по потреблению в трех временных тарифных регистрах;
- вычисляет сальдо потребителя и предупреждает о необходимости оплатить счет энергокомпании;
- отключает потребителя от сети при определенных условиях, и подключает к сети после устранения причин отключения или по определенному сценарию, выбранному пользователем при параметризации;
- обменивается информацией с маршрутизатором, посредством встроенного PL-модема, работающего по S-FSK технологии, имеющей широкий диапазон для обмена данными;
- допускает возможность настройки своих функций. Настройка производится из сервисного центра по каналам связи, а также по месту через оптопорт;

- счетчик снабжен импульсным выходом.

Счетчик накапливает, хранит и передает в центр информацию:

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

Счетчик применяется для организации автоматизированной системы коммерческого и технического учета управления потреблением электроэнергии на базе системы удаленного доступа и сбора данных Matrix АММ. Счетчик может эксплуатироваться как в составе семейства Matrix АММ совместно с другими устройствами и компонентами системы, так и автономно. В автономном режиме работы счетчик выполняет все функции, кроме возможности передавать данные в центр.

Счетчик позволяет 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;
- доступ к счетчикам в режиме on-line;
- эффективное администрирование сети потребления, наращивание сети за счет добавления независимых сегментов;
- контроль хищений электроэнергии.

Передача информации в сети производится в кодированном виде с использованием алгоритма шифрования AES128.

## 2.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики счетчика представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Технические характеристики счетчика

Наименование	Единицы	Значение
Номинальное напряжение	В	220
Частота сети	Гц	50±2,5
Номинальный ток	А	5
Максимальный ток	А	60, 80
Класс точности		1.0
Основной канал связи		PLC, RF, GSM, RS485, Ethernet, Bluetooth
Дополнительный канал связи, один из следующих		инфракрасный порт, импульсный выход
Скорость передачи данных по PL (частоты передачи)	бит/с	1000
Скорость передачи данных по RF	бит/с	9600
Передаточное число импульсного выхода	имп/кВт ч	2000
Чувствительность при номинальном напряжении	А	0,004 (при I ном.)
<b>Мощность, потребляемая цепями напряжения:</b>		
активная, не более	Вт	2
полная, не более	В А	10
<b>Мощность, потребляемая цепями тока, не более</b>	В А	4
<b>Рабочий диапазон температур</b>	°С	от -40 до +70
<b>Диапазон температур транспортировки</b>		
<b>Класс внешних электромагнитных условий</b>		E2
<b>Класс внешних механических условий</b>		M2
<b>Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С</b>	%	90
<b>Степень защиты от проникновения пыли и воды</b>		IP54

## 2.3 Обозначение модификаций счетчика

Структура условного обозначения счетчика представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Структура условного обозначения счетчика

Код	Варианты исполнения		
MTX <b>1</b> X10.XX.2X5-XXX4	1 – однофазный учет электрической энергии		
MTX 1 <b>X</b> 10.XX.2X5-XXX4	A – учет активной энергии в одном направлении G – учет активной энергии в двух направлениях		
MTX 1X <b>10</b> .XX.2X5-XXX4	10 – класс точности 1		
	Номинальное напряжение, В:		
MTX 1X10. <b>X</b> X.2X5-XXX4	D=220		
	Номинальная (максимальная) сила тока, А		
MTX 1X10. <b>X</b> X.2X5-XXX4	F = 5(60); G = 5(80)		
MTX 1X10.XX. <b>2</b> X5-XXX4	2 – количество измерительных элементов <sup>1</sup>		
	Управление нагрузкой:		
MTX 1X10.XX. <b>2</b> X5-XXX4	L – внутреннее реле, которое отключает нагрузку Z – управление нагрузкой отсутствует		
	Вариант конструкции		
MTX 1X10.XX.2X <b>5</b> -XXX4	5 – счетчик и ЖК индикатор в корпусе пятого типа		
	Поддерживаемые протоколы и интерфейсы:		
MTX 1X10.XX.2X5- <b>XXX4</b>	Интерфейсы: С – второй интерфейс отсутствует D – датчик ВЧ поля F – RF 868 МГц L – LoRaWAN	М – двухпроводный P – PLC Teletec Y – PLC 2 U – Bluetooth	Протоколы: 4 – внутренний специализированный протокол

Примечание 1. Второй измерительный элемент является датчиком встроенной системы наблюдения за неправильным включением счетчика.

В обозначении счетчика буквы и цифры присутствуют только при наличии соответствующих функций и интерфейсов.

Количество букв и цифр в обозначении счетчика должно соответствовать количеству функций и интерфейсов.



## 2.4 Состав MATRIX AMM

MATRIX AMM включает в свой состав завершённую линию счетчиков, а также другое оборудование, необходимое для организации учета потребления электроэнергии, и контроля параметров электрической сети в магистралях низкого и среднего напряжения. Matrix AMM может использоваться с различными вариантами наложенной сети, как PLC сеть так и RF.

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

Кроме счетчика, представленного в данном РЭ, в состав MATRIX AMM входят следующие компоненты:

- Счетчики трехфазные типа MTX 3;
- Маршрутизаторы RTR, обеспечивающие транзит, обмен и хранение данных между счетчиками и центром MATRIX AMM;
- Удаленные дисплеи, устанавливаемые отдельно от счетчика в любом удобном потребителю месте и подключаемые к магистрали переменного тока 0,4 кВ с целью дублирования показания счетчика;
- Центр MATRIX AMM, в котором происходит накопление и обработка данных по всем потребителям;
- Радио-модули MTX IU ZB/P – внешний импульсный радио-модуль;
- Радио-модули MTX IU USB – внешний USB радио-модуль для терминала;
- Программное обеспечение (далее - ПО) «Matrix AMM» - для работы с базой данных;
- ПО Matrix DR - терминальная программа для сбора данных;
- Ретранслятор MTX RR – для усиления сигнала передачи в зашумленных сетях;
- Переносной терминал сбора данных (на базе КПК Pocket PC или Android).

## 2.5 Конструкция счетчика

Конструкция счетчика соответствует требованиям ДСТУ EN 62052-11:2015, ДСТУ EN 62053-21:2015 и чертежам предприятия-изготовителя.

Счетчик выполнен в прямоугольном пластмассовом корпусе.

Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчика представлены на рисунке 2.1.

Корпус счетчика в целом состоит из следующих деталей:

- нижнее непрозрачное основание;
- лицевая прозрачная крышка;
- съемная прозрачная крышка клеммной колодки.

Материалы основания и крышек соответствуют стандарту UL94-V1: самозатухание в течение 30 секунд на вертикально установленном образце, допускается капля из не горящих частиц.

Нижнее основание корпуса счетчика имеет кронштейн и два крепежных отверстия для крепления счетчика к панели, а также специальный паз и защелку для крепления счетчика к DIN-рейке.

Лицевая крышка счетчика изготовлена из прозрачного УФ-стабилизированного ударопрочного поликарбоната. Крышка счетчика крепится к основанию двумя пластиковыми пломбами-защелками.

На лицевой крышке счетчика смонтированы:

- лицевая панель, на которой приведены основные параметры счетчика;
- экран жидкокристаллического индикатора (далее – ЖКИ);
- световой индикатор количества активной энергии;
- элементы оптического порта;

- кнопка управления ЖКИ;
- пломбируемая кнопка для разблокировки доступа к оптопорту.

Схема подключения счетчика изображена на лицевой панели счетчика.

В нижнем основании корпуса счетчика установлены электронный модуль, измерительный трансформатор тока, реле и клеммная колодка.

Электронный модуль представляет собой печатную плату, на которой установлены электронные компоненты, составляющие счетчик. На печатной плате также установлены ЖКИ и сигнальный светодиод. На печатной плате в счетчике установлены элементы коммуникационного модуля. Все внешние соединения электронного модуля выведены на клеммную колодку.

