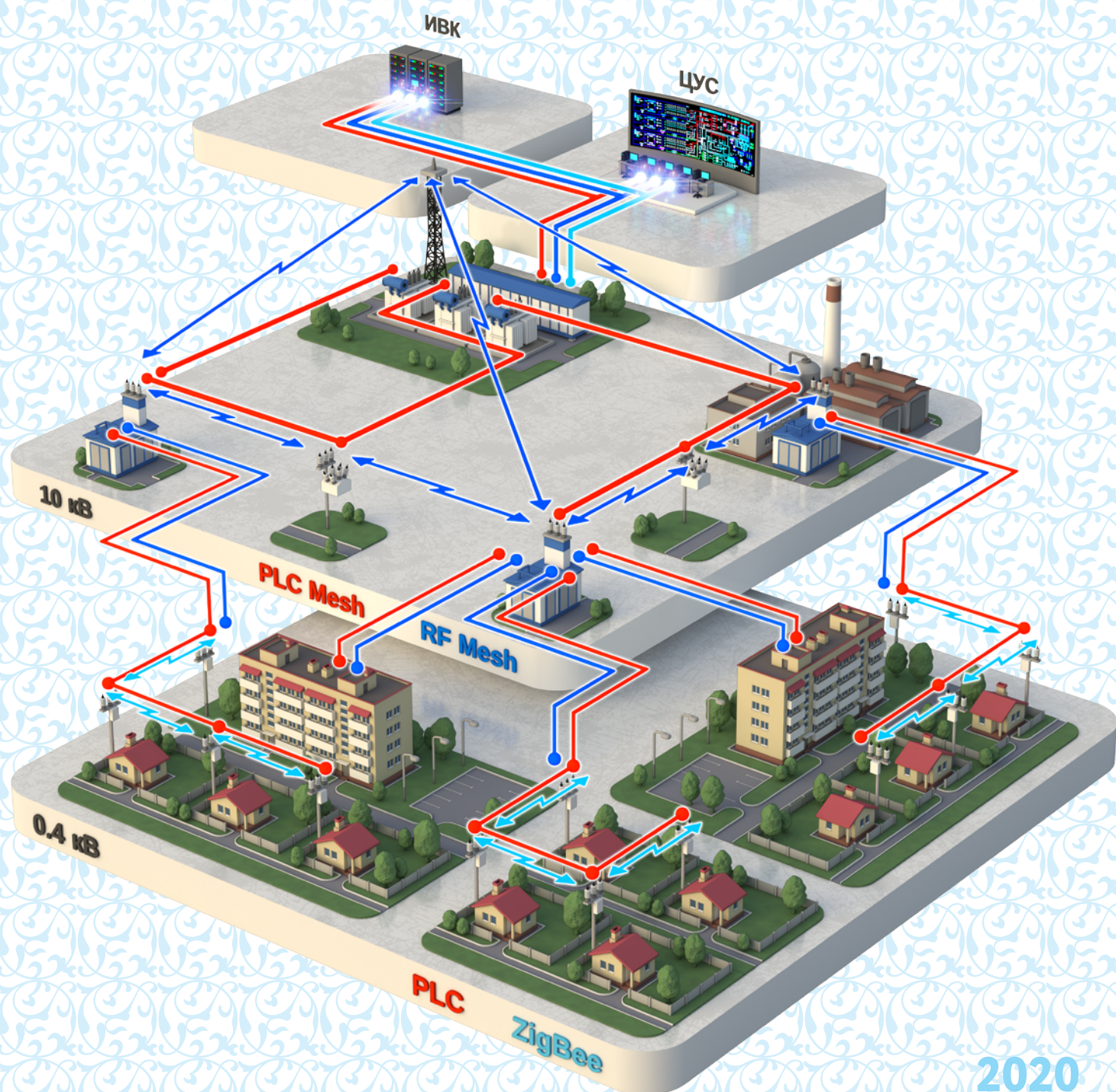




НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ «МИР»

# КАТАЛОГ РЕШЕНИЙ

по цифровизации электрических сетей  
и подстанций



2020

## **Доброго здравия, уважаемые коллеги!**

Позвольте представить вам научно-производственное объединение «МИР» – российского разработчика и поставщика приборов и решений для интеллектуальных сетей и подстанций. Предприятие предлагает комплексные решения: разработку, производство, проектирование, внедрение и сервисное обслуживание автоматизированных систем в электрических сетях промышленных, электросетевых и ресурсодобывающих компаний.

Миссия компании – качественное обеспечение внутреннего и внешнего рынка энергосберегающей продукцией с уникальными функциями.

Для заказчиков предприятие гарантирует своевременную поставку оборудования, которое позволяет организовать собственные каналы передачи информации на уровне 6-10/0,4 кВ, опрос устройств, 100% собираемость данных, удобную настройку и конфигурирование приборов, защиту от несанкционированного вмешательства, кратчайшие сроки пусконаладочных работ, простоту и надежность технических решений.

Благодарю вас за интерес к продукции НПО «МИР» и приглашаю к сотрудничеству!



*С глубоким почтением,  
Беляев Александр Николаевич,  
Генеральный директор  
ООО «НПО «МИР»*

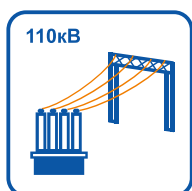
# СОДЕРЖАНИЕ

<b>КАТАЛОГ СИСТЕМНЫХ РЕШЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ</b> .....	4
<b>О ПРЕДПРИЯТИИ</b> .....	8
<b>РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ</b> .....	11
<b>ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ</b> .....	12
Программно-технический комплекс «ЛУЧ» .....	12
Типовые технические решения создания АСУ ТП энергообъектов на базе ПТК «ЛУЧ» .....	16
Совместимость и возможности интеграции .....	22
Цифровой район электрических сетей (ЦРЭС) .....	26
<b>УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ</b> .....	29
Автоматизированная система постоянно действующего аудита (АСПДА) .....	29
<b>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ</b> .....	35
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии для бытовых и мелкомоторных потребителей (АИИС КУЭ РРЭ) .....	35
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ ОРЭМ/АИИС КУЭ) .....	37
<b>ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ</b> .....	39
Автоматизированная система учета электроэнергии на кустовых площадках нефтедобывающих компаний .....	39
Автоматизированная система технического учета электроэнергии горнодобывающих механизмов (АСТУЭ ГДМ) .....	40
Система сбора и передачи данных по линиям ВЛ-10кВ вдоль магистральных нефте- и газопроводов .....	41
<b>УПРАВЛЕНИЕ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ</b> .....	45
Автоматизированная система диспетчерского управления наружным освещением (АСДУ НО) «МИР-СВЕТ» .....	45
<b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ</b> .....	47
<b>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ УЧЕТА</b> .....	48
Трехфазный прибор учета МИР С-03 .....	48
Трехфазный прибор учета МИР С-03.Б .....	50
Трехфазный прибор учета непосредственного включения МИР С-04 .....	52
Трехфазный прибор учета непосредственного включения сплит-исполнения МИР С-04 .....	54
Однофазный прибор учета МИР С-05 .....	56
Однофазный прибор учета сплит-исполнения МИР С-05 .....	58
Трехфазный прибор учета трансформаторного включения МИР С-07 .....	60

<b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ</b> .....	62
Дисплей потребителя МИР ДП-01 .....	62
Дисплей потребителя МИР ДП-01П .....	63
<b>КОНТРОЛЛЕРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ</b> .....	64
Подстанционный контроллер МИР КТ-51М .....	64
Контроллер присоединения МИР КПР-01М.....	67
Контроллеры присоединения МИР КПР-01М-А и МИР КПР-01М-Р .....	70
Модуль ввода-вывода МИР МВ-01 .....	74
УСПД-коммуникатор МИР МК-01.А .....	76
Контроллер коммуникационный МИР КТ-51МА.....	78
Радиочасы МИР РЧ-02.А .....	79
RF-модем МИР МБ-02 .....	81
Антенны .....	82
<b>ШКАФЫ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ</b> .....	83
Пункт питающий МИР ПП-03 .....	83
Пункт питающий МИР ПП-04.....	84
Пункт питающий МИР ПП-06.....	85
<b>ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ</b> .....	86
Преобразователь измерительный «ОМЬ-11» .....	86
Преобразователи измерительные серии «МИР» .....	87
<b>БЛОКИ ПИТАНИЯ</b> .....	89
Блок питания МИР БП-14 .....	89
Блоки питания МИР БП-15.60, МИР БП-15.120-01, МИР БП-15.120-02 .....	90
Ионисторный блок питания МИР БП-16 .....	93
<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	95
Программный комплекс АРМ SCADA МИР .....	96
Программный комплекс «Учет энергоресурсов» .....	102
Программный комплекс «ЗАРЯ» .....	109
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	114

# КАТАЛОГ СИСТЕМНЫХ РЕШЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

## РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

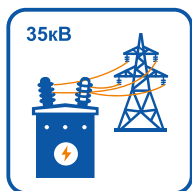


### ПТК для ПС 110 кВ

Особенность технического решения заключается в обеспечении максимальной надежности за счет:

- горячего резервирования коммуникационного контроллера МИР КТ-51МА;
- горячего резервирования процессорных модулей подстанционного контроллера МИР КТ-51М и блоков питания;
- резервирования каналов передачи данных в ЦУС и РДУ;
- использования кольцевой топологии ЛВС на подстанции для резервирования сбора информации с контроллеров присоединений МИР КПП-01М;
- использования технологий «Цифровой ПС» (поддержка протокола МЭК 61850-8 GOOSE, MMS).

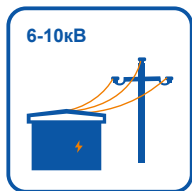
17



### ПТК для ПС 35 кВ и РУ 6 – 10 кВ

В основе технического решения заложена возможность отказа от использования отдельного подстанционного контроллера и выполнения его функций одним из контроллеров присоединения МИР КПП-01М.

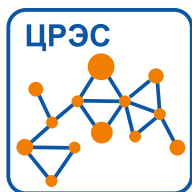
19



### ПТК для ТП/КТП 6 – 10/0,4 кВ

Предельно экономичное решение, в котором функции контроллера телемеханики выполняет многофункциональный ПУ МИР С-03.

21



### Цифровой РЭС

Цифровой район электрических сетей представляет собой единый программноаппаратный комплекс с интеграцией систем интеллектуального учета бытовых потребителей, телемеханики ТП/КТП и системы автоматического восстановления электроснабжения.

26

## УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

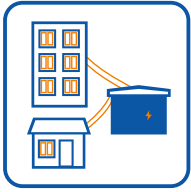


### Автоматизированная система управления энергоэффективностью (АСПДА)

предназначена для автоматизированного сбора информации о потреблении электроэнергии (а также других ресурсов – например, воды, пара, газа, сжатого воздуха) промышленных предприятий и нефтяных компаний, расчета нормативных и фактических удельных расходов энерго-ресурсов на единицу продукции и оценки энергоэффективности технологических процессов.

29

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



### Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета для бытовых и мелкомоторных потребителей

предназначена для организации автоматизированного учета электроэнергии и управления потребителями в электрических сетях 0,4 кВ и устранения коммерческих потерь электроэнергии.

35

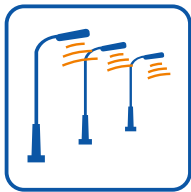


### Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности для оптового рынка (АИИС КУЭ ОРЭ)

предназначена для организации учета электроэнергии и мощности с целью осуществления коммерческих расчетов с поставщиком/потребителями электроэнергии, в т.ч. на ОРЭ в соответствии с требованиями ОАО «АТС», АО «КЕГОС».

37

## УПРАВЛЕНИЕ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ



### Автоматизированная система диспетчерского управления наружным освещением (АСДУ НО) «МИР-СВЕТ»

предназначена для централизованного управления сетями наружного освещения с непрерывным измерением и контролем текущих электрических параметров сетей по тарифным учетам электроэнергии, диагностикой состояния оборудования и линий наружного освещения.

45

## ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ



### Автоматизированная система технического учета электроэнергии горнодобывающих механизмов (АСТУЭ ГДМ)

предназначена для определения и контроля фактического потребления электроэнергии при ведении горных работ. Система позволяет контролировать потребление электроэнергии по всем точкам и объектам учета в заданных временных интервалах.

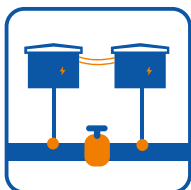
40



### Автоматизированная система технического учета электроэнергии для кустовых площадок нефтяных компаний

предназначена для автоматизации учета электроэнергии кустовой площадки путем использования беспроводных технологий.

39



### Система сбора и передачи данных по линиям ВЛ-10 кВ вдоль магистральных нефте- и газопроводов

предназначена для построения каналов связи телемеханики на объектах нефтяных и газодобывающих компаний вдоль трубопроводов по ВЛ-10кВ.

41

# ОБОРУДОВАНИЕ

## ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОБЪЕКТАХ 0,4-110 кВ



### Подстанционный контроллер МИР КТ-51М

предназначен для сбора параметров электрических сетей и энергетического оборудования с использованием измерительных преобразователей и ПУ электрической энергии. Контроллер может применяться в качестве УСПД в системах АИИС КУЭ, АСКУЭ и АСТУЭ, а также в качестве контроллера в системах телемеханики (СТМ, ССПИ) на электрических подстанциях (РП, ТП), объектах ЖКХ и в комплексных системах учета энергоресурсов и ТМ.

64



### Контроллер присоединения МИР КПр-01М

предназначен для использования в качестве контроллера присоединения (ячейки), подстанционного контроллера или коммуникационного шлюза при создании АСУ ТП или систем телемеханики. Устройство предназначено для применения в составе комплексов и систем автоматизации технологических процессов в электроэнергетике и других отраслях промышленности.

67



### Контроллеры присоединения МИР КПр-01М-А и МИР КПр-01М-Р

предназначены для использования в качестве контроллера присоединения для измерения и анализа параметров электрической сети, определения состояния и управления оборудованием, регистрации процессов, включая осциллографирование, определение качества и учет количества электроэнергии.

70



### Модуль ввода-вывода МИР МВ-01

предназначен для сбора и обработки дискретных сигналов и выдачи дискретных команд управления в составе комплексов и систем автоматизации технологических процессов в электроэнергетике и других отраслях промышленности.

74



### Трехфазный прибор учета МИР С-03.Б

предназначен для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной, полной мощности, частоты, среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии, а также для измерений ПКЭ в соответствии с классом S ГОСТ 30804.4.30. Может выполнять функции контроллера ТМ и УСПД малых объектов (ТП, КТП), а также GSM-шлюза.

50



### Трехфазный прибор учета МИР С-03

предназначен для многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока, измерения активной и реактивной мощности, среднеквадратического значения напряжения и силы тока по трем фазам, частоты; индикации полной мощности, коэффициента мощности. Выполняет функции контроллера ТМ малых объектов (ТП, КТП).

48



### Преобразователи измерительные серии МИР

предназначены для измерения электрических параметров (сила тока, напряжение, мощность) и преобразования измеренных значений в единые унифицированные токовые сигналы для систем контроля и управления.

87



### Блоки питания

предназначены для питания аппаратуры напряжением 12 В, 24 В постоянного тока. Имеют функцию автономной работы при аварии питающей сети, в том числе при прерывании, провале и выбросе напряжения питающей сети.

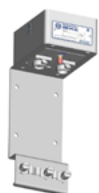
89



### Антенны

предназначены для приема и передачи радиосигналов в диапазонах 146-174 МГц и 400-480 МГц.

81



### Радиочасы МИР РЧ-02

предназначены для приема сигналов спутниковых навигационных систем (СНС) ГЛОНАСС и GPS, формирования и выдачи сигналов частоты и времени в различных последовательностях и кодах (1PPS (1Гц), NMEA, SNTP), синхронизированных со шкалой универсального координированного времени UTC.

82

## ДЛЯ СИСТЕМ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ



### Трехфазный прибор учета непосредственного включения МИР С-04

предназначен для многотарифного учета активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в трехфазных цепях переменного тока; измерения активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, частоты, среднеквадратических значений напряжения и тока в трехфазных и однофазных цепях; имеет функцию фазного учета электроэнергии и может применяться как однофазный ПУ с возможностью одновременного подключения от одного до трех потребителей; эксплуатации автономно или в составе системы учета.

52



### Однофазный прибор учета МИР С-05

предназначен для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в однофазных цепях переменного тока; измерения активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, частоты, среднеквадратических значений напряжения и тока в однофазных цепях; организации многотарифного учета электроэнергии автономно или в составе системы учета.

56



### Трехфазный прибор учета косвенного включения МИР С-07

предназначен для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в трехфазных цепях переменного тока; измерения активной, реактивной и полной мощности, коэффициента активной мощности и частоты; среднеквадратических значений напряжения и силы тока.

60



### УСПД-коммуникатор МИР МК-01.А

предназначен для работы в составе автоматизированных систем класса «Цифровой РЭС» в качестве УСПД, контроллера ТМ и/или шлюза-коммуникатора. Выполняет функции координатора MESH- сетей: PLC – 0,4 кВ, PLC – 6-10 кВ, ZigBee и RF – 868 МГц.

76



### RF-модем МИР МБ-02

предназначен для организации беспроводного канала связи между ПУ электрической энергии производства ООО «НПО «МИР» и персональным компьютером.

80

## ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ



### Питающий пункт МИР ПП-03

предназначен для автоматического, дистанционного телемеханического и ручного местного управления наружным освещением (НО), а также для контроля параметров групповой электрической сети НО.

83



### Питающий пункт МИР ПП-04

предназначен для автоматического, дистанционного телемеханического и ручного местного управления наружным освещением (НО), а также для контроля параметров групповой электрической сети НО.

84



### Питающий пункт МИР ПП-06

предназначен для автоматического, дистанционного телемеханического и ручного местного управления наружным освещением (НО), а также для контроля параметров групповой электрической сети.

85





## О ПРЕДПРИЯТИИ

ООО «НПО «МИР» создано в сентябре 1991 года. Структура компании включает подразделение НИОКР, проектное подразделение и приборостроительный завод. Штат компании – 500 сотрудников. Предприятием реализовано 350 крупных системных проектов, получено 40 патентов на изобретения и промышленные образцы. Автоматизированные системы учета электроэнергии, диспетчерского управления и энергоэффективности развернуты в России и Казахстане.

Для обеспечения наблюдаемости и управляемости сети, а также снижения потерь электроэнергии компания предлагает комплексные решения на основе цифровых технологий. Предлагаемые решения – это максимальное объединение всех задач цифровизации на уровне одного устройства (УСПД, ПУ)

и одной интеллектуальной системы учета электроэнергии (ИСУ), интеграция в оборудование ИСУ инновационных решений для передачи информации и организации собственных каналов связи, высокое качество поставляемого оборудования и программного обеспечения.

Каждые два года компания выводит на рынок оборудование с новыми функциями. Объединение функций в одном приборе дает возможность использовать один прибор в разных системах и позволяет строить самообучающиеся и самовосстанавливающиеся системы, охватывающие десятки территориально распределенных объектов. Использование таких приборов ведет к оптимизации технических решений, а соответственно и их стоимости.



## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ

Решения компании для интеллектуальных систем охватывают уровни 110/35/10/6/0,4кВ.

В 2019 году в числе реализованных крупных проектов «Цифровой РЭС» для АО «Тюменьэнерго». В этом проекте применена технология RF-MESH. Еще один из крупных проектов по цифровизации района электрических сетей в филиале «Пермьэнерго» ОАО «МРСК Урала», где реализована технология RF-MESH и PLC-MESH по ВЛ-10 кВ.

Помимо решений для цифровизации электрических сетей и подстанций НПО «МИР» предлагает решения по цифровизации кустовых площадок и месторождений, а также технологию управления энергоэффективностью – автоматизированную систему постоянно действующего аудита (АСПДА). Начиная с 2016 года АСПДА создавалась для нефтяной компании ЛУКОЙЛ и угольной компании СУЭК. По результатам работы, проделанной совместной с ПАО «Газпромнефть», созданная система внедрена в филиалах «Газпромнефть-Хантос», «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», «Газпромнефть-Восток» и «Славнефть-Мегионнефтегаз», АО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» и АО «СУЭК».

Приборы учета производства НПО «МИР» удовлетворяют требованиям как конечного потребителя, так и энергоснабжающей организации.

### Для энергоснабжающей организации:

- высокое качество – 0,02% отказов;
- собираемость данных с ПУ до 99,8%;
- надежность передачи данных в систему – 100%;
- развитый функционал защиты приборов от хищений электроэнергии.

### Для абонента:

- автоматическая передача информации;
- удобный интерфейс;
- защита бытовых приборов от перепадов напряжения.

НПО «МИР» первым из российских производителей приборов учета для розничного рынка прошло аттестацию на соответствие новому стандарту ПАО «Россети» СТО 34.01-5.1-009-2019 «Приборы учета электроэнергии. Общие технические требования».

## КАЧЕСТВО

С 2004 года в компании действует интегрированная система управления качеством, сертифицированная по международным стандартам ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

ООО «НПО «МИР» дважды лауреат Премии Правительства РФ в области качества в 2008-м и 2013 годах и дипломант Премии 2019 года.

**Качеству уделяется особое внимание во всех аспектах деятельности предприятия:**

- качество производственных процессов;
- качество продукции и услуг;

- качество разработки и проектирования;
- качество профессионального обучения;
- качество производственной среды;
- качество общения;
- качество производственного поведения.

Для обеспечения высокого уровня качества в компании используют такие инструменты, как система Контрольных точек, система «Кристалл» (5 S), целевое зрительное управление, оценка индивидуальной результативности сотрудников, наставничество и другие. Используемые методы и инструменты позволяют повысить эффективность во всех направлениях деятельности и обеспечить конкурентоспособность продукции предприятия на рынке.



Certified by  
Russian Register



2008



2013



## СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для заказчиков компания предлагается комплекс услуг:

- сервис – обслуживание систем в процессе эксплуатации;
- техническую поддержку – службу оперативной помощи;
- обучение специалистов по индивидуальным программам.



# РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ



# ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

## Программно-технический комплекс «ЛУЧ»

### НАЗНАЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА

ПТК «ЛУЧ» предназначен для решения комплекса задач диспетчерского и технологического управления объектами распределительных электрических сетей по следующим направлениям:

- мониторинг текущего состояния технологических параметров и состояния коммутационных аппаратов энергообъектов;
- дистанционное управление оборудованием энергообъектов;
- регистрация аварийных событий;
- оперативные блокировки от неправильного действия персонала;
- мониторинг устройств РЗА;
- мониторинг и управление качеством электроэнергии;
- обмен данными с внешними системами и уровнями управления по стандартным протоколам передачи данных;
- информационное взаимодействие с оперативным и обслуживающим персоналом.

Использование ПТК «ЛУЧ» для создания распределенных автоматизированных систем позволяет:

- получить максимум функций в одном устройстве и системе с возможностью интеграции оборудования в любые другие программные комплексы, контроллеры и автоматизированные системы;
- снизить затраты на создание АСУ ТП энергообъектов за счет использования оборудования, обеспечивающего максимальный объем функций;
- создавать автоматизированные системы, отвечающие мировым требованиям к системам электросетевого комплекса (использование технологий «цифровой ПС»).

ПТК «ЛУЧ» применим для построения АСУ ТП как на вновь строящихся, так и на реконструируемых подстанциях.