Клеммная колодка изготовлена из ударопрочного, огнестойкого пластика. Материал клеммной колодки соответствует стандарту UL94-V0: самозатухание в течение 10 секунд на вертикально установленном образце, допускается капель из не горящих частиц.

Внешний вид клеммной колодки счетчика представлен на рисунке 2.2. Назначение контактов клеммной колодки представлено в таблице 2.3.

Клеммная колодка закрывается прозрачной пластмассовой крышкой. Крышка крепится к клеммной колодке пломбируемым винтом.

Степень защиты счетчика от проникновения пыли и воды IP54.

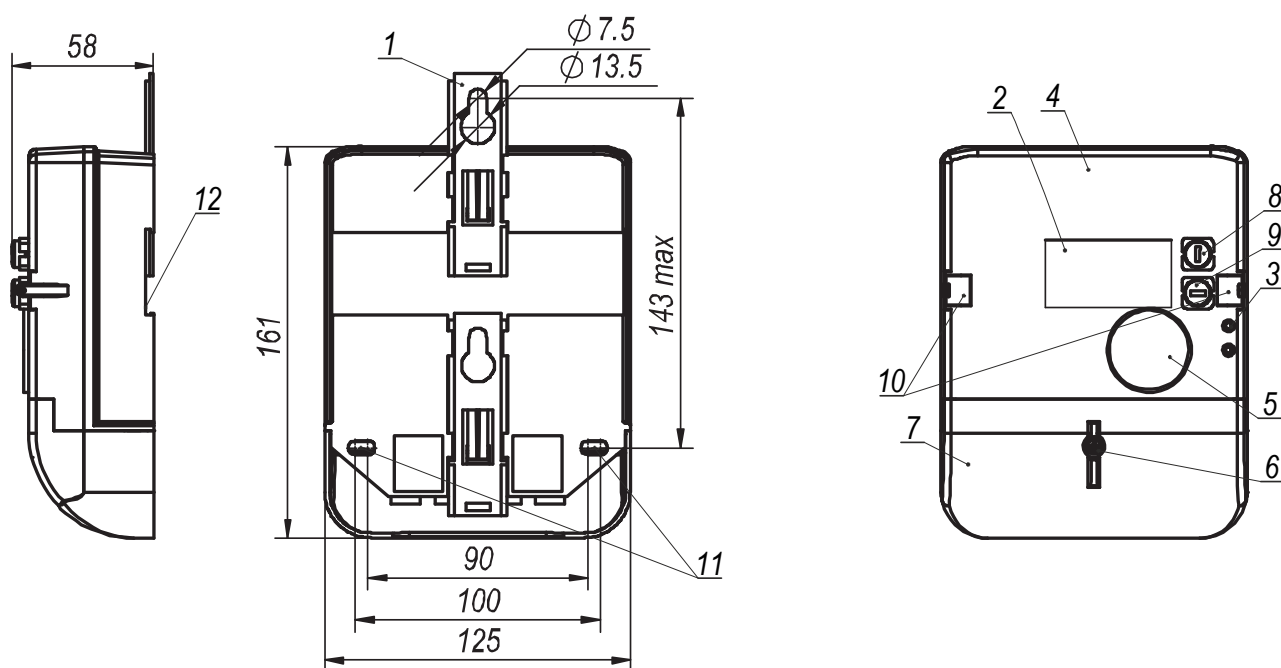


Рисунок 2.1 Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчика

Условные обозначения надписей на рисунке 2.1:

- 1 – кронштейн крепления счетчика;
- 2 – ЖКИ;
- 3 – индикатор функционирования активной энергии;
- 4 – лицевая крышка корпуса счетчика;
- 5 – оптопорт;
- 6 – винт крышки клеммной колодки пломбируемый\*;
- 7 – крышка клеммной колодки (прозрачная);
- 8 – кнопка управления;
- 9 – пломбируемая кнопка\*;
- 10 – индикаторные пломбы корпуса с отверстиями для дополнительного пломбирования\*;
- 11 – отверстия для крепления счетчика;
- 12 – паз для крепления счетчика на DIN-рейку.

\*) – возможные материалы для пломб: свинец, пластик, мастика.

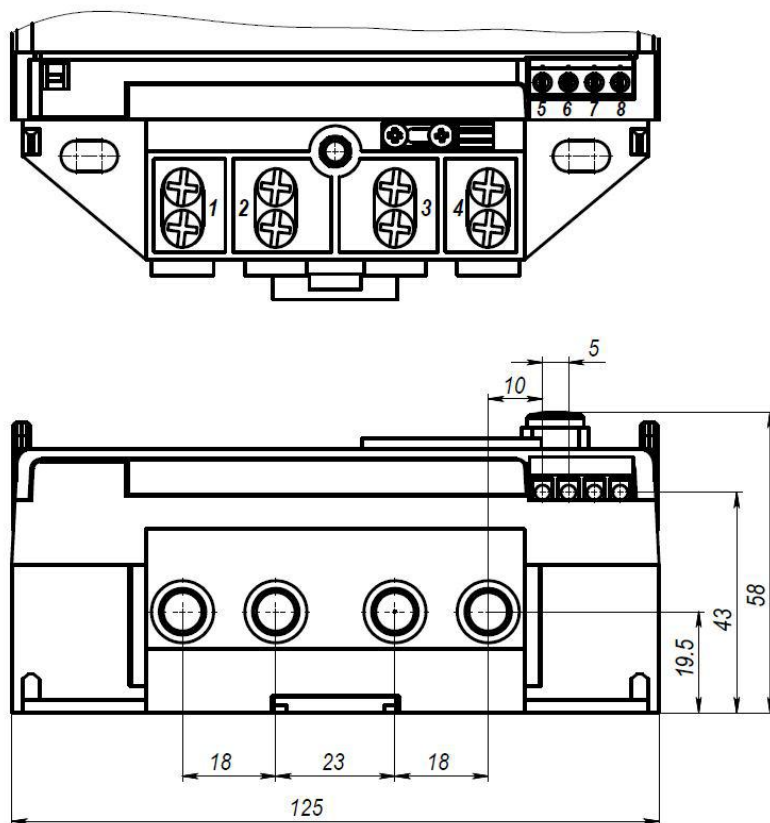


Рисунок 2.2 Клеммная колодка счетчика

Таблица 2.3 Назначение контактов клеммной колодки

Номер зажима на рисунке 2.6	Назначение	Рабочее напряжение
1, 3 (L)	Входной и выходной зажимы фазного провода	~ 220 В
3, 4 (N)	Входной и выходной зажим нейтрального провода	
5, 6	Поверочный выход активной энергии	== 30 В макс.
7, 8	Интерфейс	

## 2.6 Принцип работы основных элементов счетчика

### 2.6.1 Датчики

В качестве датчика напряжения в счетчике 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. Для измерения тока в нейтральной цепи используется трансформатор тока.

### 2.6.2 Блок питания

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

### 2.6.3 Измерительная часть

Измерительная часть построена на базе АЦП D1 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.

### 2.6.4 Контроллер

Контроллер выполняет следующие функции:

- задает для АЦП через последовательный порт 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 через PLC-модем либо радио канал связи;
- выводит информацию на ЖКИ;
- управляет реле.

Контроллер программируется на этапе изготовления.

### 2.6.5 Оптический коммуникационный интерфейс

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

Для связи со счетчиком используется стандартная оптическая считывающая головка (USB), которая закрепляется на лицевой крышке счетчика в обозначенном месте напротив излучателя и фотоприемника оптопорта. Схема подключения считывающей головки оптопорта к счетчику и компьютеру показана на рисунке 2.3. Компьютер, или другие устройства, предназначенные для коммуникации со счетчиком, должны быть оснащены специальным ПО Matrix AMM, позволяющим вести обмен данными. Счетчик оснащен пломбируемой кнопкой для программной защиты оптопорта. Работа кнопки описана ниже в 2.6.15 настоящего РЭ.

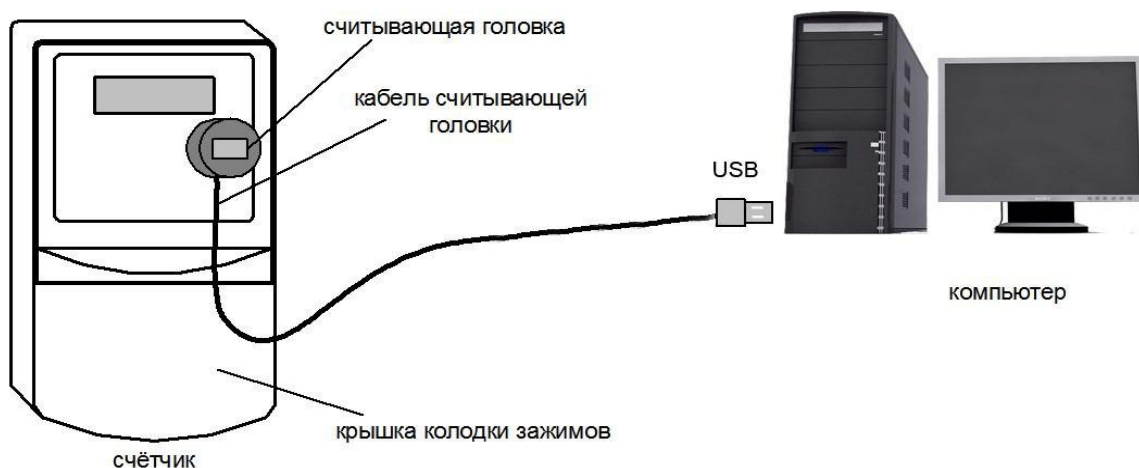


Рисунок 2.3 Подключение считывающей головки оптопорта к счетчику и компьютеру

---

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

---

### *2.6.6 Дополнительный коммуникационный интерфейс*

Дополнительный коммуникационный интерфейс реализован на базе стандартного оптического порта и предназначен для параметризации или непосредственного доступа к счетчику. Доступ к порту защищен паролем согласно алгоритму AES128.

### *2.6.7 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.

### *2.6.8 Power Line – модем (PLC модем)*

Счетчики с PLC производятся следующих модификаций МТХ 1Х10.ХХ.2Х5-РХХ4, в обозначении счетчика должна присутствовать буква Р.

Модем является одним из коммуникационных интерфейсов и предназначен для связи счетчика с маршрутизатором, либо другими устройствами, оборудованными аналогичными модемами, в том числе с компьютером. Связь осуществляется по магистрали 0,4 кВ (Power Line). PLC-модем обладает возможностью, как приема так и передачи данных, что позволяет использовать счетчик в качестве ретранслятора в длинных и разветвленных PL-магистралях.

Модем работает в диапазоне частот от 72 до 88 кГц. В этом диапазоне реализовано три канала связи с частотной модуляцией с битовой скоростью – 1000 Бод:

1 канал: 72 и 75 кГц;

2 канал: 78 и 82 кГц;

3 канал: 85 и 88 кГц;

Модем работает в полудуплексном режиме. Принимающая часть модема прослушивает все три канала одновременно и, если информация появится в любом из каналов, выполняется ее прием.

Передающая часть модема самостоятельно выбирает, по какому из трех каналов следует начинать передачу. Критерием выбора канала является минимальный уровень помех, наблюдаемый в канале в течение нескольких секунд непосредственно перед передачей. По окончании передачи блока модем автоматически переключается в режим приема.

Уровень передаваемого сигнала 1,5 В – действующее значение на эквивалентной нагрузке 5 Ом. Чувствительность приемника 0,1 мВ.

Модем в качестве внешнего опорного колебания для синхронизации использует сетевое напряжение переменного тока 220 В.

Модем передает информацию блоками по 32 байта данных защищенными помехоустойчивым кодом с исправлением ошибок и контрольной суммой в 16 бит длиной. Кодирование позволяет исправить до 7,7 % ошибок. Если все ошибки в блоке исправить не удается, то ошибка блока будет обнаружена контрольной суммой.

### 2.6.9 Радиомодуль (опция)

Счетчики исполнения МТХ 1Х10.ХХ.2Х5-ХFX4 оснащены радиомодулем. Радиомодуль работает на частоте 868 МГц.

Радиомодуль предназначен для снятия текущих показаний приборов учета электроэнергии и передачи учетных данных на устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД) с использованием стандарта беспроводной связи IEEE 802.15.4 на частоте 868 МГц. Радиоканал передачи данных зашифрован алгоритмом AES128 с целью безопасности передачи учетных данных абонентов и защиты от несанкционированного вмешательства. Технические характеристики радиомодуля представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 Технические характеристики радиомодуля

Наименование параметра	Ед. изм.	Значения технических характеристик
Дальность связи с УСПД при установке на открытой местности, макс.*	м	100
Дальность связи с УСПД при установке внутри помещений, макс.*	м	20
Коммуникационный интерфейс обмена с УСПД		868 МГц (IEEE 802.15.4)
Выходная мощность передатчика, макс. на частоте 868 МГц:	мВт	25
Скорость передачи данных	бит/с	9600
Количество параллельных каналов		16
Чувствительность приемника	дБм	-96

Примечание: \*- реальная дальность связи при установке счетчика внутри помещения зависит от конструкции и материала сооружения, а также места установки радиомодуля и может варьироваться в меньшую сторону.

Радиомодуль выполняет следующие функции:

- сбор учетных данных с приборов учета;
- суммирование текущих приращений;
- передачу текущих учетных данных прибора учета на УСПД;
- параметризацию прибора учета по радио каналу;
- управление встроенным силовым реле;
- построение сети с возможностью ретрансляции (до семи уровней).

Элементы радиомодуля размещены на плате электронного блока счетчика. Модуль имеет механизм самоконтроля – проверку контрольной суммы пакета. Это гарантирует целостность переданного пакета и ускоряет общий процесс передачи. Диапазон частот 868 МГц при указанной выходной мощности передатчика не требует получения лицензии, либо предполагает упрощенный механизм лицензирования.

### 2.6.10 Двухпроводный интерфейс

Счетчик может быть оснащен двухпроводным интерфейсом. Для этого в счетчик устанавливается соответствующий модуль интерфейса. Счетчики с данным интерфейсным модулем имеют в обозначении букву М. Пример обозначения счетчика с двухпроводным интерфейсом МТХ 1Х10.ХХ.2Х5-ХХМ4. Клеммы подключения интерфейса показаны на рисунке 2.2.

### 2.6.11 Индикатор

Счетчик снабжен встроенным восьмиразрядным ЖКИ. ЖКИ предназначен для визуализации потребительской информации. ЖКИ позволяет отобразить большинство накопленных в счетчике данных, введенные в него параметры и константы, информировать о работе счетчика. Данные, выводимые на ЖКИ в виде отдельных экранов, указываются в конфигурации счетчика и отличаются для счетчиков разных типов.

#### 2.6.11.1 Экраны

Информация, выводимая на ЖКИ счетчика показана на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 Информация, выводимая на ЖКИ счетчика

Информационное поле ЖКИ разделено на три строки:

- верхняя строка – индикаторы параметров;
- средняя строка – данные (8 разрядов);
- нижняя строка – индикаторы активных фаз, флагов, состояний.

В верхней части ЖКИ отображается OBIS код и величина индицируемого параметра. Перечень OBIS кодов и их расшифровка представлены в приложении А. Восьмиразрядный ЖКИ позволяет осуществлять индикацию накопленной энергии или других параметров с количеством знаков после запятой 1-3, соответственно формат выводимого значения на ЖКИ будет 5.3, 6.2, 7.1 (количество знаков до и после запятой).