### СОСТАВ КОМПЛЕКСА

В состав ПТК «ЛУЧ» включены следующие приборы:

- подстанционные контроллеры МИР КТ-51М, предназначенные для сбора данных с интеллектуальных электронных устройств, МИП, МП РЗА, приборов учета электроэнергии и микропроцессорных модулей ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов, трансляции команд управления, конвертации протоколов и обмена данными с вышестоящими уровнями автоматизированных систем по протоколам МЭК 60870-101/МЭК 60870-104/МЭК 61850-8;
- контроллеры коммуникационные МИР КТ-51МА, предназначенные для обмена данными с внешними ССПИ по стандартным протоколам передачи данных МЭК 60870-101/МЭК 60870-104/МЭК 61850-8-1;
- контроллеры присоединения МИР КПП-01М предназначены для контроля и управления оборудованием присоединений 6–35кВ, обеспечивают прямой ввод сигналов с измерительных ТТ/ТН, ввод дискретных сигналов, выдачу команд телеуправления и оперативной блокировки, интеграцию терминалов РЗА, измерения и контроля параметров электрической сети, показателей качества электроэнергии, регистрации аварийных событий (запись и хранение осциллограмм);
- контроллеры присоединения МИР КПП-01М-А предназначены для контроля и управления оборудованием присоединений 6–35кВ, обеспечивают прямой ввод сигналов с изме-

рительных ТТ/ТН, ввод дискретных сигналов, выдачу команд телеуправления, измерения и контроля параметров электрической сети, регистрации аварийных событий (запись и хранение осциллограмм);

- модули ввода-вывода МИР МВ-01 предназначены для сбора и обработки дискретных сигналов и выдачи дискретных команд управления.

Архитектура ПТК «ЛУЧ» включает следующие функциональные модули:

- подстанционный (центральный) контроллер (промышленный контроллер, имеющий необходимые интерфейсы связи для сбора и передачи данных с различных интеллектуальных устройств и датчиков дискретных и аналоговых сигналов);
- многофункциональные измерительные приборы;
- модули ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- программный комплекс SCADA МИР – система верхнего уровня сбора данных и управления, предназначенная для создания человеко-машинного интерфейса систем сбора и отображения данных телеметрии.

### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПТК «ЛУЧ»

#### Функция измерения

Обеспечивает непрерывное измерение электроэнергии, параметров качества электрической энергии (ток, фазные и линейные напряжения, мощность, частота сети) и действующих значений параметров сети.

#### Функция сбора значений аналоговых и дискретных параметров

Обеспечивает сбор с первичных источников информации аналоговых сигналов:

- переменного тока номинальным значением 1 А и 5 А;
- напряжения переменного тока номинальным значением 57,7/100 В и 230/400 В;
- постоянный ток в диапазоне от 4 до 20 мА (аналоговая токовая петля) и постоянное напряжение от 0 до 10 В (ГОСТ 26.011-80).

Значения параметров аналоговых и дискретных сигналов соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 870-3-93.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность сбора аналоговых и дискретных значений параметров от отдельных систем энергообъектов (системы РЗА, АСУТП и др.) по цифровым каналам связи с использованием стандартных протоколов передачи данных МЭК 870-5-101, МЭК 870-5-103, МЭК 870-5-104, МЭК 61850-8.

#### Контроль параметров и формирования событий

В процессе функционирования обеспечивает контроль значений аналоговых и дискретных параметров и формирование событий при следующих ситуациях:

- выход измеряемых аналоговых параметров из заданного интервала допустимых значений и возврат к нормальному значению;
- изменение значения дискретного параметра (изменение положения коммутационной аппаратуры (выключатели, разъединители, заземляющие ножи и т.п.);
- изменение атрибутов качества значений аналогового и дискретного параметров;
- срабатывание защит, аварийно-предупредительной сигнала

- лизации;
- состояние зарядных устройств;
- регулярность поступления информации от контроллера;
- попытки несанкционированного доступа;
- состояние каналов связи;
- отключение и восстановление питания оборудования.

Допустимые величины интервалов измеряемых параметров задаются при параметрировании технических средств и в ПО серверной части верхнего уровня комплекса.

ПО обеспечивает возможность установки типа события:

- предупредительное – отклонение значения параметра в допустимых пределах;
- аварийное – выход значения параметра за предел допустимых значений.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает формирование не менее четырех пределов для контроля значений аналоговых параметров (два предупредительных и два аварийных) с фиксацией событий соответствующего типа.

#### Функция регистрации аварийных событий

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность записи и хранения осциллограмм за счет использования устройств КПП-01М.

Устройства КПП-01М обеспечивают два типа записи осциллограммы аварийных событий:

- запись осциллограммы формы сигнала, мгновенных значений токов и напряжений;
- осциллографирование огибающей, СКЗ токов и напряжений.

Осциллографирование формы сигнала, как правило, используется при необходимости анализа быстропротекающих (секунды) аварийных процессов, осциллографирование огибающей – для медленно протекающих (десятки секунд) процессов (например, пуск двигателя).

Одновременно со значениями токов и напряжений, независимо от типа осциллограмм, производится запись состояния входных каналов ТС.

Осциллограммы сохраняются в формате COMTRADE IEC 60255-24-2001.

#### Функция управления

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность управления исполнительными механизмами коммутационной аппаратуры энергообъектов (выключатели, приводы, двигатели, насосы, устройства регулирования напряжения и реактивной мощности и т.п.):

- по командам телеуправления с верхнего уровня управления (диспетчерские центры);
- по командам персонала энергообъекта с АРМ, внешней панели оператора или ключей управления.

#### Оперативные блокировки (программная обработка данных)

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность ввода и выполнения программы обработки данных для реализации (логической) оперативной блокировки безопасности при управлении исполнительными механизмами коммутационной аппаратуры энергообъектов с использованием протокола обмена МЭК 61850-8 в устройстве КПП-01М.

ПТК «ЛУЧ» позволяет выполнять оперативные блокировки как программные (без воздействия на цепи управления), так и аппаратные (с воздействием в цепях управления коммутационной аппаратуры) с формированием команды на разрешение управления в схемы цепей управления.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает два варианта реализации системы оперативных блокировок:

- распределенная оперативная блокировка (алгоритмы оперативных блокировок задаются для устройства МИР КПП-01М каждого присоединения индивидуально);
- централизованная оперативная блокировка для объектов с большим информационным объемом данных (функция оперативной блокировки выводится на отдельные устройства КПП-01М, установленные в специализированном шкафу).

#### Функция обмена данными с обособленными системами энергообъектов и вышестоящими уровнями управления

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность обмена данными с обособленными системами на уровне энергообъекта с использованием интерфейсов физического уровня:

- Ethernet («витая пара» или оптическое волокно) стандарта IEEE группы 802.3;
- RS-485 стандарта ANSI TIA/EIA-485-A:1998.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность информационного обмена как с обособленными системами на уровне энергообъекта (сбор данных телесигнализации, измерений, осциллограмм, передача команд управления, изменение уставок), так и с вышестоящими уровнями управления с использованием стандартных протоколов передачи данных:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (контролирующая станция);
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 (контролирующая станция);
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (контролирующая станция);
- протокол «цифровой подстанции» МЭК 61850-8.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность информационного обмена одновременно с несколькими уровнями управления по трем независимым каналам связи с резервированием их и с использованием протоколов МЭК 60870-5-101 и/или МЭК 60870-5-104 с возможностью формирования индивидуальной выборки параметров и команд для каждого уровня управления.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает программную блокировку, включающую возможность управления объектами с разных уровней управления.

В случае отсутствия связи комплекс обеспечивает временное хранение информации, передаваемой на верхние уровни управления в объеме не менее 1000 последних значений аналоговых параметров и 1000 последних значений дискретных параметров и событий, глубина задается при конфигурировании.

#### Мониторинг устройств РЗА

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает мониторинг устройств РЗА (в случае отсутствия на объекте терминалов РЗА с поддержкой МЭК 61850) за счет следующих решений:

- интеграция существующих на энергообъектах устройств РЗА в подстанционную шину МЭК 61850 через устройства КПП-01М;
- устройства КПП-01М синхронизируют время устройств РЗА по заводским протоколам обмена;
- поддержка функции туннелирования в устройствах МИР КПП-01 (организации прямого канала связи до устройства РЗА) обеспечивает замену конфигурации устройства РЗА без выезда на объект, возможность считывания осциллограмм и ввод/вывод защит.

#### Функция ввода и отображения информации

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает вывод на АРМ пользователя текущей, оперативной (сообщения об аварийных отключениях коммутационных модулей) и ретроспективной информации в виде показаний, схем и графиков в соответствии с уровнем доступа пользователей к информации. Сообщения о возникновении нештатных ситуаций выводятся на экран монитора АРМ в автоматическом режиме.

### Функция хранения информации

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает хранение измерительной информации, данных телемеханики и журналов событий на всех уровнях ПТК:

- в энергонезависимой памяти МИП;
- в энергонезависимой памяти подстанционного контроллера;
- в БД сервера верхнего уровня управления ПТК «ЛУЧ».

Метки времени регистрируемых значений параметров и событий присваиваются с разрешением не менее 1 мс.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает запись значений аналоговых параметров:

- циклически с настраиваемой длительностью цикла (с шагом от 1 до 3600 с);
- при изменении значения параметра на заданную величину;
- при изменении атрибута качества параметра.

Запись значений дискретных параметров обеспечивается средствами ПТК «ЛУЧ» при изменении значения параметра и при изменении атрибута качества.

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает глубину хранения информации в исходном виде не менее трех месяцев. По истечении трех месяцев допускается дополнительная обработка накопленной информации (усреднение значений и т.п.) с последующим хранением на глубину не менее одного года.

### Функция синхронизации времени

Обеспечивает прием сигналов точного времени для синхронизации системного времени и всех устройств ПТК с международным координированным временем (UTC):

- по протоколам МЭК 60870-5-101 и/или МЭК 60870-5-104 от вышестоящего уровня управления (в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 870-5-5 к процедуре автоматической корректировки времени);
- по протоколу SNTP/NTP от вышестоящего уровня управления (отдельный NTP-сервер времени);
- по протоколу NMEA от источника точного времени (приемник сигналов точного времени от спутников ГЛОНАСС (радиочасы МИР РЧ-02А).

### Контроль функционирования комплекса

Обеспечивает контроль выполнения функций посредством сбора значений параметров от устройств, входящих в ПТК «ЛУЧ», и от обособленных систем энергообъекта (системы РЗА, АСУ ТП и др.).

При возникновении нештатных ситуаций пользователю ПТК «ЛУЧ» на АРМ выводятся сообщения с указанием времени, места, вида и причины возникновения нарушения функционирования ПТК «ЛУЧ» и его отдельных компонентов.

### Функция защиты информации

ПТК «ЛУЧ» обеспечивает сохранность информации при авариях, обработке и хранении за счет использования следующих возможностей:

- резервирование питания технических средств на уровне энергообъектов;
- резервирование питания технических средств верхнего уровня сбора данных и управления (сервер и АРМ) и аппаратуры связи;
- резервирование подстанционного контроллера;
- резервирование серверов;
- создание резервных копий БД;
- применение средств авторизации при организации доступа к информации и контроля несанкционированного доступа на аппаратном уровне.

### Коммуникационные характеристики комплекса

Интерфейсы связи, поддерживаемые техническими средствами ПТК «ЛУЧ», приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип интерфейса	Количество каналов на устройство/модуль			
	МИР КТ-51М	МИР КПП-01М	МИР КПП-01М-А	МИР МВ-01
Интерфейс RS-485	2, 10, 12	1 – 4	1 – 3	1, 2
Интерфейс RS-232	2	1	–	–
Интерфейс Ethernet 10/100 BASE-TX	1, 3	2	2	2
с поддержкой технологии Ethernet-кольцо (протокол MRP)	–	+	+	–
с поддержкой протокола параллельного резервирования PRP, HSR	–	+	–	–
Интерфейс CAN для подключения внешних устройств	1	1	–	–
Интерфейс CAN 2.0B	–	1	–	–
Интерфейс USB 2.0 сервисный	1	1	1	1

### ВРЕМЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ (БЫСТРОДЕЙСТВИЕ)

ПТК «ЛУЧ» соответствует следующим временным характеристикам:

- время передачи данных аналоговых и дискретных параметров с контроллера на уровень сбора данных – 1 с;
- интервал опроса МИП – 1 с (текущие значения параметров сети);
- период опроса устройств РЗА и датчиков ТС – не более 1 с;
- время от момента приема команды телеуправления до момента выдачи управляющего воздействия не превышает 1 с;
- время от момента изменения параметра до момента предоставления информации пользователю на экране монитора не превышает 2 с.

Время «холодного» старта технических средств ПТК «ЛУЧ»:

- для серверов и АРМ – не более 5 мин.;
- для контроллеров и МИП – не более 2 мин.;
- для коммуникационного оборудования – не более 1 мин.

### Надежность

Все компоненты ПТК «ЛУЧ» предназначены для многолетней непрерывной работы в широком диапазоне температур и в условиях электромагнитных помех, приведенных в эксплуатационной документации и сертификатах.

### Параметры надежности компонентов ПТК «ЛУЧ» обеспечивают:

- среднее время восстановления при наличии ЗИП не более 6 часов (класс RT3 по ГОСТ IEC 60870-4);
- класс безотказности ПТК «ЛУЧ» – R2 по ГОСТ IEC 60870-4 (среднее время между отказами – не более 8760 ч);
- коэффициент готовности комплекса – не ниже 0,98;
- средний срок службы ПТК «ЛУЧ» – не менее 15 лет.

### Электропитание

Технические средства, используемые в составе ПТК «ЛУЧ», обеспечивают возможность электропитания от внешней сети переменного или постоянного тока номинальным напряжением 220 В. Структура построения ПТК «ЛУЧ» предусматривает использование источников бесперебойного питания.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА КОМПЛЕКСА

**Контроллер МИР КТ-51М обеспечивает выполнение следующих функций:**

- сбор измерительной информации и данных телемеханики с интеллектуальных устройств по цифровым интерфейсам RS-485, Ethernet;
- хранение и передачу журналов событий, считанных с подключенных интеллектуальных устройств;
- получение и передачу осциллограмм с подключенных интеллектуальных устройств;
- корректировку времени подключенных интеллектуальных устройств;
- контроль изменения состояния объектов;
- измерение унифицированных сигналов постоянного тока;
- контроль превышения измеряемыми сигналами заданных порогов;
- дистанционное управление технологическими объектами по командам верхнего уровня управления;
- хранение и передачу данных телемеханики и измерений на серверы сбора данных.

**Устройства измерительные многофункциональные МИР КПП-01М обеспечивают частичную или полную функциональную замену:**

- подстанционного контроллера с возможностью приема/передачи данных по протоколам обмена МЭК 61850-8 (GOOSE, MMS), МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, ModBus;
- контроллера присоединения;
- аналоговых и цифровых измерительных преобразователей;
- модулей ввода-вывода дискретных сигналов;
- осциллографов и регистраторов аварийных событий;
- ПУ электроэнергии;
- приборов контроля показателей качества электроэнергии.

**Использование устройства КПП-01М в качестве контроллера присоединения обеспечивается:**

- поддержкой технологических языков программирования;
- возможностью публикации и подписки на GOOSE-сообщения в соответствии с требованиями протокола МЭК 61850-8 при реализации функции оперативных блокировок;
- поддержкой кольцевой архитектуры ЛВС на объекте (резервируемое Ethernet-кольцо) для организации подстанционной шины передачи данных;
- возможностью подключения внешних модулей дискретного ввода-вывода МИР МВ-01, устройств РЗА, РПН и т.д.;
- поддержкой работы с операторскими панелями.

**Модули ввода-вывода МИР МВ-01**

Используются для расширения каналов ТС и ТУ устройств КПП-01М, КПП-01МА и контроллера МИР КТ-51М.

**Модули ввода-вывода МИР МВ-01 обеспечивают:**

- определение состояния дискретных входов (каналов ТС) с формированием событий;
- первичную обработку сигналов от дискретных входов;

- обмен данными с вышестоящим уровнем управления;
- управление состоянием дискретных выходов (каналов ТУ) по командам от вышестоящего уровня управления с формированием событий;
- ведение системного времени и синхронизацию системного времени по командам от вышестоящего уровня управления с формированием событий;
- непрерывную диагностику и самодиагностику.

**Модули ввода-вывода МИР МВ-01 отвечают следующим требованиям:**

- полная совместимость с управляющим устройством (контроллер, МИП);
- возможность «горячей замены» без отключения питания и перезагрузки управляющего устройства;
- все каналы одного типа гальванически связаны друг с другом и гальванически разделены от измерительных цепей посредством согласующих реле, цепь питания гальванически отделена от остальных цепей;
- наличие элементов световой индикации режимов работы для возможности визуального тестирования и поиска неисправностей;
- возможность обработки двухэлементных сигналов ТС (отдельные дискретные входы на положение аппарата «включено» и «отключено» с фиксацией состояний).

**Контроллеры коммуникационные МИР КТ-51МА**

В составе ПТК «ЛУЧ» контроллеры предназначены для сбора данных с устройств ТМ и обмена данными с внешними обособленными системами по стандартным протоколам передачи данных МЭК 60870-101/МЭК 60870-104/МЭК 61850-8-1 без промежуточной обработки данных.

**Контроллер коммуникационный МИР КТ-51МА обеспечивает:**

- сбор данных с интеллектуальных устройств (контроллеры, МИП) по цифровым интерфейсам Ethernet, RS-485, RS-232, USB;
- хранение измерительной информации и журналов событий в энергонезависимой памяти;
- обмен данными с внешними системами одновременно по трем независимым каналам связи по протоколам МЭК 60870-5-101/104;
- возможность формирования объема передаваемой информации при конфигурировании.

**Аппаратные средства уровня управления комплекса и дополнительное оборудование**

Оборудование уровня сбора данных и управления включает:

- сервер промышленного исполнения или два резервируемых сервера (сторонних производителей);
- рабочие станции для создания АРМ, в т.ч. и оборудование диспетчерского видеозита (видеостена).

**Дополнительное оборудование, используемое ПТК «ЛУЧ» на уровне управления и уровне объекта:**

- коммуникационное оборудование для организации связи;
- источники резервного питания.



# Типовые технические решения создания АСУ ТП энергообъектов на базе ПТК «ЛУЧ»

АСУ ТП для ПС 110/35/10/6 кВ представляет собой многоуровневый территориально-распределенный программно-технический комплекс, работающий в автоматическом режиме и обеспечивающий сбор технологической и измерительной информации с контрольно-измерительных приборов, установленных на объектах, и передачу информации в центры управления сетями.

Структура АСУ ТП основывается на принципах распределенного сбора данных, открытой архитектуры и предполагает деление на три основных уровня:

**УРОВЕНЬ КОНТРОЛЛЕРОВ ЯЧЕЕК И ПРИСОЕДИНЕНИЙ** – уровень первичных источников информации, обеспечивающих формирование данных телеметрии с привязкой к астрономическому времени (измерение электрических параметров присоединений, сбор дискретных сигналов, выдачу сигналов управления на исполнительные механизмы) и передачу данных на уровень сбора информации;

**УРОВЕНЬ ПОДСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЛЕРА** – уровень измерения и сбора данных телеметрии непосредственно с технологического оборудования объектов, выдачу сигналов управления на исполнительные механизмы, промежуточное хранение данных с привязкой к астрономическому времени и передачу данных на уровень сбора информации;

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС** для сбора, обработки, хранения и визуализации информации на АРМ пользователей и диспетчерский видеощит.

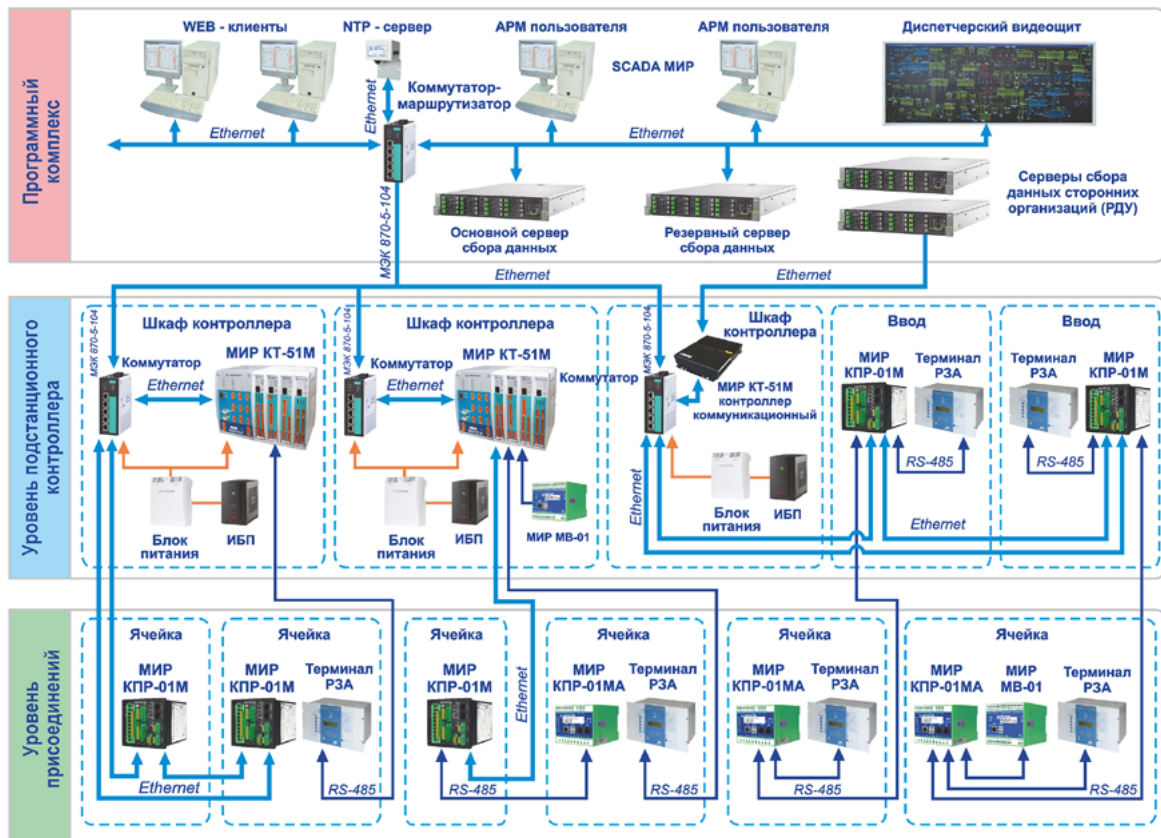
Структура построения АСУ ТП обеспечивает возможность поэтапного ввода в эксплуатацию, расширение функциональных возможностей и добавления новых объектов автоматизации и компонентов, совместимых для интеграции с комплексом.

**Комплекс технических средств уровня контроллеров присоединения включает:**

- устройства МИР КПР-01МА,
- модули ввода-вывода МИР МВ-01,
- устройства РЗА;
- датчики телесигналов (источники сигнализации аварийных и предупредительных событий, датчики положения коммутационной аппаратуры);
- объекты телеуправления (исполнительные механизмы коммутационных аппаратов 110/35/10/6 кВ и др.).