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

Они представляет собой набор знаков, показывающих потребителю:

- состояние счетчика;
- состояние питающей сети;
- характер потребления электроэнергии;



- причину отключения от сети.

Сочетания знаков нижней строки выводятся на ЖКИ в соответствии с правилом: флаги более высокого приоритета отменяют флаги низкого приоритета. ЖКИ может быть изготовлен с подсветкой.

### 2.6.11.2 Порядок работы ЖКИ

При нажатии на кнопку, ЖКИ включается и работает в течение времени указанного в конфигурации счетчика. При этом на ЖКИ поочередно выводятся заданные в конфигурации экраны. В ПО Matrix АММ предусмотрена возможность задания очередности (сортировки) выводимых на ЖКИ экранов при параметризации счетчика. Схема работы ЖКИ при однократном нажатии кнопки показана на рисунке 2.5. Длительность каждого экрана настраивается в конфигурации счетчика.

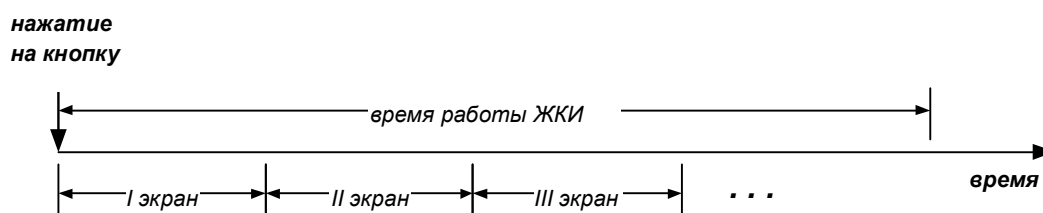


Рисунок 2.5 Работа ЖКИ при однократном нажатии кнопки

При каждом повторном нажатии на кнопку, выводится следующий экран. Таким образом, можно «пролистать» все экраны, не дожидаясь их автоматического вывода. Схема работы ЖКИ при многократном нажатии кнопки показана на рисунке 2.6. В любом случае, длительность экрана не может быть меньше одной секунды.

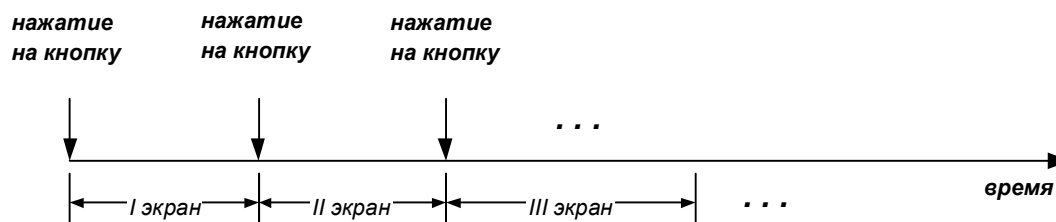


Рисунок 2.6 Работа ЖКИ при многократном нажатии кнопки

При выключенном реле счетчика ЖКИ работает непрерывно, а на экране указывается причина отключения реле. Особенности работы ЖКИ в условиях крайних температур описаны ниже.

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

### 2.6.11.3 Обычный режим работы

Обычный режим работы счетчика характеризуется следующими признаками:

- реле счетчика включено (для счетчиков оборудованных реле);
  - светодиод на лицевой панели мигает с частотой, пропорциональной мощности потребления;
  - данные ЖКИ доступны после его включения с помощью кнопки управления;
  - ЖКИ включается и работает в течение времени, заданного конфигурацией счетчика.
- Конфигурация по умолчанию предполагает непрерывную работу ЖКИ в обычном режиме.

### 2.6.11.4 Экстремальный режим работы (перегрев или переохлаждение счетчика)

Экстремальный режим работы счетчика характеризуется следующими признаками:

- реле счетчика включено (для счетчиков оборудованных реле);
- светодиод на лицевой панели мигает с частотой, пропорциональной мощности потребления;
- данные ЖКИ недоступны.

При перегреве счетчика (температура внутри счетчика выше плюс 70 °С) или переохлаждении (температура внутри счетчика ниже минус 20 °С) питание ЖКИ отключается. ЖКИ не включается при нажатии на кнопку управления. В этом случае о работе счетчика сигнализирует только светодиод.

### 2.6.11.5 Аварийный (предельный) режим работы

При аварийном режиме работы отключается реле счетчика, то есть отсутствует напряжение в цепи потребителя. Счетчик имеет возможность отключить потребителя от сети по причинам, указанным в таблице 2.11.

Аварийный режим работы счетчика характеризуется следующими признаками:

- реле счетчика отключено, цепи потребления обесточены;
- светодиод на лицевой панели не мигает;
- ЖКИ работает непрерывно, а на экране указывается причина отключения реле.

Если аварийный режим сочетается с экстремальным режимом, то ЖКИ не работает. Потребитель может попытаться включить реле счетчика, нажав на кнопку управления, если такая функция разрешена при параметрировании. При этом возможны результаты, представленные в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Действия счетчика в аварийном режиме при нажатии на кнопку управления

	Причина отключения устранена	Причина отключения сохраняется
Нормальный режим работы (ЖКИ работает)	№1. Реле включается и подсоединяет цепь потребителя к сети, а знак реле на ЖКИ снимается	№2. Реле не включается
Экстремальный режим работы (ЖКИ не работает)	№3. Светодиод на лицевой панели выдает два импульса, реле включается и подсоединяет цепь потребителя к сети	№4. Реле не включается. Светодиод выдает 5-6 импульсов, показывая, что счетчик 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.

### *2.6.12. Импульсная индикация*

Счетчик оборудован сигнальным светодиодом для активной энергии. Светодиод выведен на лицевую панель счетчика и зажигается с частотой указанной в таблице 2.1. Счетчик оборудован электрическим импульсным выходом.

### *2.6.13. Датчик тока нейтрали*

Цепь измерения тока нейтрали предназначена для измерения тока в нейтральном проводе.

### *2.6.14. Схема измерения дифференциального тока (опция)*

Суммарный ток по фазному проводу и нейтральному проводу должен быть равен нулю, при правильном подключении счетчика. Если эта разность токов превышает некоторую предельную величину, контроллер выведет на ЖКИ счетчика соответствующий символ, сигнализирующий о неверном включении счетчика. Контроллер может с помощью отключающего реле отключить потребителя от сети.

### *2.6.15. Кнопки управления*

На лицевой панели корпуса счетчика размещены кнопки, показанные на рисунке 2.1:

- кнопка управления;
- пломбируемая кнопка.

Кнопка управления предназначена для включения (пролистывания) информационных экранов на ЖКИ и включения основного реле счетчика. Для перехода в режим просмотра информационных экранов дополнительного дисплея необходимо нажать кнопку управления и удерживать в течение 10 с.

Пломбируемая кнопка расположена под кнопкой управления и выполняет функцию разблокировки оптопорта. Функция блокировки оптопорта в счетчике по умолчанию отключена. В ПО Matrix AMM в закладке основных параметров счетчика снята метка блокировки оптопорта. При активации данной функции (установлена метка блокировки оптопорта) доступ к оптопорту возможен лишь после нажатия пломбируемой кнопки. Через час, после последней сессии связи, устройство оптической связи снова автоматически блокируется.

### *2.6.16 Отключающее реле*

Счетчики следующих исполнений имеют возможность управления нагрузкой:

- МТХ 1Х10.ХХ.2L5-ХХХ4 управление внутренним контактором;
- МТХ 1Х10.ХХ.2Z5-ХХХ4 без функции управления.

Внутренний контактор предназначен для отключения потребителя от сети. При этом сам счетчик остается подключенным к напряжению и продолжает штатную работу. Контактор управляется контроллером, который принимает решение об отключении потребителя в зависимости информации, занесенной в конфигурацию счетчика. Подключение потребителя осуществляется вручную с помощью кнопки или по команде из центра. Подключение возможно лишь при отсутствии причин, вызвавших отключение.

Причины отключения потребителя от сети:

- из центра;
- по току (выключение по истечению таймаута ToutIMAX);
- по отклонению частоты (выключение по истечению таймаута ToutBadVAVB);
- по некачественному напряжению (выключение по истечению таймаута ToutBadVAVB);

- по мгновенной активной потребляемой мощности (выключение по истечению таймаута ToutPMAХ);
- по усредненной активной потребляемой мощности за период интеграции (выключение происходит );
- по превышению активной потребляемой мощности в режиме кредита;
- по исчерпанию кредита;
- по переходу на запрограммированный тариф потребляемой мощности;
- по магнитному воздействию.

Выключения по мгновенным параметрам происходят через защитный таймаут, задаваемый при параметризации счетчика.

Аппаратное подтверждение состояния реле происходит каждую минуту после обнаружения несоответствия программного и аппаратного состояния реле.

Причины включения потребителя к сети:

- из центра;
- восстановление качественного напряжения;
- восстановление частоты;
- прекращение магнитного воздействия;
- по истечению таймаута после превышения тока или по кнопке;
- по истечению таймаута (нажатию кнопки) после превышения мгновенной мощности или по истечении периода интеграции мощности.

#### *2.6.17. Датчик температуры*

Датчик температуры предназначен для контроля внутренней температуры счетчика и встроен в контроллер. С помощью датчика температуры можно производить температурную компенсацию отклонения характеристик счетчика при влиянии температуры окружающей среды. Температурная компенсация позволяет уменьшить отклонение метрологических характеристик счетчика, а также повысить точность хода встроенных часов реального времени.

#### *2.6.18. Часы реального времени и работа от батареи*

В контроллер счетчика встроены часы реального времени, поддерживающие ход часов при выключенном питании от батареи. Часы дают возможность работать автономно от системы с полным соблюдением тарифных настроек и синхронизацией с сервером Matrix АММ.

Время работы часов в счетчике от батареи при отсутствии питания – 16 лет.

В процессе работы от батареи, счетчик фиксирует открытие:

- корпуса счетчика;
- крышки клеммной колодки.

## 2.7 Регистрация значений

### 2.7.1 Регистры энергии

Счетчик может измерять активную электрическую энергию в обоих направлениях. Значения накапливаются в соответствующих регистрах, определенных при параметризации. Счетчик отображает значения активной энергии в kWh. На ЖКИ счетчика квадрант нагрузки отображается соответствующими значками и символами. Пример отображения активной энергии (A+) суммарной по всем тарифам (OBIS код 1.8.0) на ЖКИ счетчика показан на рисунке 2.7. Регистры энергии представлены в таблице 2.6. Срок хранения в счетчике дневных архивов энергии – 1 год, месячных архивов энергии – 4 года. График нагрузки для всех видов накапливаемой энергии – период накопления 30 мин.

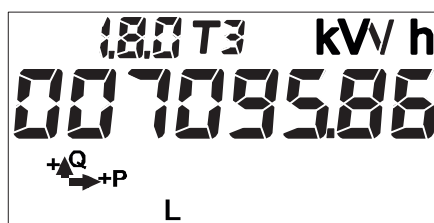


Рисунок 2.7 Отображение значения активной (A+) энергии на ЖКИ счетчика

Таблица 2.6 Регистры энергии

Обозначение	Описание
A+	Активная энергия общая по всем тарифам
A+, (T1...T4)	Активная энергия по каждому тарифу T1...T4
A-	Активная энергия общая по всем тарифам
A-, (T1...T4)	Активная энергия по каждому тарифу T1...T4

### 2.7.2 Регистры мощности

Счетчик считает усредненные мощности периода интегрирования и из вычисленных данных определяет и регистрирует максимальные мощности с временными метками. Значения накапливаются в соответствующих регистрах, определенных при параметризации. Счетчик отображает значения активной мощности в kW. Пример отображения активной мощности потребления в канале 1 (P+) (OBIS код 21.7.0) на ЖКИ счетчика типа показан на рисунке 2.8. Регистры мощности представлены в таблице 2.7.

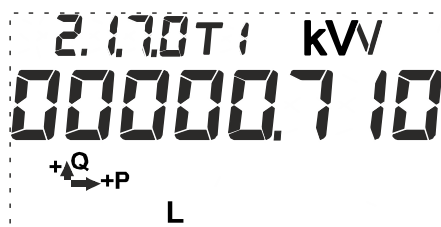


Рисунок 2.8 Отображение значения активной мощности (P+) на ЖКИ счетчика

Таблица 2.7 Регистры мощности

Обозначение	Описание
P+, (T1...T4)	Максимальная суточная активная мощность по каждому тарифу T1...T4
P-, (T1...T4)	Максимальная суточная активная мощность по каждому тарифу T1...T4
P+, (T1...T4)	Максимальная месячная активная мощность по каждому тарифу T1...T4
P-, (T1...T4)	Максимальная месячная активная мощность по каждому тарифу T1...T4

## 2.8 Профили данных

Счетчик накапливает следующие профили данных:

- Профиль нагрузки;
- Журнал событий.

### 2.8.1 Профиль нагрузки

Профиль нагрузки регистрирует и сохраняет значения данных о потреблении за определенный регулярный интервал времени в данной точке учета (период интегрирования).

Регистры, которые могут быть назначены профилям нагрузки, перечислены в таблице 2.8. Время хранения данных профиля нагрузки (в днях) зависит от выбранного периода интегрирования.

Объем данных, которые могут быть сохранены в каждом из двух профилей нагрузки, составляет 123 дня. Интервал интегрирования составляет 30 мин. **При выбранном интервале интегрирования 15 мин – объем данных составляет 62 дня.**

Когда количество дней становится равно максимальному значению, то журнал регистрации заполняется целиком, и в дальнейшем новые данные записываются взамен старых (предыдущих).

При чтении архива из счетчика предусмотрена возможность формирования отчетов по следующим признакам:

- Период необходимой отчетности (начальная и конечная дата);
- Вид отчета (энергия, максимальная усредненная мощность);
- Детализация (месяц, день, график нагрузки);
- Способ получения данных (из счетчика, из БД, из БД и счетчика);
- **Выбор периода интеграции 15, 30, 60, 120 мин.**

Таблица 2.8 Профили нагрузки счетчиков и соответствующие им регистры энергии

№ профиля	Счетчик тип А
1	A+ 123 дня (OBIS код: 1.8.0)
2	A- 123 дня (OBIS код: 2.8.0)

### 2.8.2 Журнал событий

В счетчике предусмотрена возможность чтения расширенного журнала событий, а также только критических событий. Весь перечень событий привязан ко времени. Старейшие события заменяются на новейшие. Максимальное количество событий в сутки – 255.

Перечень критических событий счетчика:

- Корпус счетчика открыт;
- Электромагнитное влияние;
- Установка параметров удаленно;
- Установка параметров локально;
- Рестарт программы счетчика;
- Неверный пароль и блокировка;
- Время установлено;
- Корректировка времени;
- Сбой счетчика;
- Клеммная коробка счетчика открыта;
- Отсек модуля счетчика открыт.

Для каждого критического события предусмотрен счетчик, сохраняющий количество срабатываний, а также последнюю дату срабатывания события.

## 2.9 Тарифный модуль

В счетчике существуют два типа тарифов: блочные и временные.

Блочные тарифы в свою очередь делятся на блочные тарифы по энергии и блочные тарифы по мощности.

Блочные и временные тарифы не могут работать одновременно. Ввод блочного тарифа приводит к мгновенному началу его действия.