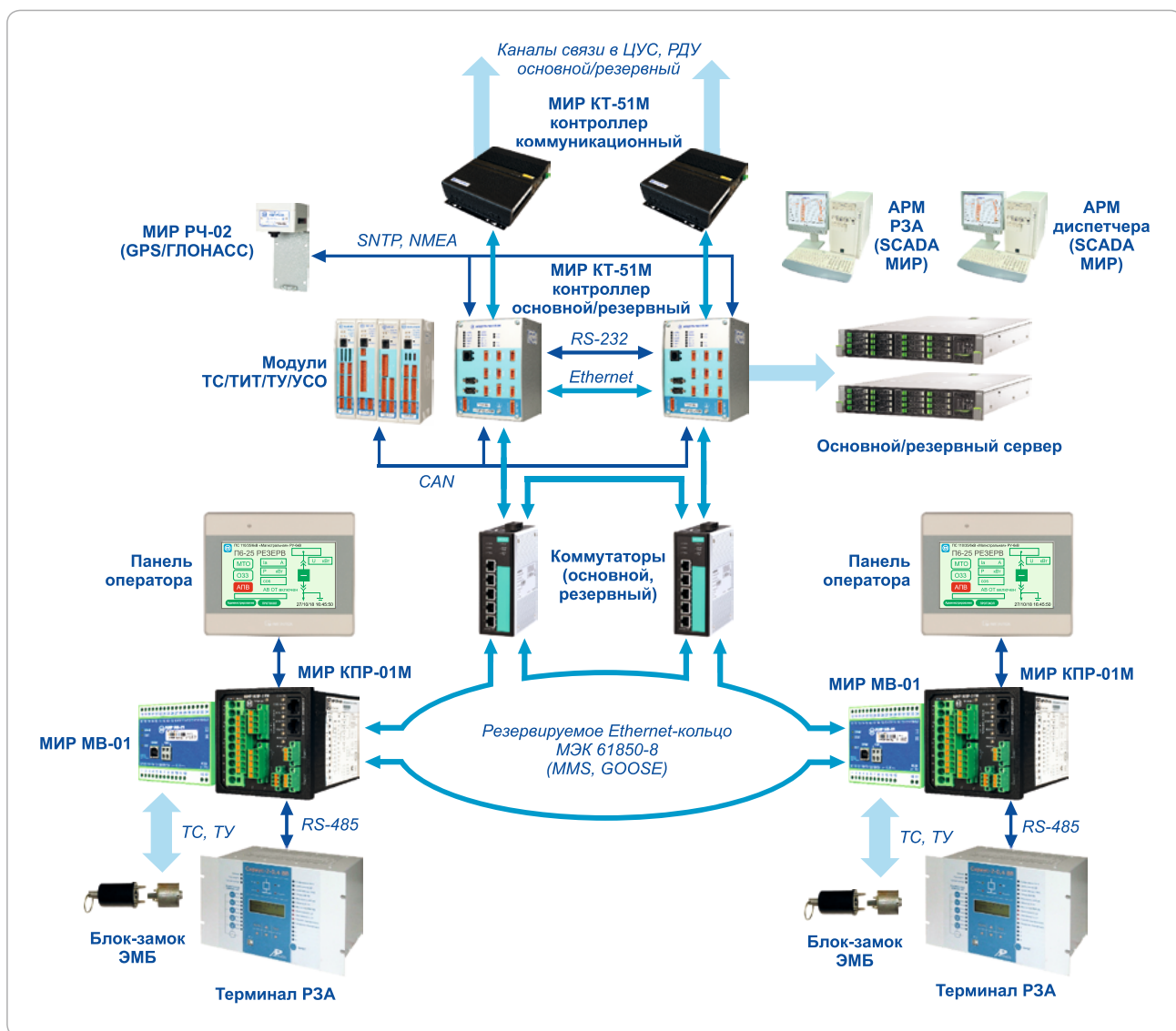
Подстанционный контроллер обеспечивает сбор информации на уровне объекта или отдельного присоединения, промежуточное хранение и передачу данных на сервер сбора данных.

Программный комплекс представлен сервером сбора данных и управления (или резервированной парой серверов) и автоматизированными рабочими местами, взаимодействие между которыми организовано программным комплексом на базе SCADA-системы, разработки ООО «НПО «МИР».



Структурная схема АСУ ТП на базе средств автоматизации ПТК «ЛУЧ»

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПТК ДЛЯ ПС 110 КВ С МАКСИМАЛЬНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ФУНКЦИЙ



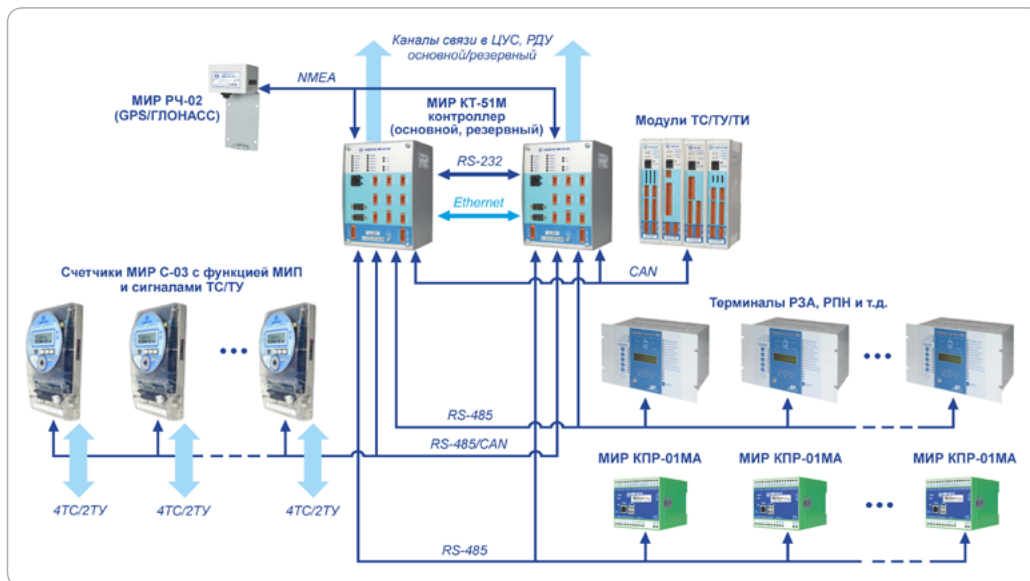
Структурная схема ПТК для ПС 110 кВ с максимальным количеством функций

### Особенности технического решения:

- использование МИР КТ-51М с функцией горячего резервирования процессорных модулей, блоков питания и горячей замены модулей ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- снижение затрат на создание системы происходит за счет использования многофункционального измерительного устройства МИР КПр-01М;
- реализация всего объема функций АСУ ТП ПС в одном устройстве МИР КПр-01М (МИП, РАС, измерение ПКЭ по классу А, технологические языки программирования, интеграция терминалов РЗА, поддержка технологии цифровой ПС);
- SCADA собственной разработки с возможностью горячего резервирования серверов сбора и создания АРМ различного типа;
- обеспечение надежности и скорости сбора информации на уровне ПС за счет применения технологии резервирования «Ethernet-кольцо» (наличие дублированных портов Ethernet в МИР КТ-51М и МИР КПр-01М);
- создание подстанционной шины в соответствии с требованиями МЭК 61850-8 (MMS, GOOSE) и возможностью конвертации данных устройств (терминалы РЗА, РПН и т.д.), подключенных к МИР КПр-01М в стандартные сообщения МЭК 61850-8;
- система обеспечения единства времени с использованием внешних NTP-серверов или путем подключения GPS/ГЛОНАСС-приемника МИР РЧ-02.

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПТК ДЛЯ ПС 110 КВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУ МИР С-03

Структурная схема ПТК с поддержкой классических решений и использованием ПУ МИР С-03 не только в качестве измерительных преобразователей, но и модулей ТС/ТУ (за счет наличия исполнений ПУ с 4 дискретными входами и 2 дискретными выходами).

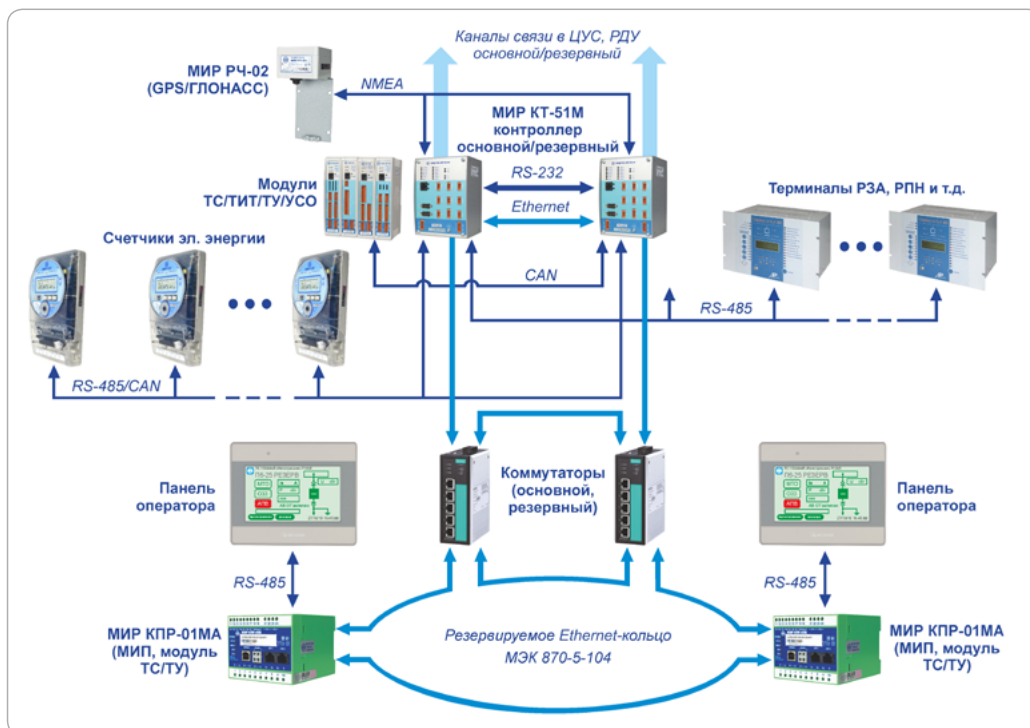


Структурная схема ПТК для ПС 110 кВ с ПУ

### Особенности технического решения

Использование ПУ МИР С-03 позволяет серьёзно уменьшить стоимость создания системы за счет отказа от установки многофункциональных измерительных преобразователей на присоединениях и прокладки дополнительной кабельной продукции (цепи ТС/ТУ до контроллера и кабель интерфейса RS-485).

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПТК ДЛЯ ПС 110 КВ С МИНИМАЛЬНОЙ СТОИМОСТЬЮ

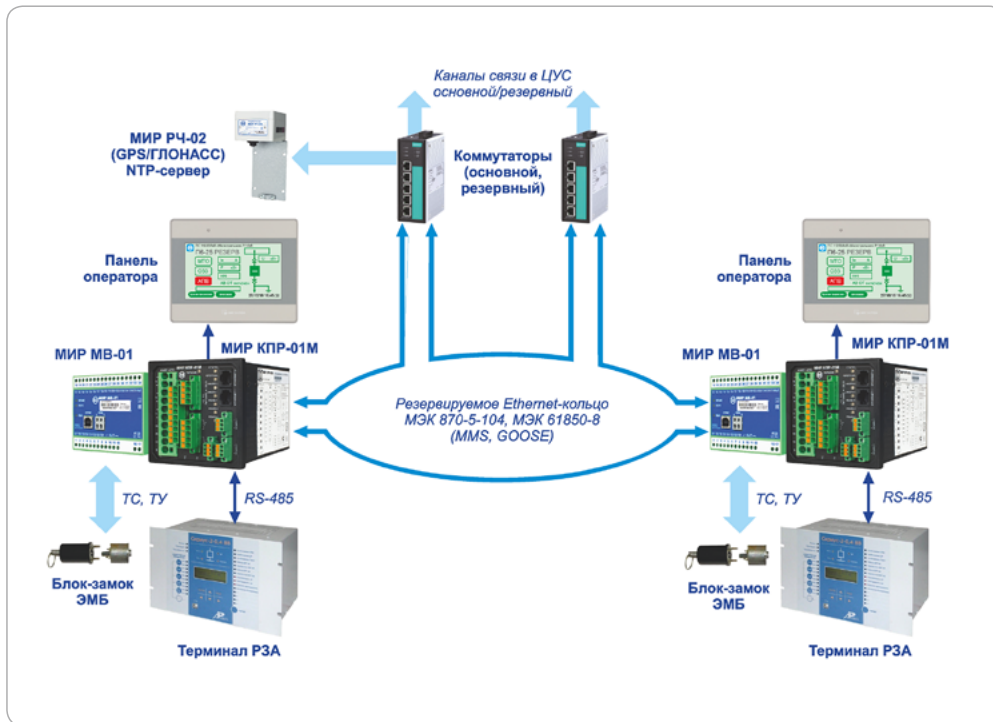


Структурная схема ПТК для ПС 110 кВ с минимальной стоимостью

### Особенности технического решения

Уменьшение стоимости создания системы для ПС 110 кВ возможно за счет использования в качестве контроллеров присоединений бюджетных исполнений МИР КПр-01М (КПр-01МА), многофункциональных ПУ электроэнергии МИР С-03 и подключения терминалов РЗА непосредственно к контроллеру МИР КТ-51М.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПТК ДЛЯ ПС 35 КВ И РУ 6 – 10 КВ



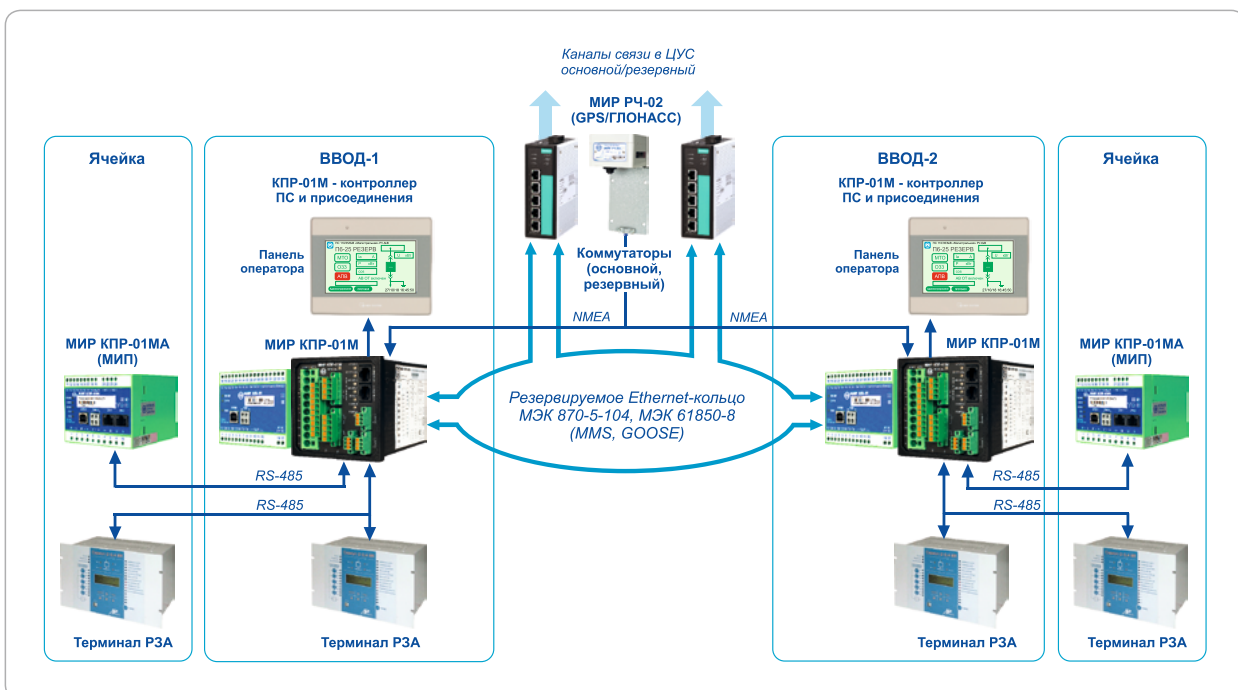
Структурная схема ПТК для ПС 35/10 кВ с максимумом функций

Основные особенности технического решения:

- объединение задач контролера ТМ, многофункционального измерительного преобразователя, регистратора аварийных событий, прибора контроля ПКЭ, модуля ТС/ТУ в одном из устройств МИР КПР-01М;
- полная унификация оборудования – любой из МИР КПР-01М может выполнять функции контролера ПС;
- обеспечение надежности и скорости сбора информации на уровне ПС за счет применения технологии резервирования Ethernet-кольцо (наличие дублированных портов Ethernet в МИР КПР-01М);

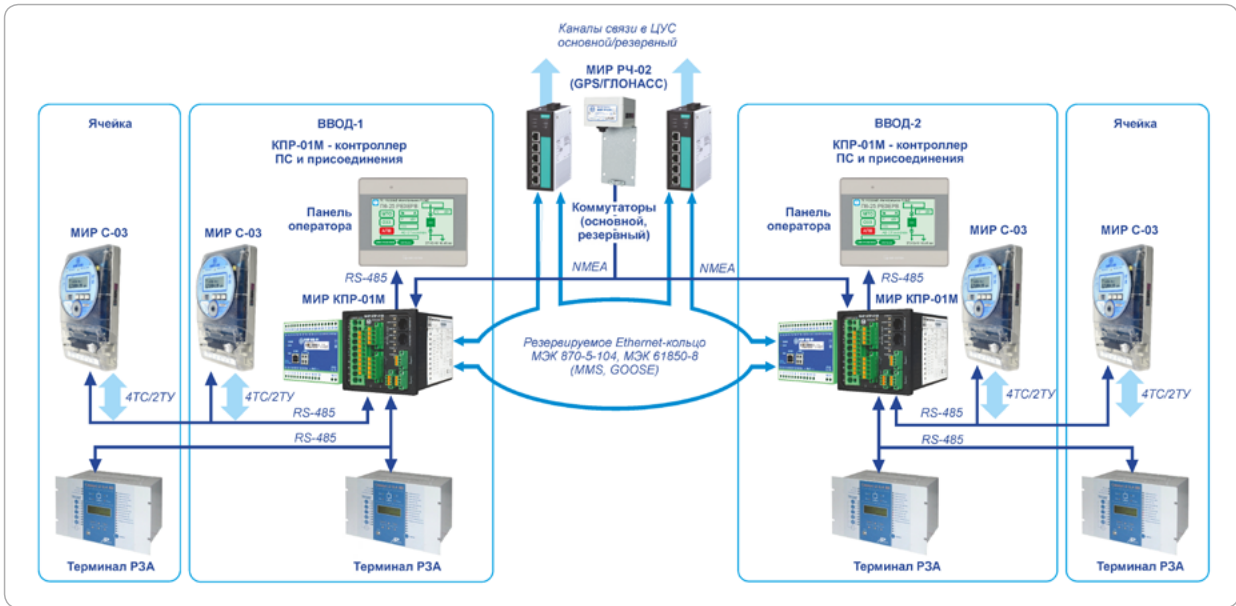
- создание подстанционной шины в соответствии с требованиями МЭК 61850-8 (MMS, GOOSE) и возможностью конвертации данных устройств (терминалы РЗА, РПН и т.д.), подключенных к МИР КПР-01М в стандартные сообщения МЭК 61850-8.

Представлено решение для структурной схемы ПТК, при котором на отходящие присоединения ПС устанавливается бюджетный вариант МИР КПР-01М (КПР-01МА) и сохраняются функции контроля ПКЭ и РАС по вводам ПС. Один из установленных на вводах ПС МИР КПР-01М выполняет функции подстанционного контроллера.



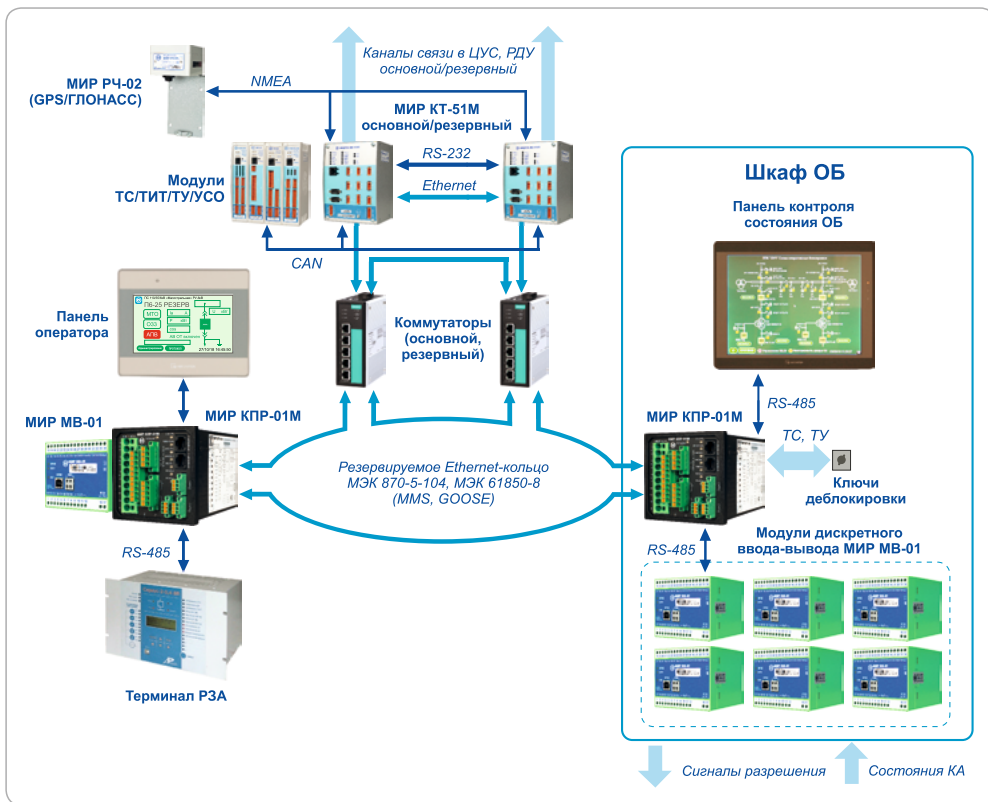
Структурная схема ПТК для ПС 35 кВ с оптимизацией стоимости

Дополнительная оптимизация стоимости возможна за счет использования ПУ МИР С-03 в качестве МИП и модулей ТС/ТУ



Структурная схема ПТК для ПС 35 кВ с использованием ПУ МИР С-03

### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПТК С ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ОПЕРАТИВНОЙ БЛОКИРОВКОЙ



Структурная схема ПТК с централизованной оперативной блокировкой

#### Особенности технического решения:

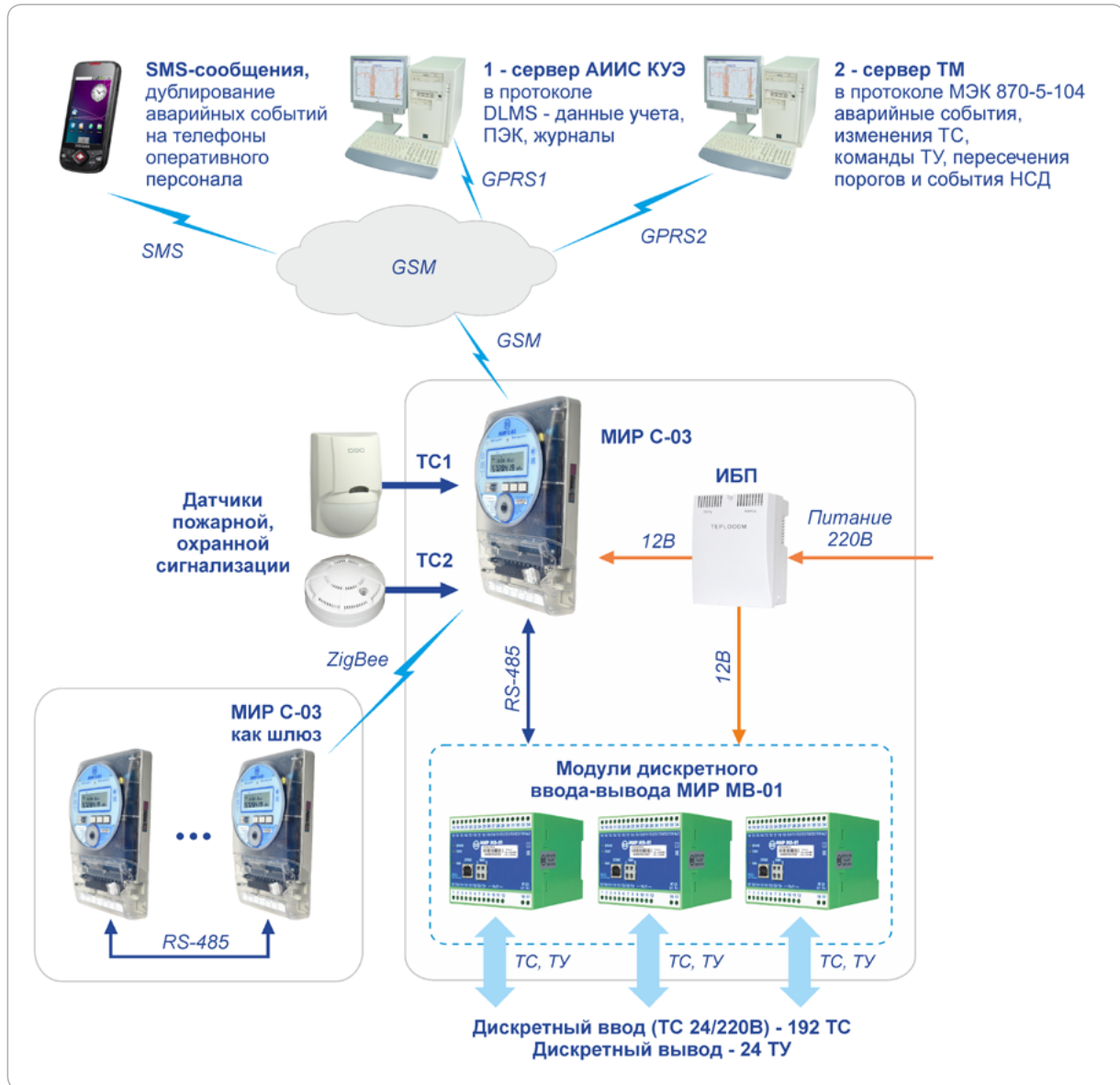
распределенная оперативная блокировка в составе ПТК реализована за счет создания подстанционной шины в соответствии с требованиями МЭК 61850-8 (MMS, GOOSE) и интеграцией в подстанционную шину (через МИР КПР-01М) существующих разнородных элементов автоматизации ПС (терминалы РЗА, РПН, модули дискретного ввода) на уровне узлов сети (присоединений/ячеек). Интеграция данных производится в соответствии с принципом – один сигнал вошел в шину и доступен для всех узлов сети. МИР КПР-01М имеет возможность настройки

пользовательских алгоритмов оперативных блокировок, и в данных алгоритмах могут быть использованы сигналы, поступающие от других узлов сети через механизм GOOSE-сообщений.