Для временных тарифов в однофазном счетчике предусмотрены две одинаковые тарифные таблицы.

- тарифная таблица 1 – по потребляемой энергии;
- тарифная таблица 2 – по генерируемой энергии (только для счетчика в корпусе второго типа).

Тарифные таблицы программируются отдельно. Если тарифная таблица 2 не запрограммирована, то для генерируемой энергии действует тариф, установленный для тарифной таблицы 1.

Тарифный план позволяет работать счетчику как в режиме многотарифного учета электрической энергии или мощности, так и в однотарифном режиме.

Тарифный план состоит из тарифных сеток, которые в свою очередь состоят из тарифных зон.

### 2.9.1 Тарифная зона

Тарифные зоны определяют название и обозначения действующих тарифов. В счетчике может быть задано до четырех тарифов.

Пример построения тарифной зоны приведен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 Пример построения тарифной зоны

№ тарифа	Наименование
1	Пик
2	Полупик
3	Ночь

### 2.9.2 Тарифная сетка

В дневных тарифных сетках указано время переключения тарифов в течение суток. В одной тарифной сетке может быть задано до 7 переключений тарифов. Время переключения является началом действия тарифа и задается с точностью до 1 мин. Определенный тариф действует от заданного времени до ближайшего времени переключения на другой тариф.

В счетчике МТХ 1 может быть создано до 32 тарифных сеток (дневных профилей).

Пример построения тарифной сетки приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 Пример построения тарифной сетки

№ изменения тарифа	Время начала действия тарифа	Действующий тариф
1	06.00	T2
2	08.00	T1
3	10.00	T2
4	18.00	T1
5	22.00	T2
6	23.00	T3

### 2.9.3 Сезонный тарифный план

Сезон определяет неизменную тарификацию на время от одного дня до календарного года.

Время действия сезона определяется от указанной даты начала сезона до начала действия следующего сезона в календарном году. В случае, если в списке сезонов отсутствует сезон с датой начала календарного года, то с начала года действует сезон, имеющий наибольшую дату. В пределах времени действия сезона тарификация по дням недели остается неизменной. На каждый день недели может быть задана своя тарифная сетка (дневной тарифный профиль). Счетчик позволяет задавать до 12 различных сезонов тарифных планов.

Пример построения сезонного тарифного плана в календарном году приведен в таблице 2.11.



Таблица 2.11 Пример построения сезонного тарифного плана

Начало	Дневной тарифный профиль ДП						
	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
01.01.2015	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2
01.03.2015	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3
01.05.2015	Дп4	Дп4	Дп4	Дп4	Дп4	Дп4	Дп4
01.09.2015	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3	Дп3
01.11.2015	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2	Дп2

#### 2.9.4 Особые дни

Особые дни — это дни календарного года, тарификация в которых отличается от тарификации по дню недели принятой в сезоне. Такими днями могут быть официальные праздничные дни, перенос выходных на рабочие дни недели и наоборот. Каждому особому дню может быть назначено любой тарифный профиль из подготовленного списка и задан признак рабочего/выходного дня. Счетчик позволяет задавать до 32 дат особых дней.

## 2.10 Защита данных в счетчике


В счетчике предусмотрено несколько ступеней защиты от несанкционированного считывания данных и изменения параметров счетчика:


- Физические средства защиты;
- Регистрация воздействия постоянного магнитного и высокочастотного электромагнитного полей;
- Программные средства защиты.

### 2.10.1 Физические средства защиты

В счетчике лицевая крышка крепится к корпусу пломбировочными защелками. Винт крепления крышки клеммной колодки опломбирован. Это позволяет определить попытку открыть крышку клеммной колодки, лицевую крышку счетчика.

Счетчик имеет датчики вскрытия крышки клеммной колодки и вскрытия лицевой крышки корпуса. Конструкция счетчика не позволяет снять лицевую крышку корпуса без снятия крышки клеммной колодки.

При срабатывании датчика вскрытия лицевой крышки корпуса на ЖКИ появляется символ . В журнале критических событий отображается событие "Корпус счетчика открыт" с указанием даты и времени события.

При срабатывании датчика вскрытия крышки клеммой колодки на ЖКИ появляется символ . В журнале критических событий отображается событие "Клеммная коробка счетчика открыта" с указанием даты и времени события.

Счетчик оснащен пломбируемой кнопкой для программной защиты оптопорта. Работа кнопки описана выше в 2.6.15 настоящего РЭ.

### 2.10.2 Регистрация воздействия постоянного магнитного и высокочастотного электромагнитного полей

Для фиксации внешнего магнитного поля в счетчике установлены датчик постоянного магнитного поля и датчик высокочастотного электромагнитного поля.

В качестве датчика постоянного магнитного поля в счетчике используется герконовое реле. Реле имеет ферромагнитные контакты, запаянные в герметичную стеклянную колбу, которые замыкаются под воздействием внешнего магнитного поля. Элементы датчика постоянного магнитного поля установлены на плате электронного модуля счетчика.

При воздействии на счетчик постоянного магнитного поля уровнем больше 100 мТл в течение более 3 с в журнале критических событий отображается событие "Обнаружено наличие электромагнитного влияния" с указанием даты и времени события. На ЖКИ выводится постоянно информационная надпись "magnet" и символ (рисунок 2.9). Сигнализация отключается с окончанием воздействия магнитного поля.



Рисунок 2.9 Информация, выводимая на ЖКИ при магнитном воздействии на счетчик

Элементы датчика ВЧ электромагнитного поля размещены на плате электронного блока.

Пример обозначения счетчика с датчиком ВЧ электромагнитного поля, установленном на электронном блоке счетчика: МТХ 1Х10.ХХ.2Х5-ХХD4.

При воздействии на счетчик ВЧ электромагнитного поля напряженностью более 10 В/м в диапазоне частот от 80 до 2000 МГц в течение более 3 с происходит срабатывание датчика, формируется и отправляется соответствующий сигнал на процессор счетчика. На плате датчика загорается красный светодиод. На ЖКИ выводится постоянно информационная надпись "Emagnet" и символ (рисунок 2.10).



Рисунок 2.10 Информация, выводимая на ЖКИ при ВЧ электромагнитном воздействии на счетчик

В журнале критических событий отображается событие "Обнаружено наличие электромагнитного влияния" с указанием даты и времени события. Счетчик перейдет в состояние постоянной индикации воздействия. Для просмотра показаний счетчика необходимо нажать кнопку управления на лицевой панели счетчика. Надпись о воздействии ВЧ электромагнитного поля на счетчик вновь появится на ЖКИ через 7 с (время отображения каждого экрана, заданное в программе Matrix АММ) после последнего нажатия кнопки управления. Для восстановления

штатной работы счетчика необходимо провести процедуру сброса состояния счетчика с помощью сервисного ПО «Matrix АММ». Сброс состояния счетчика осуществляется только при наличии ключа доступа второго уровня с соответствующей записью в журнал событий.

### *2.10.3 Программные средства защиты*

Ограничение доступа к параметрированию счетчика и чтению данных реализуется посредством ключей доступа. Каждый счетчик имеет ключи доступа трех уровней:

- 1 уровень: заводской – разрешается возможность менять ключ второго уровня;
- 2 уровень: операторский – предназначен для ограничения доступа к данным после параметризации счетчика для сотрудников энергопоставляющей компании. Последующая параметризация разрешается только после введения данного ключа. Разрешается возможность менять ключ третьего уровня;
- 3 уровень: пользовательский – разрешается возможность считывать данные со счетчика.

Предусмотрена защита от попытки подобрать ключ доступа. При трехкратном неверном введении ключа доступ к счетчику блокируется (не принимается даже правильный ключ доступа) до момента наступления новых суток (00 ч 00 мин) следующего дня. В журнале критических событий отображается событие “Неверный пароль и блокировка” с указанием даты и времени события. Не работают любые программы быстрого подбора ключей доступа.