При необходимости реализации функции оперативных блокировок от неправильных действий персонала есть возможность использования вариантов с установкой отдельного шкафа ОБ. Отдельный шкаф ОБ в составе системы, кроме выполнения своих основных функций, является источником информации о состоянии сигналов ТС с коммутационного оборудования ПС для подстанционного контроллера.

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПТК ДЛЯ ПС 6-10/0,4 КВ

Минимальное по стоимости техническое решение для создания системы на ПС 6-10/0,4 кВ основывается на использовании ПУ МИР С-03 в качестве контроллера ТМ (исполнение со встроенным GSM/GPRS-модемом или интерфейсом Ethernet). Структурная схема применяется для создания совмещенных систем ТМ/АИИС КУЭ трансформаторных подстанций классом напряжения 6-10/0,4 кВ.



Структурная схема ПТК ЛУЧ для ТП, КТП 6-10/0,4 кВ

### Особенности технического решения:

- ПУ МИР С-03 выполняет функции измерительного преобразователя с возможностью задания установок по абсолютному и относительному отклонению измеряемых величин (U, I, P, F);
- работа по 2 соединениям (каналам) для ПУ со встроенным GSM/GPRS-модемом или портом Ethernet, 1-й порт служит для передачи данных на сервер АИИС КУЭ, 2-й – для передачи инициативных данных на сервер ТМ по протоколу МЭК 870-5-104 (аварийные события, пересечения порогов, срабатывание ТС);
- поддержка модулей расширения сигналов дискретного ввода-вывода обеспечивается за счет работы ПУ в режиме контроллера ТМ. ПУ проводит опрос модулей дискретного ввода-вывода МВ-01 по интерфейсу RS-485 (протокол

- ModBus) – до 8 модулей (24 TY, 192 ТС) и трансляцию команд TY;
- все аварийные события (пересечение порогов по U, I, P, изменения сигналов ТС, события о НСД к счетчику), а также события о выходе за допустимые пределы ПКЭ могут быть продублированы SMS-сообщениями (до 5 телефонных номеров);
- наличие на борту ПУ в исполнении с GSM/GPRS-модемом 2 входов ТС и возможность резервного питания ПУ от ИБП с напряжением 12 В дает возможность создания пожарной и охранной сигнализации;
- система интегрирована в большинство программных комплексов и не требует установки на серверах сбора программного обеспечения НПО «МИР».

## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

Программный комплекс SCADA МИР предназначен для создания информационно-управляющих SCADA-систем автоматизации технологического процесса выработки, передачи и распределения электрической энергии для предприятий электрических сетей, объектов генерации, энергообъектов нефтегазовой промышленности и организации диспетчерских центров управления энергообъектами.

Программный комплекс SCADA МИР обладает следующими преимуществами:

- надежность и отказоустойчивость: поддержка функции резервирования компонентов программного комплекса в реальном времени и круглосуточном режиме;
- безопасность: авторизованная регистрация пользователей, разграничение прав доступа, протоколирование всех действий пользователей;
- возможность интеграции и модернизации: поддержка современных протоколов передачи данных и технологий предыдущего поколения программно-технических комплексов;
- масштабируемость: возможность организации систем как на единичном сервере, так и на группе серверов (с распределением функций) за счет применения сетевых технологий). Возможность доступа к комплексу не только по локальной сети, но и с применением web-технологий позволяет использовать удаленное администрирование комплекса и удаленных АРМ-пользователей.

Функционально-программный комплекс SCADA МИР делится на две основные части:

- серверная часть для централизованного сбора, обработки, хранения и предоставления полученной информации в клиентскую часть;
- клиентская часть для создания автоматизированных рабочих мест пользователей.

### Интерфейс пользователя

Автоматизированное рабочее место предназначено для организации пользовательского интерфейса, с помощью которого

выполняются функции оперативно-диспетчерского контроля и управления объектами энергоснабжения.

### Функциональные возможности ПО АРМ:

- создание однолинейной схемы энергообъекта (мнемосхема) из набора графических элементов;
- отображение топографических и технологических схем производственных объектов с учетом текущего состояния объектов;
- оперативное отображение аварийных событий на объектах в графическом, текстовом и звуковом видах (настройка форматов оповещения в зависимости от важности изменений параметров);
- установка и контроль предупредительных и аварийных пределов значений основных параметров;
- отображение протокола (журнал событий);
- отображение графиков измеряемых величин;
- отображение осциллограмм и журналов ПКЭ, полученных с интеллектуальных устройств;
- дистанционное управление коммутационными аппаратами и оборудованием энергообъектов;
- установка на мнемосхеме информационных и запрещающих плакатов, выполняющих функцию блокировки управления присоединением с возможностью трансляции сигнала блокировки в контроллеры присоединения, что позволяет исключить риск несанкционированного управления выведенным в ремонт присоединением;
- отображение состояния систем телеметрии и каналов связи.

Программные средства ПТК «ЛУЧ» позволяют изменять формы предоставления технологической информации в соответствии со стандартом графического отображения информации, действующим на предприятии, эксплуатирующем ПТК «ЛУЧ».

Программные средства ПТК «ЛУЧ» позволяют создавать пользовательский интерфейс вывода информации на экран диспетчерского видеозита, которая может либо полностью повторять информацию, вводимую на АРМ, либо может быть видоизменена под другие задачи. Выводимая информация может иметь статический и динамический характер.

## Совместимость и возможности интеграции

Программно-технический комплекс «ЛУЧ» позволяет строить распределенные автоматизированные системы с использованием интеллектуальных устройств сторонних производителей. Также ПТК «ЛУЧ» обеспечивает возможность использования ПУ электрической энергии различных производителей в качестве источников данных телеметрии.

Поддерживаемые протоколы обмена с уровнем сбора данных и управления:

- МЭК 60870-5-101;
- МЭК 60870-5-104;
- МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE).

Поддерживаемые протоколы обмена данными с внешними интеллектуальными устройствами:

- ModBus RTU/ASCII/TCP;
- МЭК 60870-5-101;
- МЭК 60870-5-103;
- МЭК 60870-5-104;
- МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE);
- DLMS/COSEM;
- СПОДЭС;
- протоколы производителей интеллектуальных устройств.

Перечень интеллектуальных устройств, наиболее распространенных на объектах энергоснабжения, поддерживаемых техническими средствами ПТК «ЛУЧ», приведен в таблице 2.

Таблица 2

Тип устройства	Производитель	Интерфейс	Протокол обмена данными
<b>ПУ электрической энергии</b>			
EPQS	Elgama-Electronika (Литва)	RS-485	МЭК 61142
ГАМА-300			DLMS short
Альфа	Эльстер Метроника (г. Москва)	RS-485, ИРПС	МЭК 61107
Альфа А1140, Альфа А1700, Альфа А2, Альфа Плюс		RS-485	МЭК 61107
Альфа А1800, ЕвроАльфа		RS-485, оптопорт	ANSI C12-21
Меркурий 230 AR, Меркурий 230 ART, Меркурий 234 ART, Меркурий 236	Инкотекс, НПК, ООО (г. Москва)	RS-485	СЭТ подобный
Меркурий 233 ART		RS-485, PLC-II	
МИР С-01, МИР С-02, МИР С-03	ООО «НПО «МИР» (г. Омск)	RS-485, CAN	DLMS подобный
МИР С-04		RS-485, CAN, оптопорт	DLMS/COSEM
МИР С-05, МИР С-07		PLC, оптопорт	DLMS/COSEM
ПСЧ-3ТА.03, ПСЧ-3ТА.07, ПСЧ-4ТА	Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)	RS-485	ПСЧ (СЭБ)
ПСЧ-3ТМ, ПСЧ-4ТМ			СЭТ
Ресурс-Е4-5	Энерготехника, НПП (г. Пенза)	RS-485, RS-232, Ethernet	МЭК 101, МЭК 104
Ресурс-ПКЭ		RS-232, RS-485	МЭК 101
СЕ 102, СЕ 301М, ЦЭ6822	Концерн Энергомера, ОАО (г. Ставрополь)	RS-485	СЕ102
СЕ 301, СЕ 303, СЕ 304, ЦЭ6850, ЦЭ6850М			МЭК 61107 (Энергомера)
ЦЭ6827М			ЦЭ6827
СЭБ-1ТМ.01, СЭБ-1ТМ.02, СЭО-1, СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М	Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)	RS-485	СЭТ
<b>ПУ тепла, воды</b>			
MULTICAL 601	Kamstrup (Дания)	RS-232, RS-485	KMP (Kamstrup HeatMeterProtokol)
MULTICAL 66-CDE		RS-232	Multical 66D
US-800	Энергоконтроль (г. Москва)	RS-232, RS-485, GSM	фирменный
ВКТ-5, ВКТ-7	Теплоком, НПФ, ЗАО (г. Санкт-Петербург)	RS-232	ВКТ-7
КМ-5	ТБН Энергосервис, ООО (г. Москва)	RS-485	КМ-5
СПТ-961, СПТ-961.1, СПТ-961.2, СПТ-961.М	ЗАО НПФ «Логика» (г. Санкт-Петербург)	RS-232, RS-485	СП-сеть
ТЭКОН-17	ИВП «Крейт» (г. Екатеринбург)	RS-232, RS-485	МЭК 101 подобный
ТСРВ-010, ТСРВ-010М	ЗАО «Взлет» (г. Санкт-Петербург)	RS-232, RS-485	Bitbus
ТСРВ-020, ТСРВ-021, ТСРВ-022, ТСРВ-023, ТСРВ-024, ТСРВ-024М, ТСРВ-026		RS-232, RS-485	Modbus
ТСРВ-030, ТСРВ-031, ТСРВ-032, УРСВ-010М v1.43, УРСВ-010М v35.12, УРСВ-020, УРСВ-5x0		RS-485	Modbus
Эксперт-Z	ЗАО «Данфосс» (г. Москва)	RS-232, RS-485	Эксперт-Z
<b>ПУ газа</b>			
ЕК-260	ООО Газэлектроника (г. Арзамас)	RS-232, RS-485	МЭК 61107
ЕК-88/К		RS-232	DS100
ВКГ-2	Холдинг «Теплоком»	RS-485	Modbus



Тип устройства	Производитель	Интерфейс	Протокол обмена данными
ВРСГ1		RS-232, RS-485	ВРСГ
ВРСГ1-РИ1	ООО НПП «Ирвис»	RS-232, RS-485	ВРСГ-РИ1
ВРСГ1-РИ3		RS-232, RS-485	ВРСГ-РИ3
СПГ-761, СПГ-762, СПГ-763	ЗАО НПФ «Логика» (г. Санкт-Петербург)	RS-232, RS-485	СП-сеть
<b>Датчики температуры</b>			
DPC III	BARTEC GmbH	RS-485	Modbus RTU
TRM138, TRM200	Фирма ОВЕН (г. Москва)	RS-485	Modbus, фирменный
TR-100, TR-101	Новатек-Электро, НПП, ООО (г. Санкт-Петербург)	RS-485	Modbus RTU
<b>БМРЗ</b>			
ABB REU-523, ABB REF-541, ABB REM-543, ABB SACO 16D1	ABB (Швейцария)	RS-485	Spabus
BR6000	EPGOS AG	RS-485	Modbus
IPR	Элтехника (г. Санкт-Петербург)	RS-485	Modbus
MiCOM P12x, MiCOM P92x		RS-485	Modbus
MiCOM P139, MiCOM P14x, MiCOM P40 Agile, MiCOM P435, MiCOM P63x	AREVA T&D (Франция)		Modbus, МЭК 103
Серам серии 10, Серам 1000+, Серам 2000	Schneider Electric (Франция)	RS-485	Modbus
Siprotec	Siemens (Германия)	RS-485	МЭК 103
БМРЗ-100, БМРЗ-150, БМРЗ-МТ, БЗП-01, БЗП-03, ЗЗП-06	ООО «НТЦ «Механотроника» (г. Санкт-Петербург)	RS-485	Modbus подобный
БЭМП	ЗАО «ЧЭАЗ» (г. Чебоксары)	RS-485	Modbus
КНЗ, КТЗ	ООО «Системы Релейной Защиты» (г. Москва)	RS-485	Modbus
МКЗЗП, МКЗП-6, МКЗП-1, МКЗП-3	ООО НПП «ЭСТРА» (г. Новосибирск)	RS-485	Modbus подобный
MP700, MP500	ООО «Белэлектромонтажналадка» (Беларусь)	RS-485	Modbus
MP3-1	Юнител Инжиниринг	RS-485	МЭК 103
ОВОД-МД	ПРОЭЛ	RS-485	Modbus
ТЛ 2606.1x, ТТ 2108.1x, TOP-200, TOP-100-ЛОК	ООО «НПП Бреслер» (г. Чебоксары)	RS-485	МЭК 103
Сириус		RS-232, RS-485, ИРПС	Сириус, Modbus
Сириус-3	ЗАО «РАДИУС Автоматика» (г. Москва)	RS-232, RS-485	Modbus
УЗА-10	Энергомашвин, ХК	RS-485	Modbus
ЭКРА 2502, ЭКРА 2704		RS-485	Spabus, МЭК 103
ЭКРА	ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары)	Ethernet	МЭК 61850
<b>Преобразователи цифровые</b>			
AEDC857, АЕТ	Группа предприятий Алекто (г. Омск)	RS-485	Modbus
MIC 4224	DEIF A/S (Дания)	RS-485	Modbus
PD194PQ	ООО «Комплект-Сервис»	RS-485, Ethernet	Modbus, Modbus-TCP, МЭК 101, МЭК 104
МС1218, МС1220, ПЦ6806	ООО НПП «Электромеханика» (г. Воронеж)	RS-485	Modbus
СПЦ	ООО «Свей»	RS-485	МЭК 101
ЦП8501	МНПП «Электроприбор» (Беларусь)	RS-485	Modbus
ЩК120, ЩМ120, ЩП120, ЩУП120	ОАО «Электроприбор» (г. Чебоксары)	RS-485	Modbus
ЭНИП-2	ИЦ «ЭНЕРГОСЕРВИС»	RS-485	МЭК 101
<b>ПРОЧЕЕ</b>			
AGC-4	DEIF		Modbus

Тип устройства	Производитель	Интерфейс	Протокол обмена данными
DCRJ	LOVATO Electric (Италия)	RS-485	Modbus
ITDS HVD3-RTU3, ITDS HVD3-RTU5, Контроллер присоединения IDTS HDV3-RTU3, IDTS HDV3-RTU5	ООО «PLC Technology» (г. Москва)	RS-485	Modbus
PBI	APS Energia S.A. (Польша)	RS-485	Modbus
PA194I, PD194PQ, PD194UI, PZ194U	ООО «Комплект-Сервис» (г. Москва)	RS-485	Modbus
LUMEL SM4, LUMEL P18, LUMEL RE19	LUMEL S.A. (Польша)	RS-485	Modbus
Моха NPort Моха ioLogik E1210	МОХА (США)	Ethernet	произвольный Modbus-TCP
PM3250, PM710 измеритель мощности	Schneider Electric (Франция)	RS-232, RS-485	АТ-командный
Интеллектуальное реле Zelio Logic (с модулем SR3MBU01BD), Masterpact NT/NW		RS-485	Modbus
PLC-модем CE832Cх	Концерн Энергомера, ОАО (г. Ставрополь)	RS-232, RS-485	АТ-командный
АУОТ-М2-УХЛ4, ПНЗП-М2-УХЛ4	ЗАО «МПОТК «ТЕХНОКОМПЛЕКТ»	RS-485	Modbus
Канал TCP/IP (универсальный)	–		TCP/IP
Коммуникатор GSM C1.01	НПО им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)	RS-485, GSM, GPRS-	фирменный
Контроллер «Черный ящик»	ГОСАН, НТЦ, ООО	RS-485, Ethernet	МЭК 101, МЭК 104
Контроллер Berneker & Rainer	Berneker & Rainer	RS-485	Modbus
Контроллер Mirage	ЗАО «Модульные системы Торнадо»	Ethernet	Mirage
Контроллер ВИУС	ООО НПП «ВИУС» (г. Пермь)	RS-485	Modbus
Контроллер КПр-01	ООО «НПО «МИР» (г. Омск)	RS-485	МЭК 101
Контроллер МАГИ-Э	ООО «Фирма МАГИ-Э» (г. Москва)	RS-485	Modbus
Контроллер Торнадо	ЗАО «Модульные системы Торнадо»	RS-485	МЭК 101
Контроллер Контар	ОАО «Московский завод тепловой автоматики»	RS-485	Modbus
Контроллер ЭКОМ-3000	ООО «Прософт»	RS-485	МЭК 101
Контроллер УРЭ-04	ЗАО «АйСиТиАвтоматизация» (г. Новосибирск)	RS-232	Modbus
Концентратор Меркурий 225	Инкотекс, НПК, ООО (г. Москва)	RS-485, USB	Фирменный
Метран-910-12-16	Метран	RS-485	Modbus
Монитор технического состояния СМ-4	Вибро-Центр, ПВФ, ООО (г. Пермь)	RS-485	Modbus подобный
МС1220 (УПА)	Электромеханика, НПП, ООО	RS-485	МС1220
РКТ.02	НПЦ «МИРОНОМИКА»	RS-485	Modbus
Регулятор NOVAR	КМВ systems, s. r. o. (г. Либерец, Чехия)	RS-232, RS-485	Modbus
Реклоузер PBA TEL (Modbus)	Таврида Электрик	RS-485	Modbus
Реклоузер PBA TEL (МЭК-101)		RS-485	МЭК 101
Регулятор BR6000	EP COS	RS-485	Modbus
Термодат	ООО НПП «Системы контроля» (г. Пермь)	RS-485	Modbus
Технограф Т-160	ГК «Теплоприбор» (г. Москва)	RS-232	Т-160
УП 23/24/25/31	МНПП «Антракс»	RS-485	Modbus
УРЭ-04	ЗАО «АйСиТи Автоматизация»	RS-485	Modbus
Устройство Spabus (универсальное)	–		Spabus
PM130	SATEC		Modbus
DLMS/COSEM совместимые ПУ	–		
Устройство МЭК-870-5-101 (универсальное)	–		МЭК 101
Устройство МЭК-870-5-103 (универсальное)	–		МЭК 103
Устройство Modbus (универсальное)	–		Modbus

## Цифровой район электрических сетей (ЦРЭС)

### Назначение

Цифровой район электрических сетей (ЦРЭС) представляет собой единый программно-аппаратный комплекс, создаваемый на основе интеллектуальной системы учета бытовых и мелкомоторных потребителей в сетях 0,4 кВ. При установке интеллектуальной системы учета электросетевая компания получает возможность реализации следующих задач по цифровизации сетей 10-0,4 кВ:

- телемеханизация ТП/КТП 6-10 кВ;
- контроль пожарной и охранной сигнализации;
- создание собственных каналов передачи информации как между абонентами 0,4 кВ и ТП/КТП 6-10/0,4 кВ, так и между ТП/КТП 6-10/0,4 кВ и узловыми ПС 110 – 35 кВ с автоматическим резервированием;
- интеграция реклоузеров в общую систему передачи информации;
- контроль ПКЭ.

### Результат от внедрения:

- снижение технических и коммерческих потерь электроэнергии;

- улучшение показателей SAIDI и SAIFI за счет 100% наблюдаемости сетей 10/0,4 кВ (ТП/КТП) и реализации функции автоматического самовосстановления электрических сетей с использованием реклоузеров.

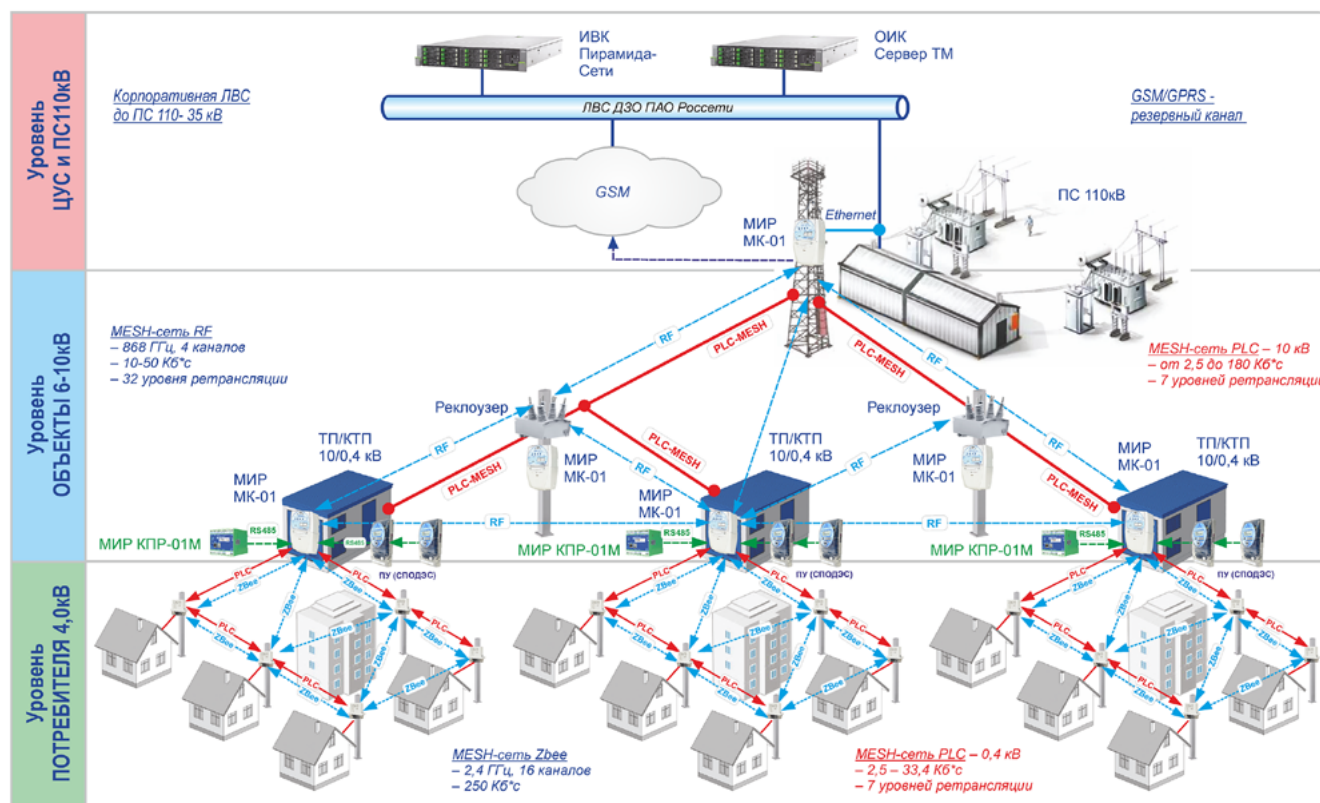
### Архитектура ЦРЭС

Задачи цифровизации сетей 10 – 0,4 кВ выполняются путем создания собственной инфраструктуры каналов передачи информации между ТП/КТП и ПС 110/35 кВ:

- беспроводные MESH-сети в нелицензируемом диапазоне частот 868 МГц;
- PLC MESH-сеть по высоковольтным линиям 6-10 кВ.

Функции каналообразующего оборудования реализованы в УСПД/коммуникаторе МК-01.А, устанавливаемом в рамках создания интеллектуальной системы учета на ТП/КТП 6-10/0,4 кВ и в реклоузере.

Координаторы беспроводных MESH-сетей диапазона 868 МГц и сетей передачи данных PLC 6-10 кВ устанавливаются на узлах ПС 110 – 35 кВ.



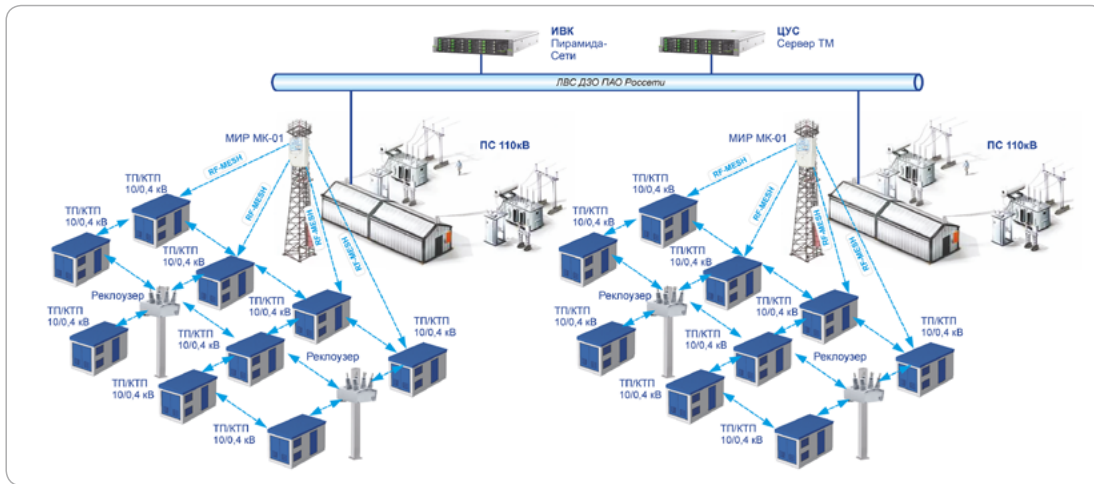
Архитектура ЦРЭС

### Характеристики беспроводной MESH-сети диапазона 868 МГц:

- диапазон рабочих частот – 868,7 – 869,2 МГц;
- количество рабочих частот – 4, выходная мощность – 25 мВт;
- скорость передачи данных – 50 кбит/с;
- количество базовых станций в одной подсети – 2 (основная/резервная);
- оптимальное количество удаленных станций в одной сети – не более 50;
- количество ретрансляций в сети – 32;
- дальность передачи информации между объектами – 1–1,5 км.

### Преимущества беспроводной MESH-сети диапазона 868 МГц:

- Канал связи принадлежит Заказчику. Не нужно платить за частоты, доп. оборудование и услуги оператора связи, коммуникатор МИР МК-01.А (УСПД) на ПС 110 кВ выступает в качестве координатора беспроводной сети в нелицензируемом диапазоне частот.
- Высокая скорость передачи в отличие от технологий LoRa, СТРИЖ, WAVEIoT, используется принцип автоматической ретрансляции данных между ПС, РП, ТП/КТП.
- Надежность за счет назначения 2 базовых станций в одной подсети (основная и резервная) с автоматическим переключением абонентов в случае отказа основной.



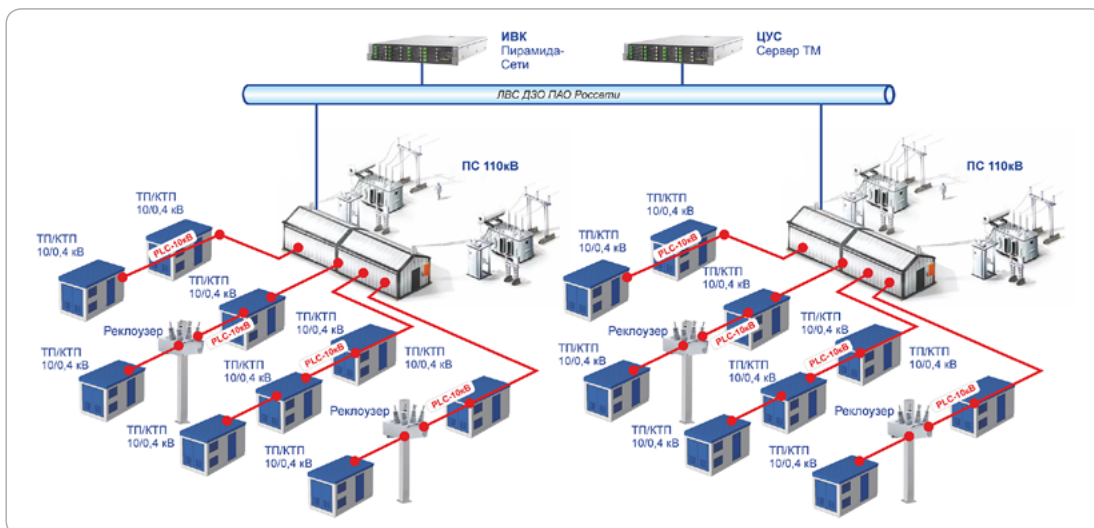
Архитектура беспроводной MESH-сети в диапазоне 868 МГц

### Характеристики канала связи по ВЛ/КЛ 6 – 10 кВ (PLC 10 кВ):

- канал передач – «фаза – земля» (нужно только одно устройство присоединения);
- количество уровней ретрансляции – 7;
- самообразующаяся и самовосстанавливающаяся сеть MESH-сеть;
- дальность передачи между узлами – до 5–7 км;
- скорость передачи – до 140 кбит/с.

### Преимущества канала связи по ВЛ/КЛ 6 – 10 кВ (PLC 10 кВ):

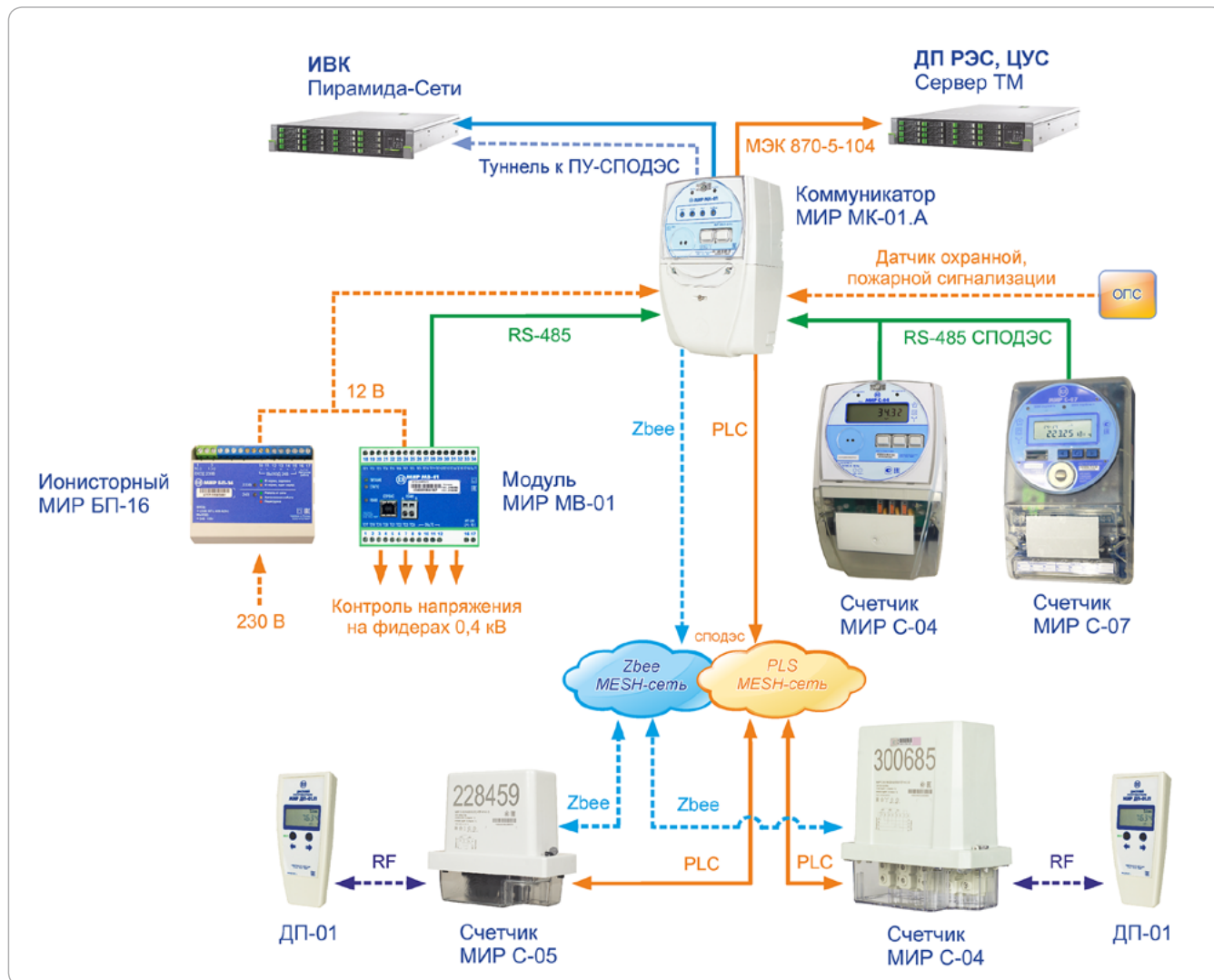
- не нужно платить за частоты, дополнительное оборудование и услуги оператора связи – УСПД МИР МК-01.А на ячейках 6-10 кВ ПС 110 кВ выступает в качестве маршрутизатора канала передачи данных по ВЛ/КЛ 6-10 кВ;
- максимальная информационная безопасность – физически невозможно подключиться (крайне сложно) к ВЛ/КЛ 6-10 кВ, канал полностью принадлежит Заказчику;
- высокая скорость передачи до 140 кбит/с – используется принцип автоматической ретрансляции данных между ТП/КТП, реклоузерами (MESH-сеть).



Архитектура PLC-MESH-сети по ВЛ/КЛ 6-10 кВ

**Основные возможности технического решения для ЦРЭС на уровне ТП/КТП 6-10/0,4 кВ:**

- выполнение УСПД-коммуникатором МИР МК-01.А функций контроллера ТМ с одновременной передачей данных на 2 центра – ИВК и ОИК (по протоколу МЭК 870-5-104);
- использование ПУ подключенных к МК-01 по RS-485 в качестве многофункциональных измерительных преобразователей по протоколу СПОДЭС;
- возможность расширения количества сигналов ТС/ТУ через модули МВ-01, в том числе возможность использования входов МВ-01 в качестве датчиков наличия напряжения на отходящих фидерах 0,4 кВ ТП/КТП;
- 2 канала связи между ПУ и УСПД/коммуникатором – PLC и ZigBee (резервирование);
- использование принципов MESH-сетей в каналах связи между ПУ и УСПД;
- возможность прямого доступа (туннелирования) к ПУ через МК-01.А (поддержка на уровне ПУ одновременно 2 соединений);
- источник бесперебойного питания на ионисторах МИР БП-16 с возможностью сохранения работоспособности функций контроллера ТМ в течение 3–5 мин. после отключения питания;
- возможность поддержки протокола МЭК 61850-8.



# УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

## Автоматизированная система постоянно действующего аудита (АСПДА)

### НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система постоянно действующего аудита (АСПДА) предназначена для поиска, контроля и анализа участков производства с повышенным энергопотреблением в нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих компаниях и предприятиях, специализирующихся на транспортировке электрической энергии.

Цель внедрения АСПДА – представление информации пользователю об эффективности производственных процессов в интуитивно понятном интерфейсе на основании данных о технологических режимах работы и энергопотребления установок и агрегатов. Обработка технологических параметров работы и энергопотребления оборудования по специальным методикам и алгоритмам обеспечивает:

- постоянный контроль расхода электроэнергии по технологическим направлениям и экономии энергетических ресурсов;
- отслеживание энергоэффективности и определение изменения КПД оборудования;
- своевременное планирование ремонта/замены оборудования.

**Для нефтедобывающих компаний АСПДА позволяет в режиме реального времени:**

- произвести оценку энергетической эффективности работы насосного оборудования;
- визуализировать потери по технологическим процессам;
- осуществлять мониторинг эффективности энергосберегающих мероприятий.

### ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

**Поддержание пластового давления, подготовка и транспортировка нефти:**

- расчет фактического удельного расхода электроэнергии (УРЭ) на процесс;
- расчет фактического и нормативного УРЭ по каждому насосному агрегату и блоку;
- расчет отклонения фактического УРЭ от целевых показателей;
- визуализация в виде цветовой индикации эффективности работы насосных агрегатов в разрезе предприятия, цеха, месторождения;
- расчет КПД фактического и теоретического;
- оценка деградации насосных агрегатов за выбранный период.

**Сбор и транспорт газа:**

- расчет фактического удельного расхода электроэнергии (УРЭ) на процесс;
- расчет фактического и нормативного УРЭ по каждому компрессору;
- расчет отклонения фактического УРЭ от целевых показателей;
- визуализация в виде цветовой индикации эффективности работы установок в разрезе предприятия, цеха, месторождения;

- расчет КПД фактического и теоретического;
- оценка деградации насосных агрегатов за выбранный период.

**Распределение электроэнергии:**

- определение расхода электроэнергии по каждому технологическому процессу;
- расчет и контроль небаланса на энергообъектах (ПС, ЗРУ, КТП);
- учет электроэнергии у субабонентов;
- расчет и мониторинг фактических потерь.

**Механизированная добыча нефти:**

- расчет фактического УРЭ на процесс;
- расчет фактического и нормативного УРЭ по УЭЦН, КТП, кустовым площадкам;
- расчет отклонения фактического УРЭ от целевых показателей;
- визуализация в виде цветовой индикации эффективности; работы всех ЭЦН в разрезе предприятия, цеха, месторождения;
- расчет наработки и межремонтного периода УЭЦН.

**Расчет технологических потерь в электрических сетях:**

- расчет нормативных потерь в реальном времени в соответствии с Приказом Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 326;
- расчет фактических потерь в реальном времени;
- интеграция с существующими системами АСТУЭ, АСКУЭ, АСДУЭ;
- импорт положений коммутационных аппаратов из систем телемеханики для учета изменения схемы электропитания.

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение позволяет контролировать процессы как по предприятию в целом, так и отдельно по каждому цеху, технологическому объекту, установке и агрегату в виде детализированного отчета по каждому уровню.

**Результаты расчетов представляются на схемах, в виде отчетов и графиков и содержат следующую информацию:**

- визуализация участков производства с повышенными энергопотреблением и потерями в виде цветовой индикации;
- сводная информация по потерям в распределительных сетях 110-35 кВ;
- сводный отчет по потерям в сетях 35 кВ, 6 кВ;
- детальный отчет по потерям подстанции;
- сводный отчет по установкам в разрезе предприятия, месторождения, цеха и пр.;
- сводная информация по потерям, поступлению, отпуску в сетях 110-35-6 кВ.

### ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

Системы на базе АСПДА используются в ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ПАО «Газпромнефть», ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Ками», ПАО «НК «Роснефть».

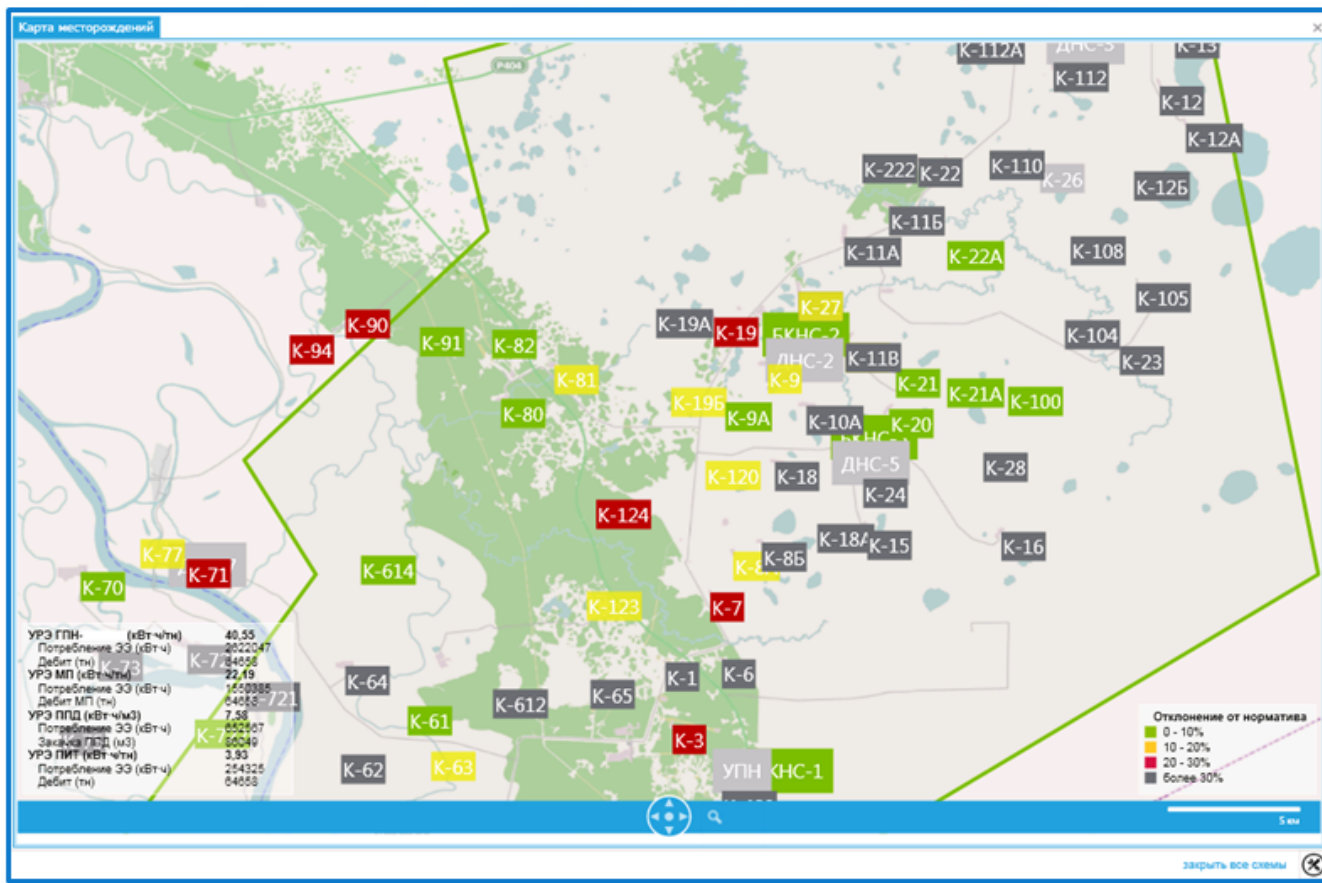
## ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ

Внедрение АСПДА позволяет:

- обеспечить мониторинг и контроль работы всего оборудования в одном программном продукте;
- визуализировать цели по экономии электрической энергии для персонала всего предприятия;
- снизить временные затраты на поиск оборудования и участков сетей с повышенной потерей электроэнергии;

- вовлечь персонал предприятия в процесс снижения затрат за счет разработки регламента по энергосбережению и контролю его выполнения.

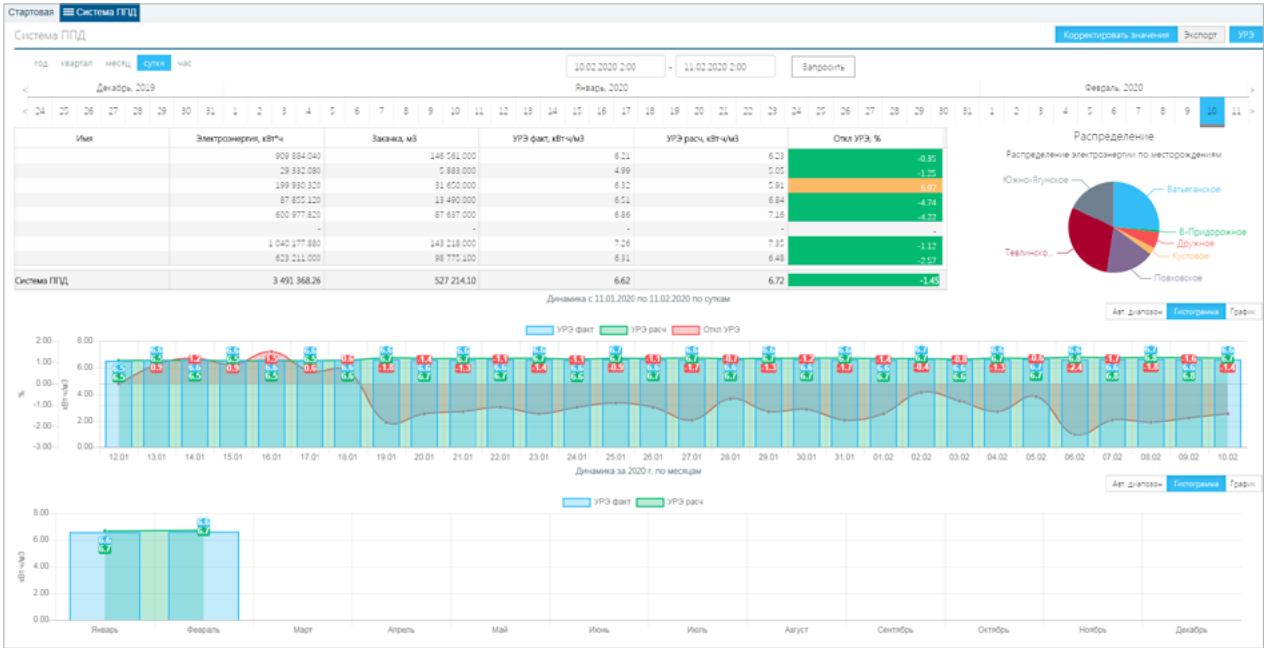
Главное окно программного комплекса представлено в виде геоинформационной системы (ГИС), на котором цветовой индикацией отображается эффективность работы технологических объектов.