Любая передача данных по всем коммуникационным интерфейсам происходит с шифрованием по стандарту AES128. Ключ шифрования для передачи информации есть ключ доступа. При чтении данных используется ключ шифрования третьего уровня, соответствующий ключу доступа третьего уровня. При изменении данных используется ключ шифрования второго уровня, соответствующий ключу доступа второго уровня.

## 3 Установка и подключение счетчика

### 3.1. Установка счетчика

Счетчик можно устанавливать как в отапливаемых, так и в не отапливаемых помещениях. При этом должен быть обеспечен рабочий диапазон температур от минус 30 °С до плюс 70 °С. Место установки должно быть защищено от попадания на счетчик воды.

После распаковывания произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность пломб предприятия-изготовителя и Государственной метрологической службы. Не подключать к сети счетчик с механическими повреждениями, так как это может привести к травмированию обслуживающего персонала и окончательно повредить счетчик и другое оборудование.

Перед установкой счетчика открутить винт крепления крышки клеммной колодки. Снять крышку.

Счетчик крепится вертикально. Для крепления счетчика используются его кронштейн крепления и два монтажных отверстия, расположенных под крышкой клеммной колодки (рисунок 2.1).

Просверлить три отверстия диаметром 6,2 мм на панели, предназначенной для установки счетчика, в соответствующих местах (рисунок 2.1).

Крепить счетчик к панели тремя винтами и гайками, входящими в комплект поставки счетчика.

В конструкции счетчика предусмотрена возможность его установки на DIN-рейку (на задней стенке корпуса выполнен соответствующий паз (рисунок 2.1)). При наличии на панели, предназначенной для установки счетчика DIN-рейки, установить счетчик на DIN-рейку. Зафиксировать счетчик на DIN-рейке, защелкнув соответствующий зажим на корпусе счетчика.

### 3.2. Подключение счетчика

---

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

---

Подключить провода однофазной сети переменного тока, сигнальные провода к счетчику в соответствии со схемой подключения, изображенной на лицевой панели счетчика. Сечение проводов выбирается исходя из предполагаемого значения максимального тока через счетчик. Диаметр жилы провода должен быть не более 8 мм (максимальное сечение 50 мм<sup>2</sup>).

Схема подключения счетчика показана на рисунке 3.1.

Зажать провода надежно винтами клеммной колодки.

Установить крышку клеммной колодки на счетчик. Крепить крышку к корпусу счетчика винтом из комплекта счетчика.

Опломбировать винт крепления крышки клеммной колодки проволокой и пломбой.

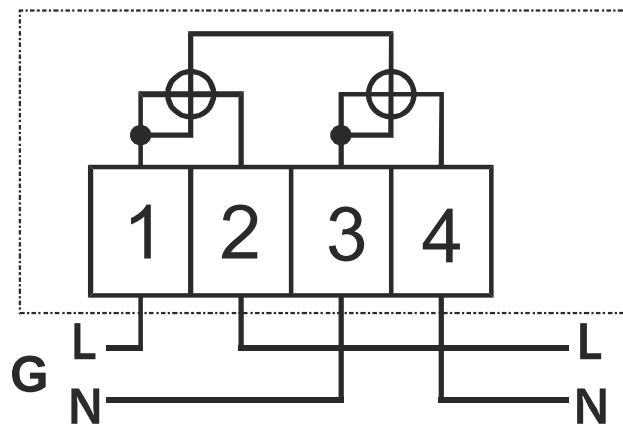


Рисунок 3.1 Схема подключения счетчика

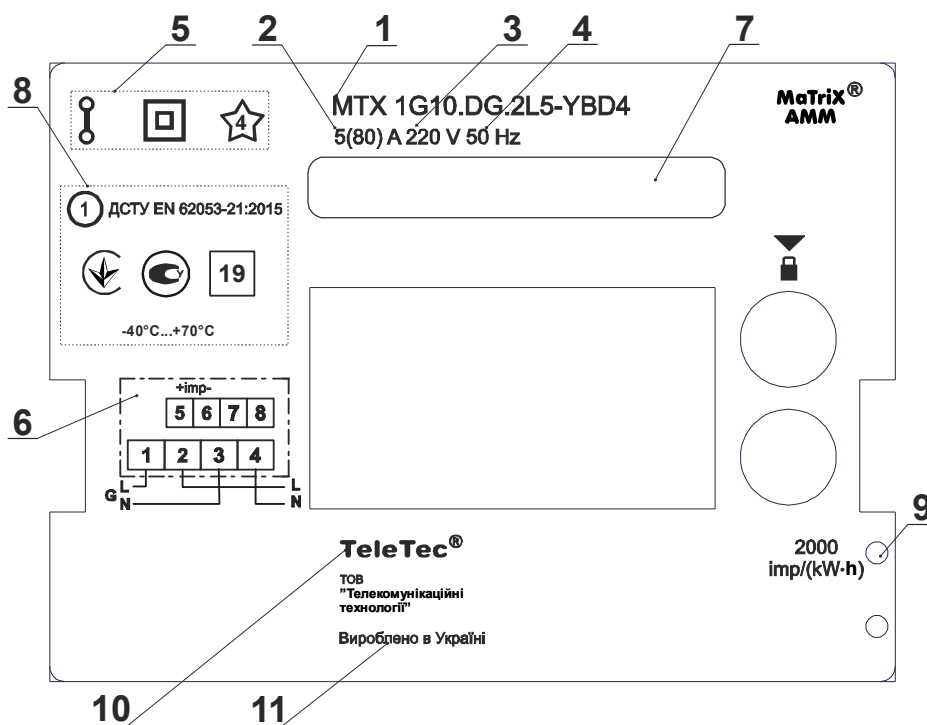
После подключения счетчика к напряжению убедиться в его работоспособности.  
На ЖКИ отображается следующая информация (рисунок 2.4):

- высвечиваются все сегменты ЖКИ;
- выводится сообщение о текущей дате и времени счетчика;
- выводятся в циклическом режиме сообщения, предусмотренные конфигурацией счетчика.

### 3.3 Маркирование и пломбирование

Маркировка счетчика соответствует ГОСТ 25372, ГОСТ 30207, ДСТУ EN 62053 и чертежам предприятия-изготовителя.

Пример нанесения информации на лицевую панель счетчика показан на рисунке 3.2.



Условные обозначения надписей:

- 1 – условное обозначение счетчика согласно таблице 2.2;
- 2 – номинальная и максимальная сила тока;
- 3 – номинальное напряжение сети;
- 4 – номинальная частота 50 Гц;
- 5 – символы согласно таблице 3.1;
- 6 – схема включения счетчика и наименование установленных коммуникационных модулей;
- 7 – место для нанесения штрих-кода, номера счетчика по нумерации предприятия-изготовителя и года изготовления счетчика;
- 8 – знаки утверждения типа средств измерительной техники согласно таблице 3.2;
- 9 – обозначение индикатора функционирования активной энергии;
- 10 – товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- 11 – страна-изготовитель.

Рисунок 3.2 Пример нанесения информации на лицевую панель счетчика

Таблица 3.1 Символы на лицевой панели счетчика в зависимости от исполнения





<b>Условное обозначение</b>	<b>Наименование</b>
	Обозначение счетчика с одним измерительным элементом, имеющего одну цепь напряжения и две цепи тока
	Обозначение класса точности – 1
	Обозначение счетчика, помещенного в изолирующий корпус класса защиты II
	Испытательное напряжение изоляции 4 кВ

Таблица 3.2 Знаки утверждения типа средств измерительной техники

<b>Условное обозначение</b>	<b>Зона соответствия</b>
	Украина
	Беларусь
	Казахстан
	Таможенный союз
	Знак соответствия техническому регламенту законодательно регулируемых СИТ
	Год выдачи сертификата соответствия

Примечание:

Порядок и место нанесения знака утверждения типа счетчика, внесенного в Государственный реестр, - по ДСТУ 3400.