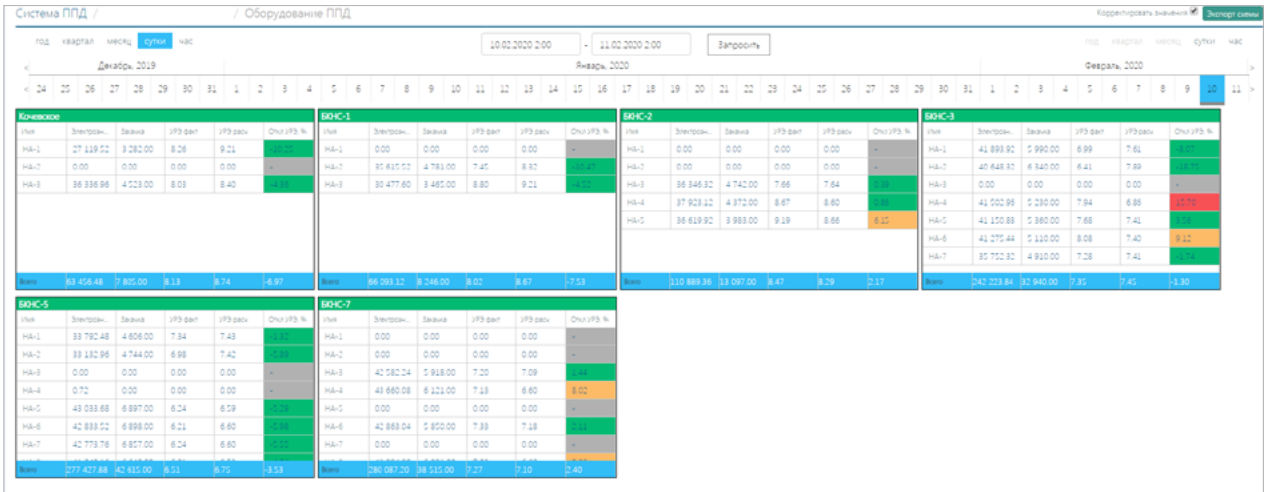
Главное окно программного комплекса



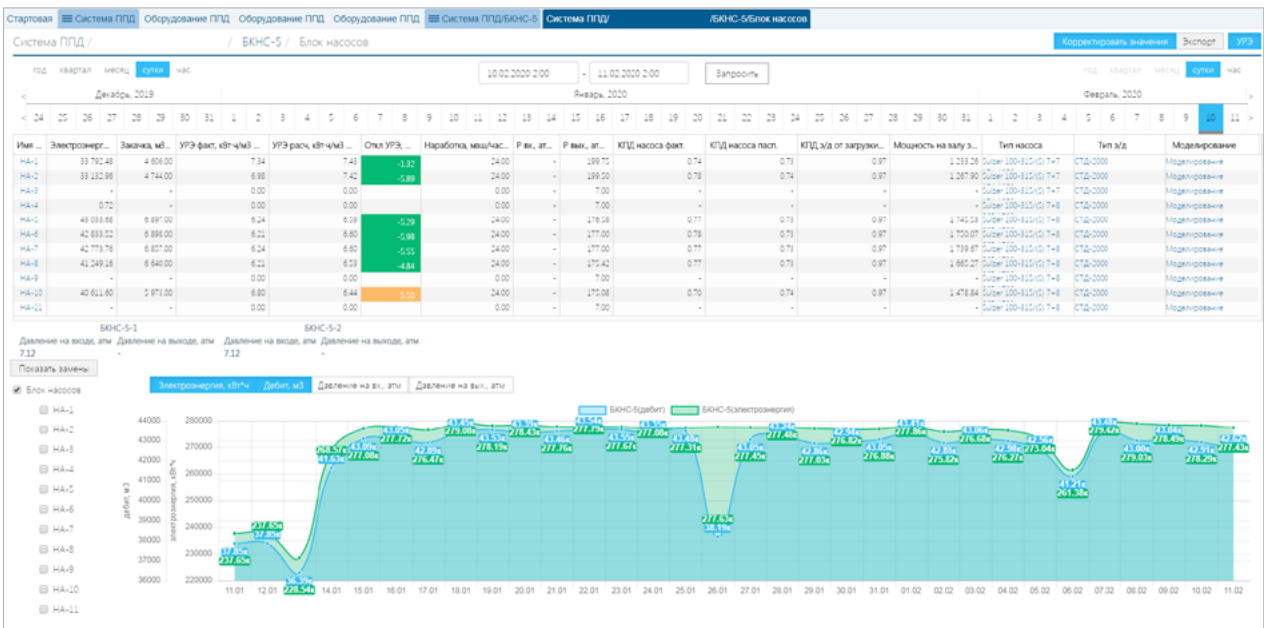
Главное окно по предприятию



Общее окно по технологическому процессу



Визуализация эффективности работы установок и агрегатов



Визуализация эффективности работы оборудования в разрезе месторождения



ARM АСПД Редактор АП 11.3

Стартовая Система ППД Оборудование ППД Оборудование ППД Оборудование ППД Система ППД/БКНС-5 Система ППД/Теплинско-Русскинской/БКНС-5/Блок насосов Моделирование работы ЦНС

Модули / Нефтедобыча / Моделирование работы насоса ЦНС

БКНС-5-1 НА-1

Параметр	10.02.2020 04:00		10.02.2020 06:00		10.02.2020 08:00		10.02.2020 10:00		10.02.2020 12:00		10.02.2020 14:00		10.02.2020 16:00		10.02.2020 18:00		10.02.2020 20:00		10.02.2020 22:00		11.02.2020 00:00		11.02.2020 02:00		Итого за период			
	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель	Факт	Модель		
Дебит	385.00	385	385.00	385	386.00	386	385.00	385	385.00	385	385.00	385	384.00	384	384.00	384	386.00	386	382.00	382	379.00	379	382.00	382	4606.00	4606.00		
Электроэнергия	2812.40	2812.4	2812.40	2812.4	2826.73	2826.7	2812.40	2812.4	2820.24	2820.2	2807.28	2807.2	2815.20	2815.2	2815.20	2815.2	2813.68	2813.6	2802.24	2802.2	2800.08	2800.0	2816.64	2816.6	83792.48	83792.48		
Наработка	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	24.00	24.00		
Риск	7.00	7	7.20	7.2	7.20	7.2	7.20	7.2	7.30	7.3	7.20	7.2	6.90	6.9	7.10	7.1	6.70	6.7	6.90	6.9	7.40	7.4	7.00	7	7.12	7.12		
Риск	199.00	199	200.00	200	199.00	199	200.00	200	200.00	200	200.00	200	199.00	199	200.00	200	199.00	199	200.00	200	201.00	201	199.00	199	199.75	199.75		
Раб. насосов	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2	2.00	2.00		
Частота	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50	50.00	50.00		
Плотность	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01		
Насос	Sulzer 100-315/5 T-7 174/1950 (Редактор) [Значения] [График]																											
Двигатели	СТД-2000 (Редактор) [Значения]																											
Результат моделирования																												
Мощность на валу КПД электродвигателя	1 232.84	1 232.84	1 237.98	1 237.98	1 234.87	1 234.87	1 237.98	1 237.98	1 237.84	1 237.84	1 229.81	1 229.81	1 230.87	1 230.87	1 232.49	1 232.49	1 237.89	1 237.89	1 248.27	1 248.27	1 224.87	1 224.87	1 217.12	1 217.12	1233.28	1233.28		
КПД насоса факт.	0.74	0.74	0.75	0.75	0.74	0.74	0.75	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	0.74	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73	0.73	0.74	0.74		
КПД насоса посл.	0.73	0.73	0.73	0.73	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73		
Электроэнергия расч.	2 812.40	2 812.40	2 864.51	2 864.51	2 826.86	2 826.86	2 864.51	2 864.51	2 868.02	2 868.02	2 842.62	2 842.62	2 848.90	2 848.90	2 858.76	2 858.76	2 864.81	2 864.81	2 876.76	2 876.76	2 855.02	2 855.02	2 816.50	2 816.50	84243.19	84243.19		
УРЭ факт.	7.33	7.33	7.33	7.33	7.32	7.32	7.33	7.33	7.33	7.33	7.33	7.33	7.33	7.33	7.33	7.33	7.31	7.31	7.34	7.34	7.39	7.39	7.37	7.37	7.34	7.34		
УРЭ расч.	7.41	7.41	7.44	7.44	7.40	7.40	7.44	7.44	7.43	7.43	7.41	7.41	7.41	7.41	7.44	7.44	7.42	7.42	7.53	7.53	7.47	7.47	7.37	7.37	7.43	7.43		
УРЭ откл.	-1.06	-1.06	-1.47	-1.47	-1.06	-1.06	-1.47	-1.47	-1.49	-1.49	-1.11	-1.11	-1.11	-1.11	-1.12	-1.12	-1.49	-1.49	-1.16	-1.16	0.01	0.01	-1.32	-1.32	-1.32	-1.32		

Зависимость КПД от подачи [Sulzer 100-315/5 T-7 174/1950]

Модули / Нефтедобыча / Моделирование работы насоса ЭЦН

34967 34967

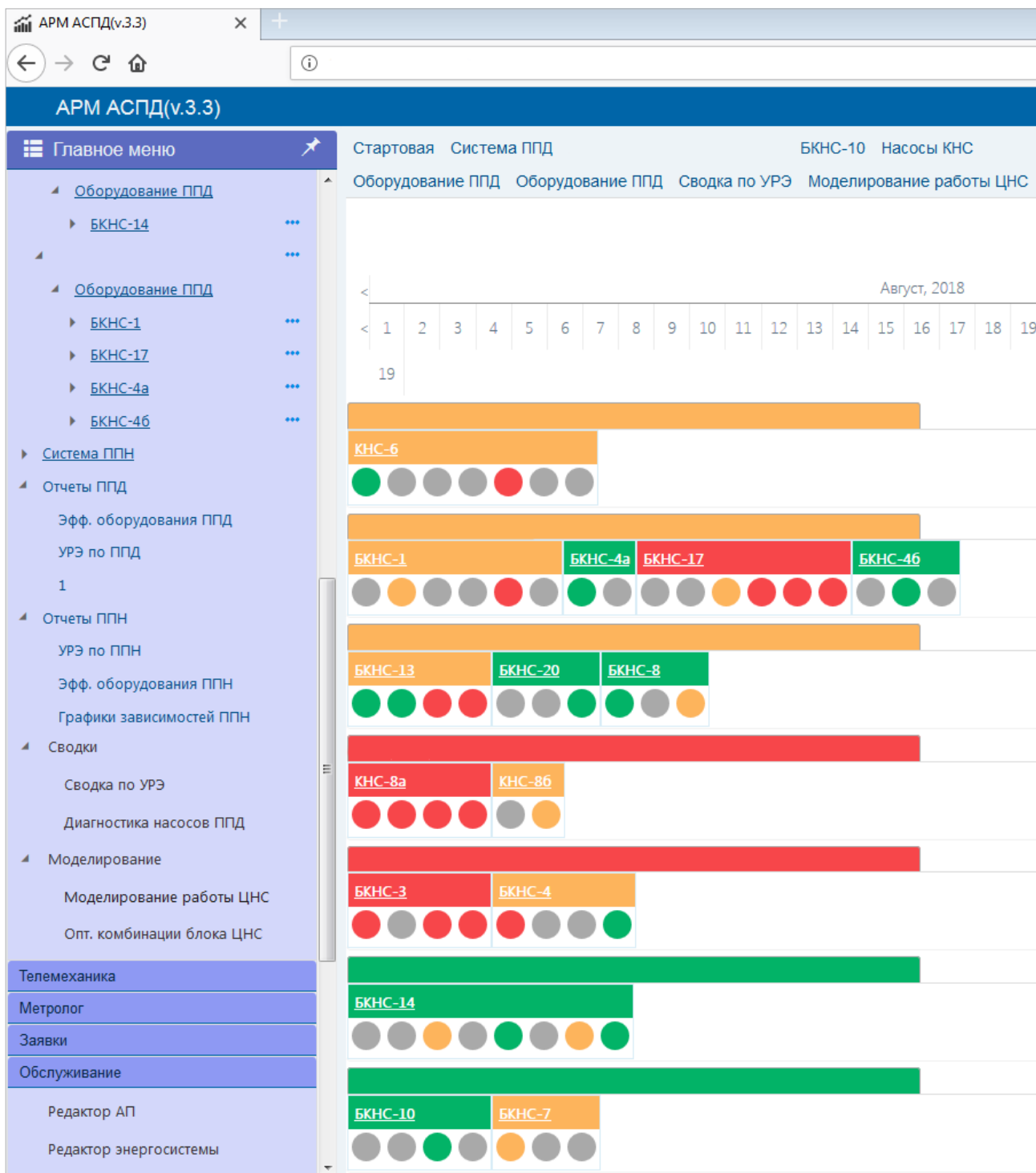
Параметр	13.12.2019 02:00		Итого за период		Параметр	13.12.2019 02:00		Итого за период	
	Факт	Модель	Факт	Модель		Факт	Модель	Факт	Модель
Дебит жидкости	3813	3813	3813	3813	Дебит жидкости	3813	3813	3813	3813
Электроэнергия	93617	93617	93617	93617	Электроэнергия	93617	93617	93617	93617
Наработка	24.00	24	24.00	24.00	Наработка	24.00	24	24.00	24.00
Агрессивное давление	18.51	18.51	18.51	18.51	Агрессивное давление	18.51	18.51	18.51	18.51
Буферное давление	29.20	29.2	29.20	29.20	Буферное давление	29.20	29.2	29.20	29.20
Галогенность нефти	0.85	0.85	0.85	0.85	Галогенность нефти	0.85	0.85	0.85	0.85
Диаметр ИКТ	73.00	73	73.00	73.00	Диаметр ИКТ	73.00	73	73.00	73.00
Динамический уровень	2372.40	2372.4	2372.40	2372.40	Динамический уровень	2372.40	2372.4	2372.40	2372.40
Частота	50.00	50	50.00	50.00	Частота	50.00	50	50.00	50.00
Давление на входе	47.09	47.09	47.09	47.09	Давление на входе	47.09	47.09	47.09	47.09
Сечение кабеля	16.00	16	16.00	16.00	Сечение кабеля	16.00	16	16.00	16.00
Глубина спуска	2500.00	2500	2500.00	2500.00	Глубина спуска	2500.00	2500	2500.00	2500.00
Объемность	40.00	40	40.00	40.00	Объемность	40.00	40	40.00	40.00
Насос	K-1423-5001/17 (Редактор) [Значения] [График]				Насос	И-5242475-90 (Редактор) [Значения] [График]			
Двигатели	ПД26-107465 (Редактор) [Значения]				Двигатели	ПД22-107465 (Редактор) [Значения]			
Результат моделирования					Результат моделирования				
КПД насоса посл.	0.46	0.46	0.46	0.46	КПД насоса посл.	0.53	0.53	0.53	0.53
Годна	3813	3813	3813	3813	Годна	3813	3813	3813	3813
Электроэнергия расч.	769.36	769.36	769.36	769.36	Электроэнергия расч.	665.41	665.41	665.41	665.41
УРЭ факт.	24.55	24.55	24.55	24.55	УРЭ факт.	24.55	24.55	24.55	24.55
УРЭ расч.	20.18	20.18	20.18	20.18	УРЭ расч.	17.45	17.45	17.45	17.45
УРЭ откл.	21.60	21.60	21.60	21.60	УРЭ откл.	40.69	40.69	40.69	40.69

Насос: И-5242475-90 (Редактор) [Значения] [График] | Двигатель: ПД22-107465 (Редактор) [Значения] | Электроэнергия расч. кВтч: 776.19 | УРЭ расч. кВт/м3: 17.45

Насос: K-1423-5001/17 (Редактор) [Значения] [График] | Двигатель: ПД26-107465 (Редактор) [Значения] | Электроэнергия расч. кВтч: 769.36 | УРЭ расч. кВт/м3: 20.18

Моделирование работы установок и агрегатов

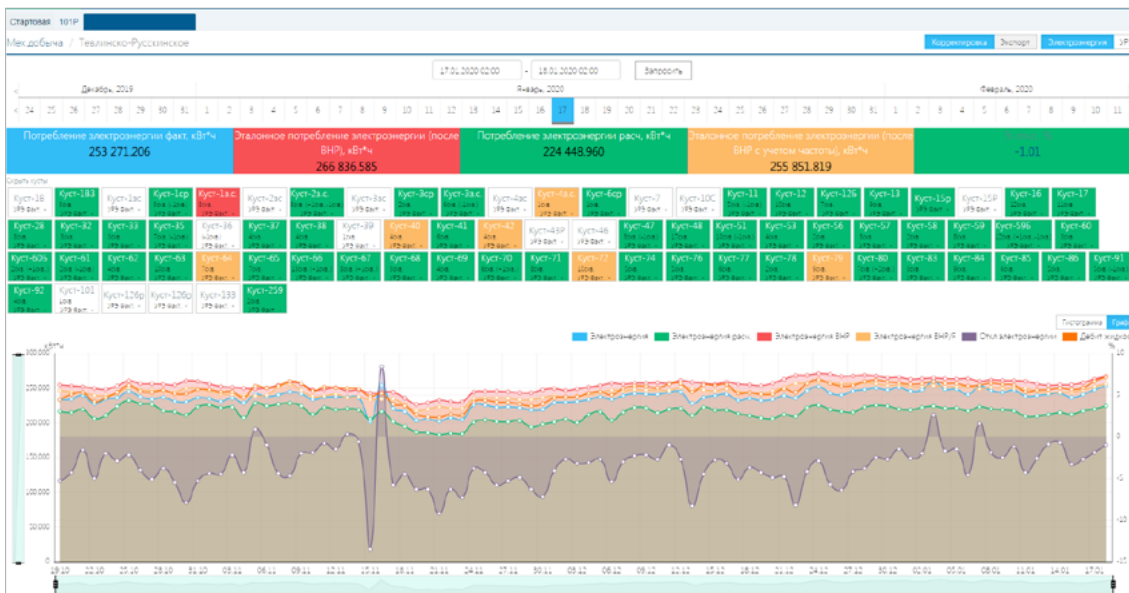
Моделирование ЦНС позволяет наглядно оценить экономической эффект от внедрения определенного типоразмера насосного агрегата и типа электрического двигателя.



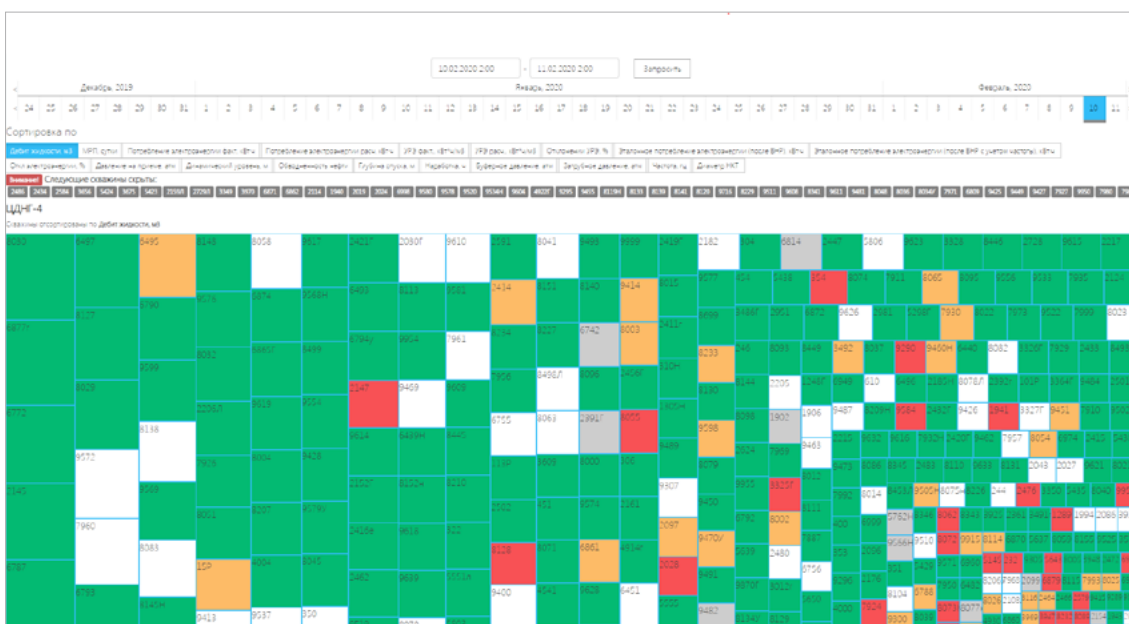
Диагностика работы установок и агрегатов

Стартовая	Эффективность насосов ГПД	Масштаб...	КНС	Насос	Тип	Дата	Энергия, к.Вт	Задача, м3	Р.ак., атм	Р.пак., атм	УРЭ факт., ...	УРЭ расч., ...	Очк. УРЭ, ...
<b>Параметры счёта</b> Начало интервала: 10.02.2020 02:00 Конец интервала: 11.02.2020 02:00 Период управления: Сутки Настройка полей: По умолчанию Итоги: Справка, Помощь													
КНС	И	Тип	Дата	Энергия, кВт*ч	И	Задача, м3	И	Р.ак., атм	И	УРЭ факт., %	И	УРЭ расч., %	И
И	Энергия, кВт*ч	И	УРЭ факт., кВт*ч/м3	И	УРЭ расч., кВт*ч/м3	И	Динамика УРЭ факт., кВт*ч/м3	И	Динамика УРЭ расч., %	И	И	И	И
И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И	И

Сводные показатели эффективности работы по установкам и агрегатам



Эффективность работы кустов скважин



Шахматка скважин

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

## Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии для бытовых и мелкомоторных потребителей (АИИС КУЭ РРЭ)

### НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии для розничного рынка предназначена для контроля и коммерческого учета электроэнергии и мощности, автоматического и автоматизированного сбора, хранения, обработки и отображения данных об энергопотреблении, а также для отключения и ограничения энергопотребления абонентов.

АИИС КУЭ РРЭ используется в частном секторе (частные дома, коттеджи, дачные участки), многоквартирных домах, мелкомоторных и производственных предприятиях, распределительных сетевых компаниях. Цель внедрения:

- учет потребленной электрической энергии в режиме реального времени с контролем небалансов;
- оперативное выявление хищений электрической энергии в частном и бытовом секторе;
- снижение прямых коммерческих потерь и выявление технических потерь;
- контроль вмешательства в работу приборов учета (изменение схемы включения, вскрытие прибора, воздействие магнитным полем);
- дистанционное управление наружным освещением, в том числе автоматическое (по расписанию) и автоматизированное включение и отключение линий освещения.

### СОСТАВ СИСТЕМЫ

- Трехфазный прибор учета непосредственного включения МИР С-04;
- Однофазный прибор учета МИР С-05;
- ПУ для КТП и ВРУ многоквартирного дома косвенного включения МИР С-07;
- УПСД-коммуникатор МИР МК-01, который выполняет одновременно функции шлюза до ПУ, УСПД и контроллера ТМ ТП/КТП;
- Дисплеи потребителей МИР ДП-01 для считывания показаний ПУ;
- Радиомодем МИР МБ-02 для конфигурирования по беспроводному каналу дисплеев потребителей и опроса приборов учета.

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Программный комплекс «Заря».
- Конфигуратор приборов учета.

### ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

- Измерение параметров электрической сети и ведение учёта электроэнергии.
- Автоматический, автоматизированный или ручной по запросу сбор результатов измерений и журналов событий.

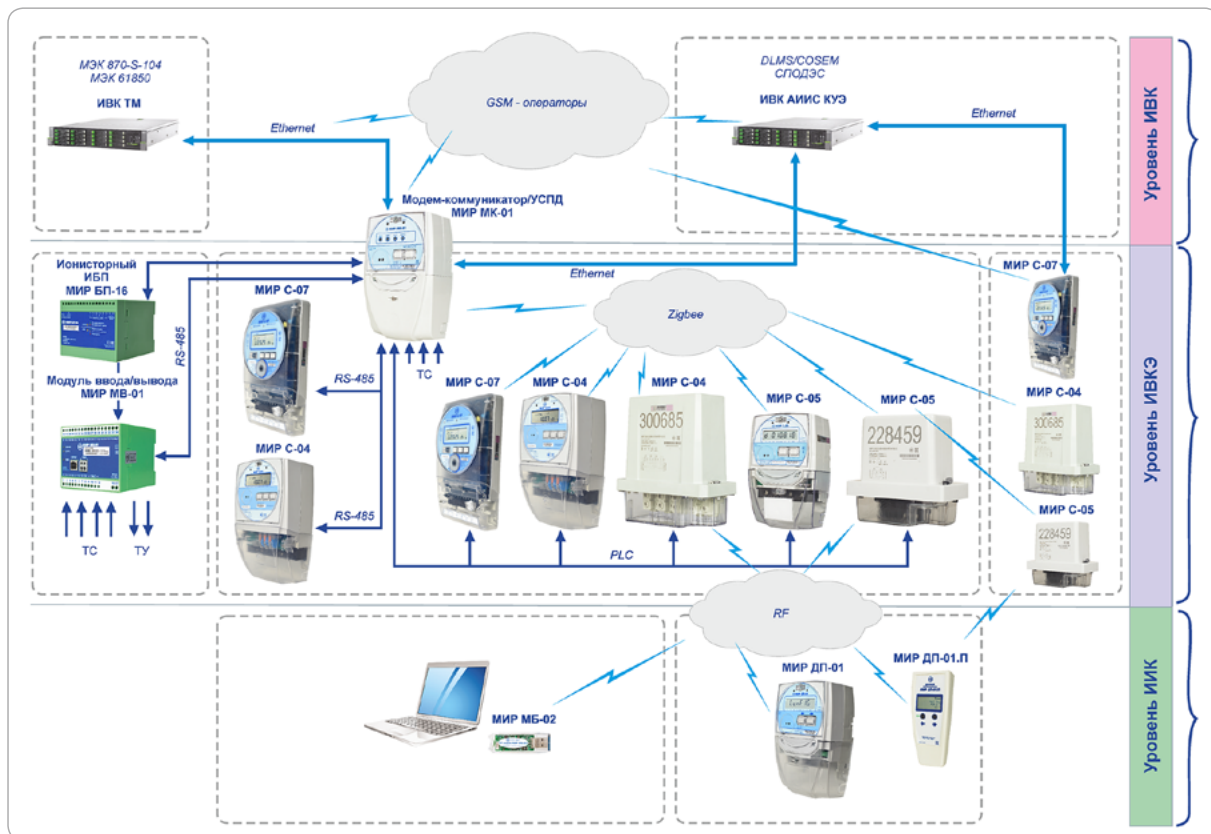
- Контроль полноты собираемости данных.
- Обеспечение единства времени.
- Обработка результатов измерений, формирование отчетов, построение графиков.
- Привязка результатов измерений к абонентской информации.
- Ведение и формирование журналов событий.
- Управление нагрузкой потребителя и ограничение мощности.
- Защита технических средств, ПО и данных от несанкционированного доступа.
- Диагностика технических и программных средств.
- Разграничение доступа к техническим средствам и ПО.
- Балансные группы с гибкой настройкой.
- Хранение информации в СУБД.

### ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ

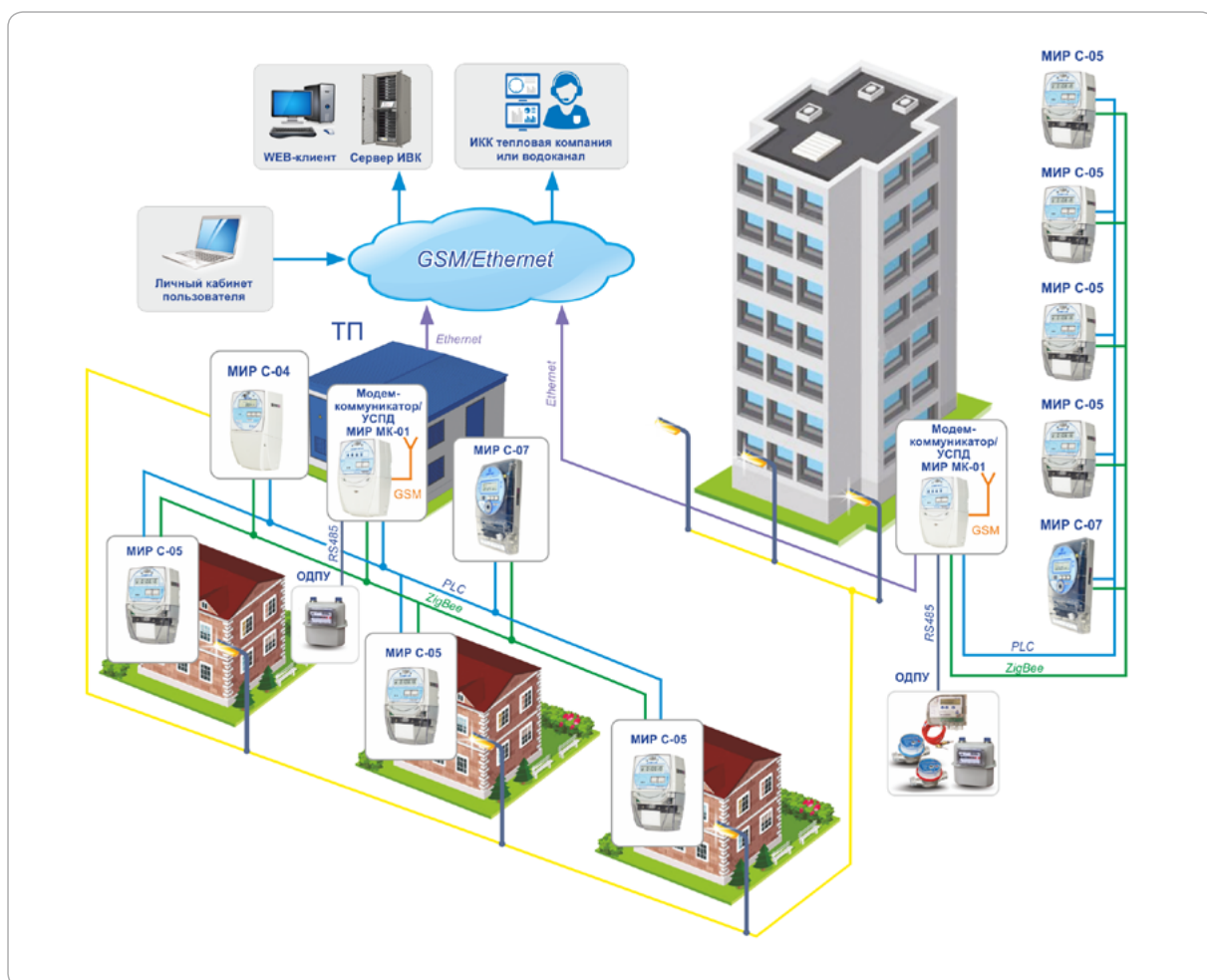
- Высокая надёжность приборов учета.
- Наличие каналов связи между приборами учета ПУ и УСПД, гарантированный обмен данными на всех уровнях.
- Программный комплекс с использованием веб-технологий.
- Дополнительные измерительные каналы в нейтрали у ПУ прямого включения.
- Функция измерения активной энергии по модулю.
- Приборы учета с возможностью удаленного и локального отключения потребителя, в том числе по достижении предварительно настроенных порогов.
- Контроль напряжения при отключенном потребителе.
- Электронные датчики вскрытия клеммной крышки и корпуса прибора учета.
- Датчик магнитного поля с измерением величины магнитного потока.
- Разрушаемый при вскрытии корпус приборов учета.
- Отсек для установки резервного элемента питания при разряде основного.
- Функции самодиагностики.
- Поддержка протокола DLMS/COSEM СПОДЭС.
- Скорость передачи информации:
  - ZigBee до 250 кбит/с;
  - PLC до 33,4 кбит/с.

### Архитектура системы имеет трехуровневую структуру:

- уровень ИВК представляет собой сервер сбора, хранения и обработки данных;
- уровень ИВКЭ содержит УСПД/коммуникатор МИР МК-01;
- уровень ИИК содержит приборы учета электроэнергии, объединенные в самоорганизующиеся сети передачи данных и дисплеи потребителя.



Архитектура АИИС КУЭ/АСКУЭ



Структура АИИС КУЭ РРЭ с подключением ОДПУ

# Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ ОРЭМ/АИИС КУЭ)

## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ/ АСКУЭ) предназначена для организации учета электроэнергии и мощности с целью осуществления коммерческих расчетов с поставщиком/потребителями электроэнергии, в т.ч. на оптовом рынке электроэнергии, в соответствии с требованиями ОАО «АТС», АО «КЕГОС».

## ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

В автоматическом режиме:

- измерение средних значений потребленной активной и реактивной мощности за интервал интегрирования 30 мин., средних значений потребленной активной и реактивной электроэнергии;
- автоматический (не менее одного раза в сутки) сбор результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- измерение времени, интервалов времени и синхронизация времени во всех элементах АИИС КУЭ (ведение системы обеспечения единого времени);
- обработка результатов измерений;
- хранение информации в специализированной БД, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование БД), с разграничением прав доступа;
- визуализация данных измерений и событий;
- подготовка результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в формате XML;
- передача коммерческой информации в ПАК ОАО «АТС» (и прием контрольной информации от ПАК ОАО «АТС») с использованием средств шифрования и электронной цифровой подписи;
- передача коммерческой информации смежным субъектам ОРЭ;
- сведение баланса по сетевым элементам;
- защита оборудования, программного обеспечения и данных от НСД на программном уровне;
- диагностика технических и программных средств.

В автоматизированном режиме:

- автоматизированный по запросу сбор результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности измерений;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

### Состав АСКУЭ

Приборы учета: МИР С-03, МИР С-04, МИР С-05, МИР С – 07 УСПД на базе – контроллер МИР КТ-51М.

ПО верхнего уровня – ПК «Учет энергоресурсов».

### Синхронизация времени

Синхронизация времени в системе осуществляется по протоколу NTP от серверов точного времени, которые принимают сигнал спутниковых систем GPS или ГЛОНАСС.

### Резервирование

В системе резервируется:

- питание УСПД, сервера и АРМ пользователей;
- каналы связи.

### Интеграция

Поддерживаются следующие протоколы обмена данными:

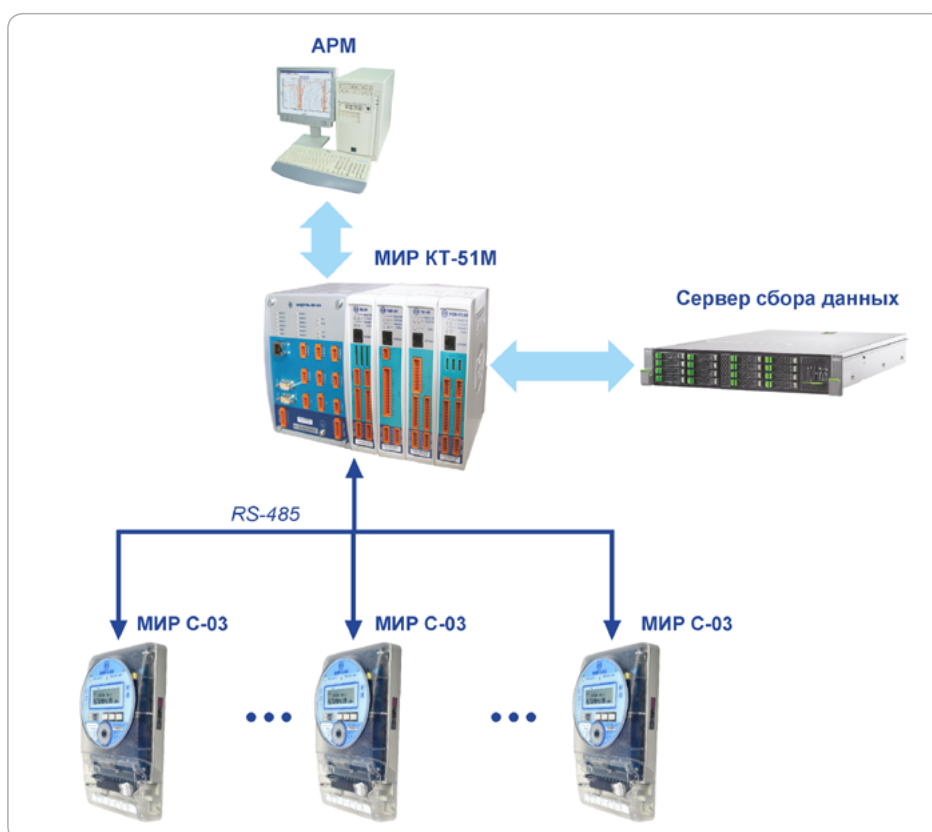
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE);
- Modbus (RTU / ASCII / TCP);
- DLMS/COSEM СПОДЭС.

## СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

- Свидетельство об утверждении типа средств измерений РФ.
- Сертификат об утверждении типа средств измерения в Республике Казахстан.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Количество УСПД (ИВКЭ) в системе	До 253
Структура сбора информации с ИВКЭ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радиальная</li> <li>• Магистральная (линейная), до 3 ретрансляций</li> </ul>
Цикличность сбора, интервал усреднения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 мин.</li> <li>• 5 мин.</li> <li>• 15 мин.</li> <li>• 30 мин.</li> <li>• Два интервала измерения с одного канала (3/5 мин. и 15/30 мин.)</li> </ul>
Сбор дополнительных параметров с многофункциональных ПУ электроэнергии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мгновенные значения тока по фазам</li> <li>• Мгновенные значения напряжения по фазам</li> <li>• Мгновенные значения мощности по фазам</li> <li>• Частота сети, cos</li> <li>• Коэффициент гармоник</li> </ul>
Типы используемых ПУ электроэнергии	МИР С-03, МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07
Количество интерфейсов и максимальная информационная емкость УСПД	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-3 Ethernet 10 BASE-T</li> <li>• 2 RS-232</li> <li>• 10 RS-485</li> <li>• 24 ТИИ/ТС</li> <li>• 1 USB</li> <li>• 1 CAN</li> <li>• 992 канала измерения</li> </ul>
Основные метрологические характеристики	Абсолютная погрешность измерения времени – 1 с/сутки. Канал передачи данных от цифрового ПУ до сервера не вносит дополнительную погрешность в измеренные величины
Каналы связи, скорость передачи информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• По радиоканалу и телефонной линии с полосой 0,3...3,4 кГц, 300...19 200 бит/с.</li> <li>• По телефонному каналу с уплотненным спектром в полосе 2,4 ... 3,4 кГц, 300...2400 бит/с.</li> <li>• По ВЧ-каналам ЛЭП (АПТ). 100 бит/с.</li> <li>• По GSM-модемам (сотовая связь), 9600...57 600 бит/с.</li> <li>• По спутниковым модемам (ГлобалСтар, 9600 бит/с; SkyEdge (10 мб/с)</li> </ul>
Напряжение питания контроллера	Постоянное и переменное, от 170 до 260 В
Диапазон рабочих температур контроллера	От – 40 до + 55°С
Тип поддерживаемых устройств синхронизации времени	Радиочасы РЧ-02



# ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

## Автоматизированная система учета электроэнергии на кустовых площадках нефтедобывающих компаний

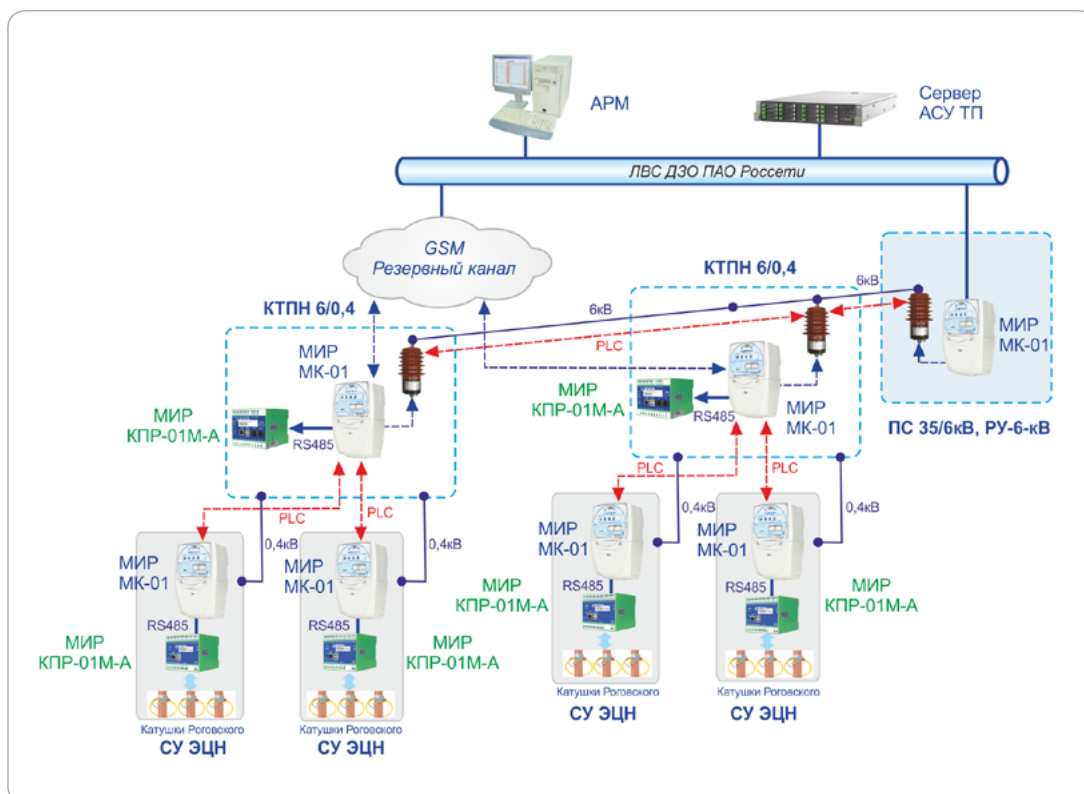
### НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система учета электроэнергии на кустовых площадках нефтедобывающих компаний предназначена для решения следующих задач при автоматизации учета электроэнергии механизированного фонда скважин:

- необходимость прокладки большого объема кабельной продукции на кустовой площадке (контрольные, измерительные кабели и кабели интерфейса RS-485) в тяжелых климатических условиях;
- постоянные повреждения кабельной продукции, обрывы в условиях эксплуатации;
- необходимость установки измерительных трансформаторов тока в КТПН или в СУ ЭЦН (ШГН), отсутствие места для установки;
- необходимость отключения мех. фонда при монтаже учета;
- постоянный процесс оптимизации скважин с переносом оборудования и соответственно необходимостью монтажа и подключения интерфейсов RS-485 и наладкой оборудования системы учета.

### ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ

- Быстрый монтаж:
  - установка в качестве приборов учета малогабаритных устройств измерения параметров сети МИР КПП-01М-Р;
  - использование в качестве датчиков токов разъемных малогабаритных катушек Роговского с возможностью монтажа без отключения (входят в состав МИР КПП-01М-Р);
  - установка модема-коммуникатора МИР МК-01 с возможностью организации беспроводной MESH-сети в нелицензируемом диапазоне частот 868 МГц для сбора данных с КПП-01М-Р.
- Отказ от прокладки контрольных кабелей и кабелей интерфейса RS-485 МИР КПП-01М-Р – переход на беспроводные MESH-технологии, автоматическое определение новых устройств в сети передачи данных – полная автоматизация пусконаладки.
- Интеграция в систему данных интеллектуальных СУ ЭЦН – возможность опроса СУ ЭЦН через многофункциональное устройство МИР КПП-01М-А с использованием протокола ModBus.
- Реализация задачи регистрации аварийных событий – запись осциллограмм по программируемым параметрам.
- Контроль ПКЭ.



Архитектура системы



# Автоматизированная система технического учета электроэнергии горнодобывающих механизмов (АСТУЭ ГДМ)

## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система технического учета электроэнергии горнодобывающих механизмов (АСТУЭ ГДМ) предназначена для определения и контроля фактического потребления электроэнергии при ведении горных работ. АСТУЭ ГДМ позволяет:

- снизить затраты, связанные с выполнением функции учета собственного энергопотребления за счет автоматизации процесса сбора и обработки данных с ПУ электрической энергии;
- снизить затраты на электроэнергию за счет выявления непроизводственных потерь;
- снизить затраты на электроэнергию путем уменьшения заявленной мощности при неизменном среднесуточном потреблении за счет анализа оперативных данных по работе оборудования системы электроснабжения в часы максимумов нагрузок энергосистемы;
- повысить надежность и устойчивость работы системы электроснабжения за счет наличия полной и оперативной информации по работе оборудования;
- предоставить руководству объективный инструмент контроля реализации проводимых мероприятий и программ энергосбережения.

## СТРУКТУРА

АСТУЭ ГДМ представляет собой территориально распределенную систему, функционирующую круглосуточно, без постоянного присутствия специалиста по обслуживанию на объектах.

**Автоматизированная система технического учета электроэнергии включает в себя:**

- верхний уровень – информационно-вычислительный комплекс на базе ПК «СЕРВЕР СБОРА ДАННЫХ» (сервер АСТУЭ), ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» (АРМ АСТУЭ);
- нижний уровень – измерительно-информационный комплекс точек технического учета электроэнергии.

Нижний уровень обеспечивает сбор данных и включает в себя установленные на объектах автоматизации первичные источники информации:

- ПУ электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока;
- преобразователи напряжения;
- вторичные измерительные цепи;
- коммутационные элементы (выключатели);
- смежные системы учета параметров ГДМ (АСДКУ «Карьер». АСКУУР, устройство УРЭ-01, 04).

Верхний уровень включает в себя:

- каналы связи и каналообразующую аппаратуру;
- систему обеспечения единого времени на базе устройства синхронизации времени радиочасы МИР РЧ-02;
- сервер сбора данных и АРМ АСТУЭ.

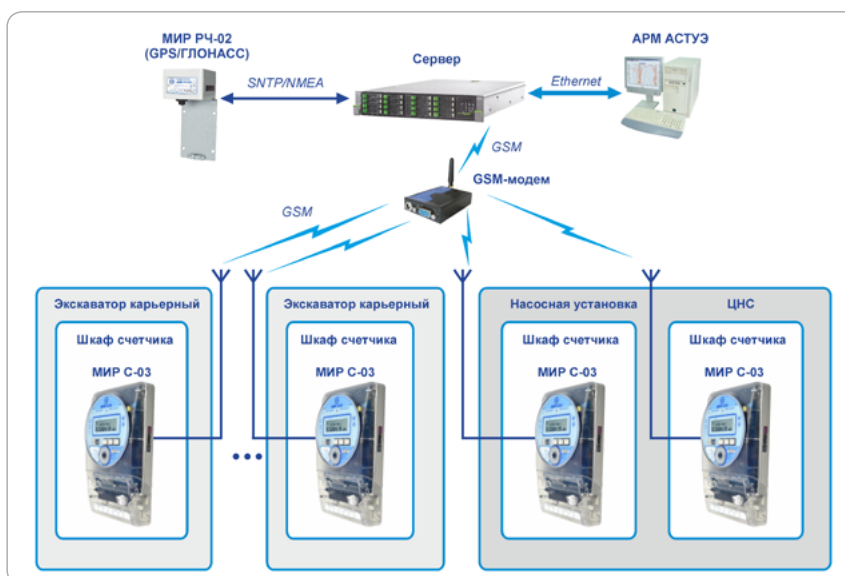
**Верхний уровень обеспечивает:**

- выполнение задачи автоматического или автоматизированного по запросу сбора и хранения результатов измерений с ПУ, установленных в шкафах ПУ на объектах автоматизации;
- выполнение задачи автоматической диагностики состояния средств измерений и объектов измерения;
- агрегирование показаний ПУ с учетом возможного изменения электрической схемы;
- конфигурирование технических средств и ПО;
- автоматическую синхронизацию (коррекцию) системного времени от СОЕВ;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к информации в электронном (на экранах мониторов) и печатном видах;
- выполнение задачи контроля достоверности результатов измерений.

Структура обеспечивает возможность добавления новых компонентов и расширения функциональных возможностей.

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

Система АСТУЭ ГДМ внедрена на горнодобывающих и угледобывающих холдингах АФ «СУЭК», АО «Русский уголь», а также на предприятиях: ПАО «Гайский горно-обогатительный комбинат», ТОО «Богатырь Комир» (Республика Казахстан).



Архитектура АСТУЭ ГДМ

# Система сбора и передачи данных по линиям ВЛ-10кВ вдоль магистральных нефте- и газопроводов

## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Система сбора и передачи данных предназначена для построения каналов связи телемеханики на объектах нефтяных и газодобывающих компаний вдоль трубопроводов по ВЛ-10кВ.

## ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Организация системы двусторонней связи телемеханики между объектами энергетики магистральных нефте- и газопроводов.