Все надписи выполнены в соответствии с требованиями ДСТУ EN 62052-11, ГОСТ 26.020, ГОСТ 26.008 на языке страны, которая эксплуатирует счетчик, или на языке, указанном в договоре.

Пломбирование счетчика произведено индикаторными пломбируемыми защелками.

## **4 Поверка счетчика**

Поверка счетчика проводится при выпуске из производства и после ремонта по методике поверки «Счетчики электрической энергии однофазные МТХ 1А10.ХХ.ХХХ-ХХХХ. Методика поверки АСДА.411152.006 МП».

## **5 Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой и устранении ошибок и сбоев в работе счетчика.

Периодическая поверка счетчика проводится в объеме, изложенном в разделе 4 настоящего РЭ один раз в 16 лет или после ремонта.

При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика осуществляется организацией, уполномоченной ремонтировать счетчик.

Последующая поверка производится в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

**ВНИМАНИЕ!** В случае отказа ЖКИ, информация сохраняется в течение 16 лет. Съём данной информации возможно произвести через интерфейс счетчика, подключив резервный источник питания. Съём информации должен производиться в присутствии представителей энергопоставляющей и энергопотребляющей организаций.



## 6 Текущий ремонт

Возможные неисправности счетчика и способы их устранения потребителем приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Возможные неисправности счетчика и способы их устранения

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1. Погашен ЖКИ	1. Нет напряжения на клеммах напряжения счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Проверьте наличие напряжений на клеммах напряжения счетчика 2. Направьте счетчик в ремонт
2. Информация на ЖКИ не меняется, нет реакции на кнопки	1. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
3. При подключении счетчика к нагрузке направление регистрации электроэнергии не соответствует истинной	1. Неправильное подключение параллельных и (или) последовательных цепей счетчика	1. Проверьте правильность подключения цепей
4. При периодической проверке погрешность вышла за пределы допустимой	1. Уход параметров — элементов, определяющих точность в электронной схеме счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
5. Отсутствует связь через встроенный GSM-модем	1. Не работает модуль GSM-модема 2. Нет SIM-карты, антенны, сети GSM 3. Нет услуги GPRS, сервер выключен, неправильная точка доступа	1. Направьте счетчик в ремонт. 2. Вставьте SIM-карту, проверьте антенну, дождитесь появления сети. 3. Подключите услугу GPRS связи, включите сервер, проверьте правильность параметров сервера и точки доступа.

## 7 Упаковка

Упаковка счетчиков производится в соответствии с конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Подготовленный к упаковке счетчик совместно с эксплуатационной документацией укладывается в полиэтиленовый чехол.

Магнитный или оптический носитель с программой параметризации счетчика укладывается в отдельный чехол.

Комплект винтов, гаек и шайб, предназначенный для крепления счетчика, укладывается в отдельный пакет.

Счетчик, носитель с программой параметризации и комплект крепежа (в чехлах) укладываются в коробку (потребительскую тару), изготовленную из гофрированного картона.

Для транспортировки счетчики, упакованные в потребительскую тару, укладываются в многоразовую транспортную тару, которая представляет собой коробку из гофрированного картона по ГОСТ 7376. Свободное место между стенками транспортной тары с упакованными счетчиками заполнено амортизационным материалом во избежание перемещения счетчиков в таре.

Маркировка потребительской и транспортной тары выполнена на ярлыке из бумаги типографским способом, цвет черный.

## 8 Условия хранения

Счетчики до введения в эксплуатацию хранятся в транспортной или потребительской таре предприятия-изготовителя в складских помещениях, которые защищают счетчики от воздействия атмосферных осадков при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

При хранении в потребительской таре на полках или стеллажах счетчики должны быть положены не больше, чем в 10 рядов по высоте с применением прокладочных материалов через пять рядов и не ближе 0,5 м от отопительной системы.

Хранение счетчиков без потребительской тары допускается только в ремонтных мастерских. При этом счетчики должны быть положены не больше, чем в пять рядов по высоте с применением прокладочных материалов между рядами.

В качестве прокладочных материалов должен быть применен какой-либо материал достаточной прочности (картон гофрированный ТВ ГОСТ 7376, фанера березовая ФК ГОСТ 3916.1 и т. п.).

Хранение счетчиков должно проводиться при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 25 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

В помещениях для хранения счетчиков содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других опасных примесей, которые вызывают коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I ГОСТ 15150 (условно-чистая атмосфера).

## 9 Транспортирование

Транспортирование счетчиков осуществляется только в закрытом транспорте.

Условия транспортирования счетчиков:

- автомобильный транспорт (в закрытых автомобилях) на расстояние до 2000 км со скоростью по грунтовым дорогам - до 40 км/час, по дорогам с твердым покрытием - до 60 км/час;
- железнодорожный транспорт (в закрытых вагонах) без ограничения расстояния;
- авиационный транспорт (в герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояния;
- водный транспорт (в трюме судна) без ограничения расстояния.

Условия транспортирования счетчиков в части воздействия климатических факторов:

- температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 30 °С;
- атмосферное давление от 70 кПа до 106,7 кПа (537 мм рт. ст. - 800 мм рт. ст.).

Размещение и крепление в транспортных средствах коробок со счетчиками должны обеспечивать их устойчивое положение, исключить возможность сдвига коробок и удары друг об друга, а также об стенки транспортных средств.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки счетчики не должны подвергаться резким ударам и влиянию атмосферных осадков.

## **10 Утилизация**

Счетчики электрической энергии МТХ 1 не подлежат утилизации совместно с бытовым мусором по истечении срока их службы.

Необходимо составные части счетчика и потребительскую тару сдавать в специальные пункты приема и утилизации электрооборудования и вторичного сырья, действующие в регионе потребителя.

Корпусные детали счетчика изготовлены из ударопрочного пластика – поликарбоната, допускающего вторичную переработку.

Литиевые батареи и свинцовые пломбы необходимо сдавать в пункты приема аккумуляторных батарей.

За дополнительной информацией следует обращаться в городскую администрацию или местную службу утилизации отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(рекомендованное)  
Таблица OBIS кодов

Таблица А.1

OBIS-коды	Измеряемые величины
1.8.0	Активная энергия (A+) общая
1.8.1	Активная энергия (A+) по тарифу 1
1.8.2	Активная энергия (A+) по тарифу 2
1.8.3	Активная энергия (A+) по тарифу 3
1.8.4	Активная энергия (A+) по тарифу 4
2.8.0	Активная энергия (A-) общая
2.8.1	Активная энергия (A-) по тарифу 1
2.8.2	Активная энергия (A-) по тарифу 2
2.8.3	Активная энергия (A-) по тарифу 3
2.8.4	Активная энергия (A-) по тарифу 4
31.7.0	Ток в канале 1
51.7.0	Ток в канале 2
33.7.0	Коэффициент мощности (cos φ) в канале 1
53.7.0	Коэффициент мощности (cos φ) в канале 2
32.7.0	Напряжение
96.6.3	Напряжение батареи
21.7.0	Активная мощность потребления в канале 1
41.7.0	Активная мощность потребления в канале 2
0.2.0	Версия ПО
0.9.1	Текущее время часов счетчика
0.9.2	Текущая дата часов счетчика
SALDO	Текущее сальдо

Контактная информация:

ООО "Телекоммуникационные технологии"

Таможенная площадь 1,  
Одесса, 65026, Украина

тел. +38 048 7177786

факс. +38 048 7177777

сот. +380 50 3365521

e-mail [vgl@teletec.com.ua](mailto:vgl@teletec.com.ua)  
[www.teletec.com.ua](http://www.teletec.com.ua)