## СОСТАВ СИСТЕМЫ

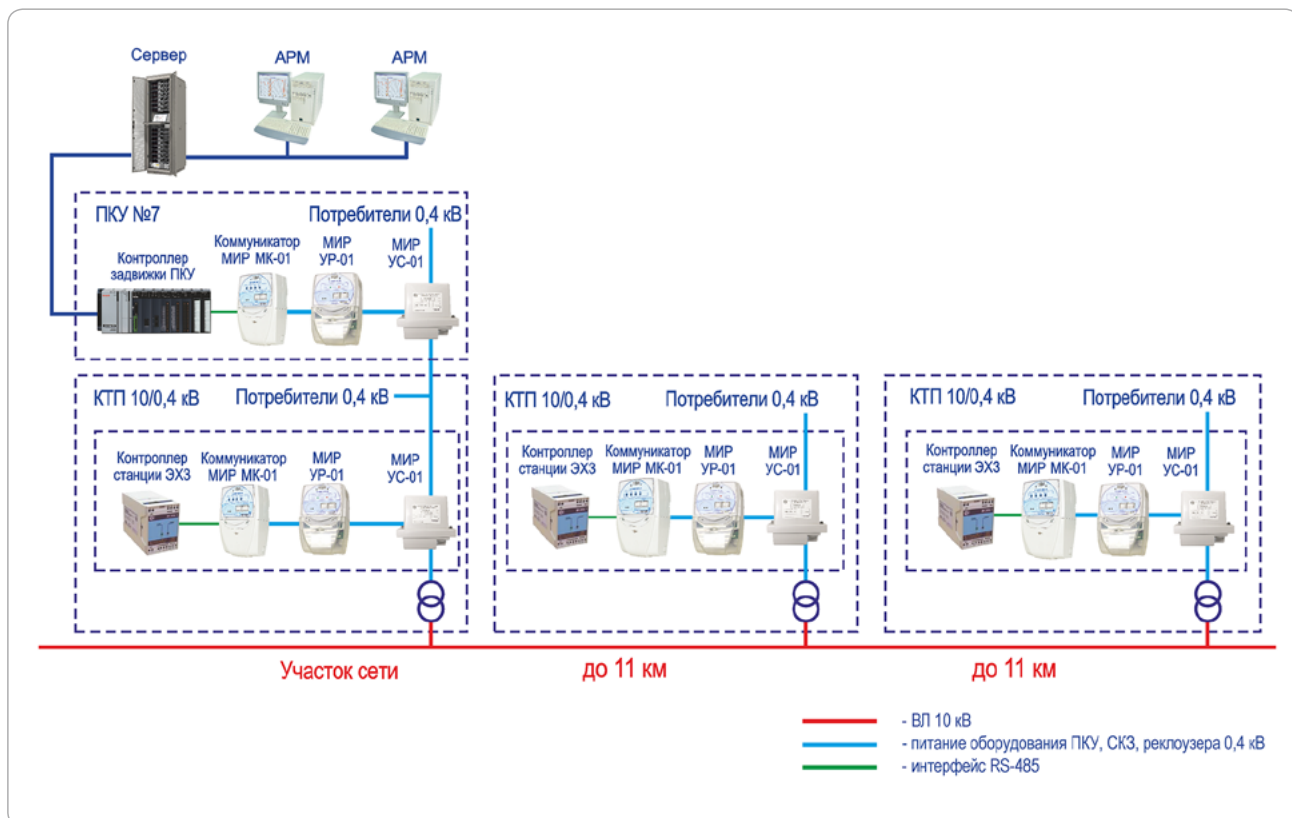
- УСПД-коммуникатор МИР МК-01.А.
- Усилитель сигнала PLC МИР УР-01.
- Устройства согласования МИР УС-01.

## ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ

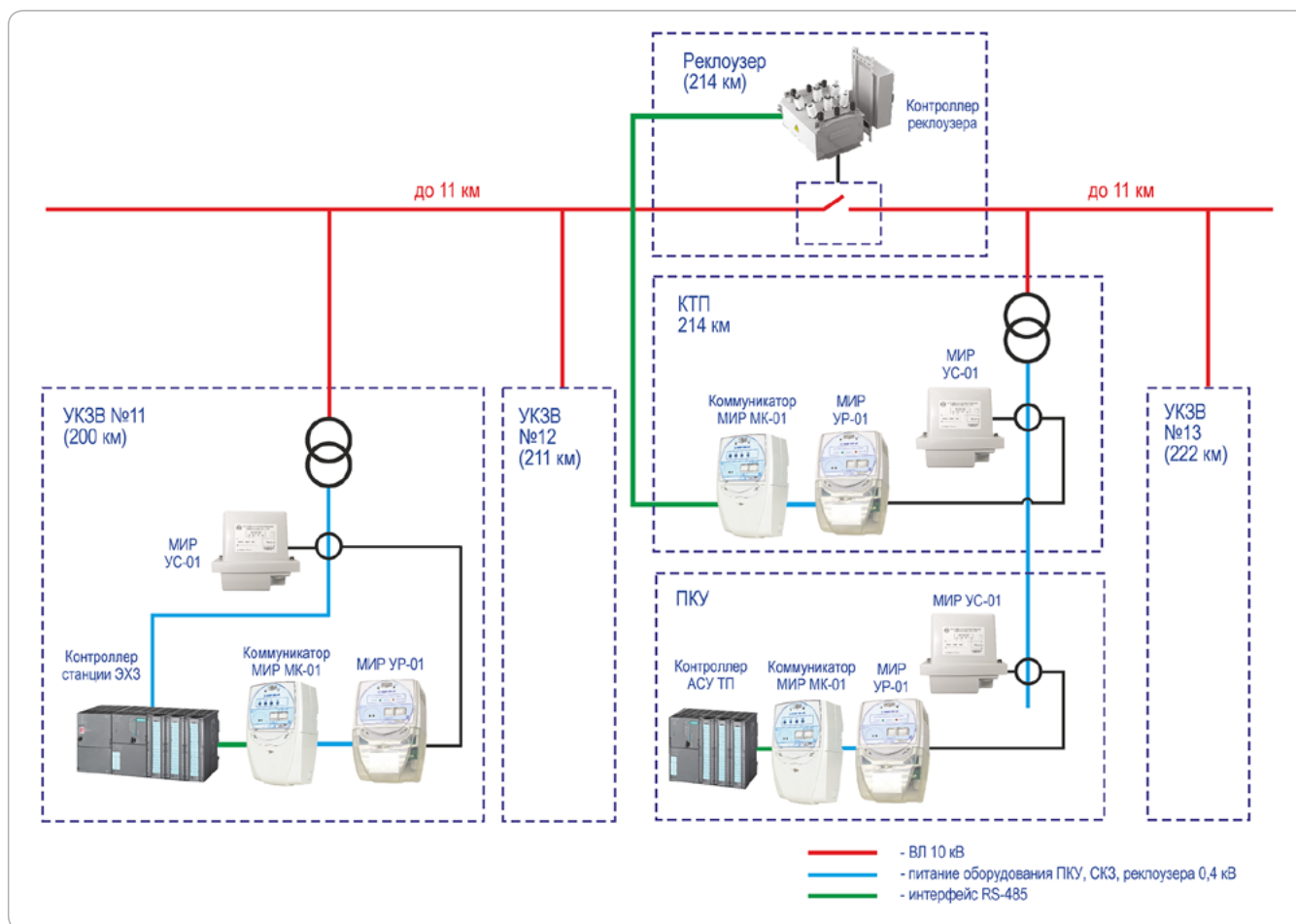
- Организация двусторонней связи между объектами.
- Автоматическая организация PLC-сети без участия специалиста.
- Надежность связи за счет автоматической маршрутизации и ретрансляции или за счет применения резервирования каналов связи.
- Незначительное влияние на стоимость системы телемеханики за счет использования высокоинтегрированных микросхем или модулей, которые позволяют реализовывать функции учета и связи.
- Минимальные затраты при запуске и эксплуатации системы передачи данных.

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

АСУТП магистрального нефтепровода Мангистауского нефтепроводного управления, Шымкентского нефтепроводного управления, Жезказганского нефтепроводного управления, Павлодарского нефтепроводного управления АО «КазТрансОйл».



Пример схемы построения системы сбора и передачи данных со станции ЭХЗ по ВЛ-10 кВ



Пример схемы организации связи по ВЛ-10кВ с реклоузером

## Устройство согласования МИР УС-01

### НАЗНАЧЕНИЕ

Устройство согласования трехфазное МИР УС-01.04 предназначено для работы в составе системы передачи данных.

#### Устройство обеспечивает:

- гальваническую развязку модема-коммуникатора МИР МК-01 (модем PLC) от силовой сети;
- прием и передачу данных от модема PLC в силовую сеть.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрическая изоляция устройства в нормальных условиях выдерживает в течение одной минуты воздействие напряжением переменного тока частотой 50 Гц среднеквадратическим значением 4 кВ между всеми силовыми зажимами, соединенными вместе, и сигнальными зажимами PLC, соединенными вместе.

Устройство предназначено для эксплуатации в стационарных условиях в закрытых помещениях или на открытом воздухе в диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 70°С.

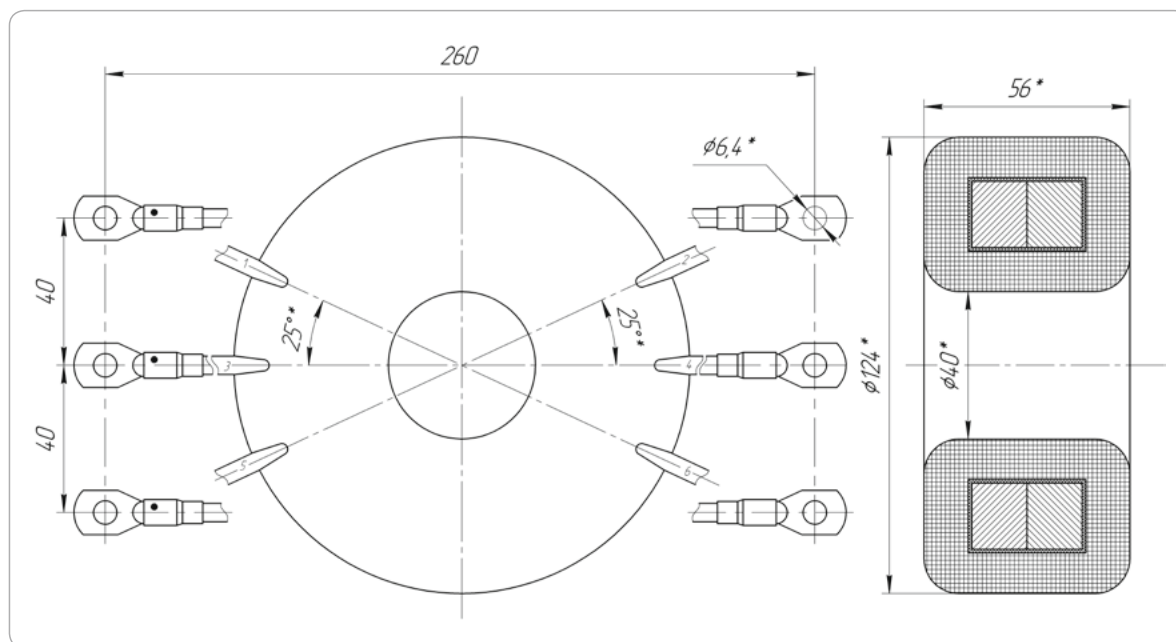
- Тип включения цепей тока – непосредственное включение.
- Сечение жилы силовых проводов, подключаемых к устройству, – (2,5 – 25) мм<sup>2</sup>.
- Средняя наработка на отказ – не менее 290 000 ч.
- Средний срок службы устройства – не менее 30 лет.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

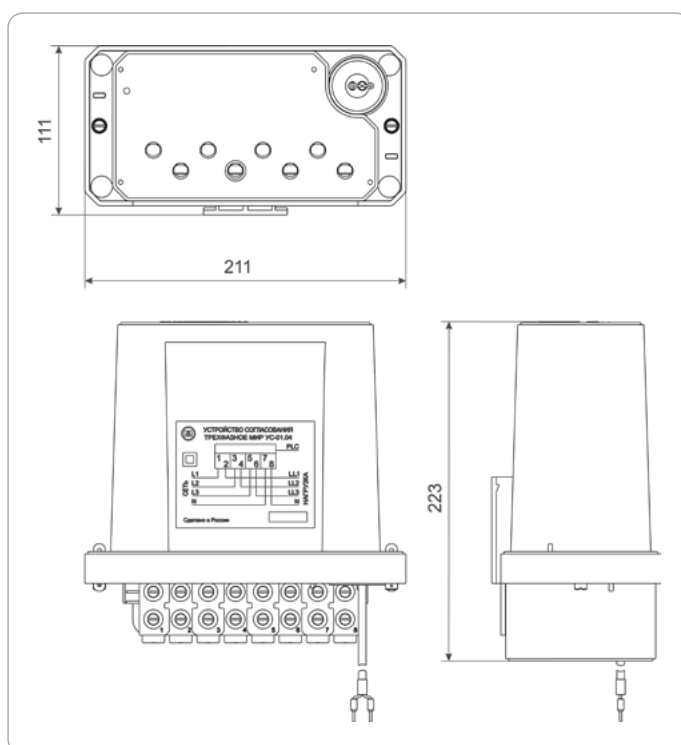
Наименование устройства	Диапазон частот, кГц	Напряжение силовой сети, В	Максимальный силовой ток, А	Степень защиты по ГОСТ 14254	Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более
Однофазное МИР УС-01.01	20 – 150	230	20	IP54	185×195×100	2,0
Трехфазное МИР УС-01.03		400	50	IP20	330×130×60	1,6
Трехфазное МИР УС-01.04		400	50	IP54	225×211×111	2,5

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

МИР УС-01.03



МИР УС-01.04



## Усилитель реверсивный МИР УР-01

### НАЗНАЧЕНИЕ

Усилитель реверсивный МИР УР-01 предназначен для усиления PLC-сигнала модема коммуникатора МИР МК-01 во время передачи коммуникатором сигнала PLC в линию, а также для транзитного соединения (без усиления) выхода с входом усилителя во время приема коммуникатором сигнала PLC из линии.

Усилитель предназначен для подачи PLC-сигнала в силовую сеть с помощью устройства согласования однофазного МИР УС-01.01 или устройств согласования трехфазных МИР УС-01.03, МИР УС-01.04 или без устройства согласования.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрическая изоляция усилителя в нормальных условиях выдерживает в течение одной минуты воздействие напряжения переменного тока частотой 50 Гц значением 4 кВ.

Устройство предназначено для эксплуатации в стационарных закрытых помещениях или в шкафах для наружной установки в диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 60°C.

Характеристики электропитания:

- диапазон напряжения – от 140 до 276 В;
- род тока – переменный с частотой 50 Гц или постоянный;
- потребляемая мощность – не более 40 В·А.

Средняя наработка на отказ – не менее 140 000 ч.

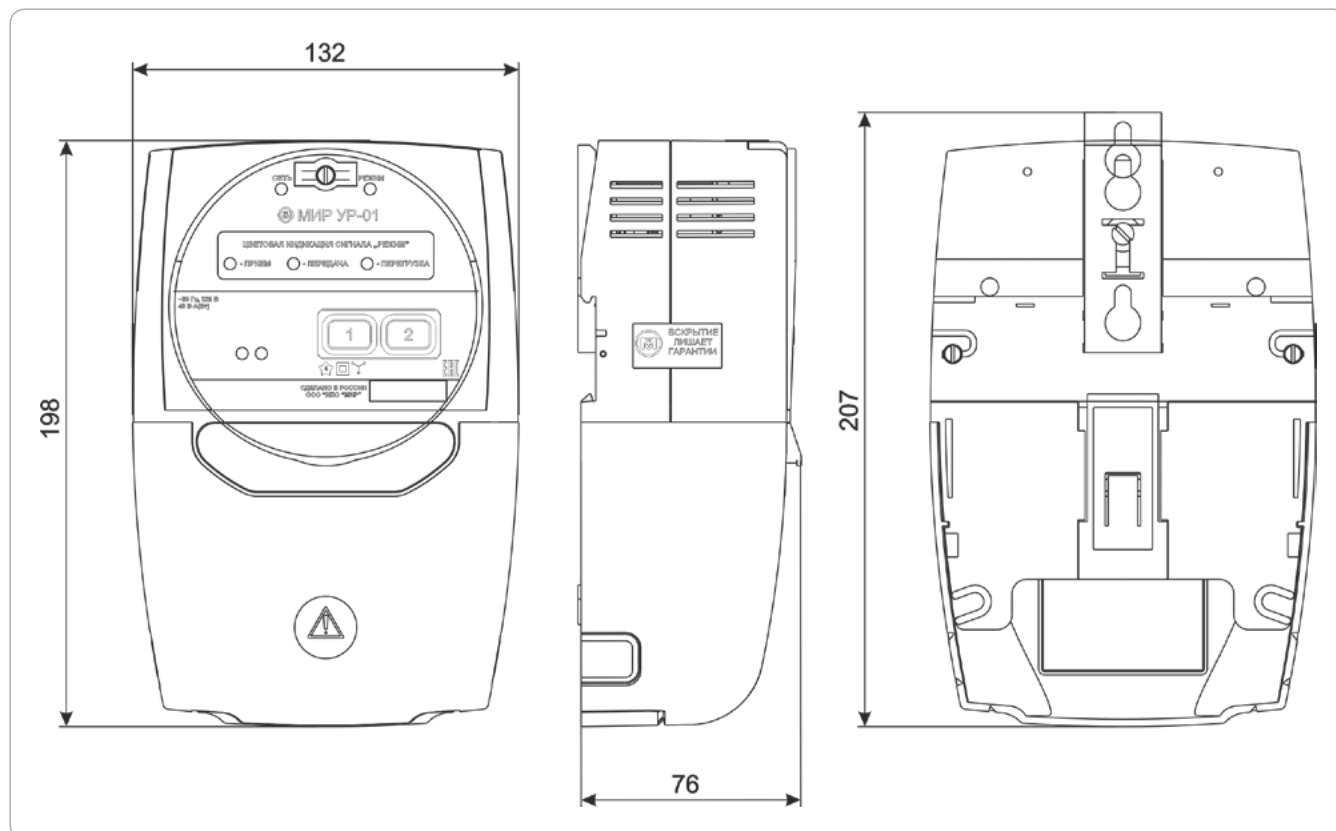
Средний срок службы устройства – не менее 30 лет.

Масса устройства – не более 1,0 кг

Параметры подключения интерфейса «PLC\_OUT» в силовую сеть (без устройства согласования):

- тип сети – трехфазная 3N ~ 50 Гц 230/400 В или однофазная ~ 50 Гц 220 В;
- включение цепей напряжения – непосредственное;
- включение цепей тока – не требуется.

### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



# УПРАВЛЕНИЕ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

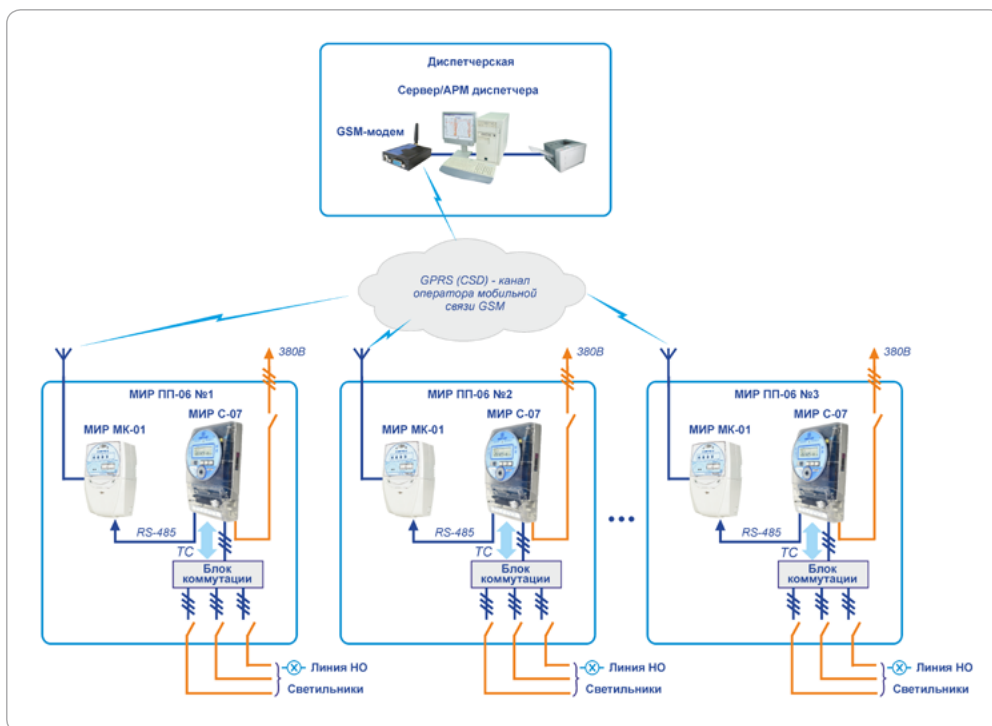
## Автоматизированная система диспетчерского управления наружным освещением (АСДУ НО) «МИР-СВЕТ»

### НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система диспетчерского управления наружным освещением (АСДУ НО) «МИР-СВЕТ» предназначена для централизованного управления сетями наружного освещения с непрерывным измерением и контролем текущих электрических параметров сетей, потарифным учетом электроэнергии, диагностикой состояния оборудования и линий наружного освещения.

### ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

- Независимое пофазное включение и отключение светильников (ДНАТ, ДРЛ, светодиодные) уличного освещения конкретного объекта, группы объектов, всех объектов:
  - автоматически по расписанию в соответствии с заданным годовым графиком;
  - по командам оператора с центрального диспетчерского пункта;
  - в ручном режиме с местной панели управления пункта питающего (ПП).
- Оперативное предоставление общей диагностической информации о текущем состоянии объектов управления ПП, параметрах сети НО.
- Предоставление информации об отдельном ПП в расширенном виде.
- Циклический (с задаваемым интервалом времени) и индивидуальный опрос ПП.
- Инициативный выход ПП на связь (изменение ТС, превышение установок).
- Сбор и сохранение в памяти сервера данных телеметрии о режимах работы, величине параметров сети и состояния оборудования НО с указанием времени регистрации события и приема информации.
- Воспроизведение сохраненной информации в виде графиков, таблиц и мнемосхем с указанием текущих значений информации на экране дисплея как за текущие сутки, так и за любой день из архивных данных.
- Задание пределов (порогов) контролируемых параметров.
- Передачу установок времени, расписания, команд управления от диспетчера к объектам КП.
- Авторизованный, защищенный паролем доступ пользователей к системе в соответствии с предоставленными полномочиями.
- Сохранение информации и установок при отключении питания.
- Автоматический потарифный учет потребляемой НО электроэнергии.
- Совмещение функций управления НО с функциями автоматизированного учета электроэнергии по отходящим фидерам питающей ТП и охранной сигнализации.
- Оповещение обслуживающего и эксплуатационного персонала световой и звуковой сигнализацией об обнаруженных аварийных событиях с протоколированием действий диспетчера и работы системы.
- Автоматическое документирование и квитиование по команде оператора контролируемых событий с выводом их на печать в виде оперативной сводки.



Архитектура АСДУ НО

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра		Значение
Максимальное количество объектов (КП)		До 100 (на одной частоте радиоканала) Неограничено, для проводных и GSM-каналов
Режим работы		Круглосуточный
Структура системы		Многоуровневая
Структура связи		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многоточечная радиальная при работе по радиоканалу (до 3 ретрансляций)</li> <li>• Многоточечная магистральная при работе по проводным и GSM-каналам</li> <li>• Комбинированная</li> </ul>
Пофазная коммутация линий НО		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отключено 100% светильников</li> <li>• Включено 1/3 светильников</li> <li>• Включено 2/3 светильников</li> <li>• Включено 100% светильников</li> </ul>
Режимы управления линиями НО		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дистанционный по командам диспетчера</li> <li>• Автоматический по заданному расписанию</li> <li>• Ручной – при проведении профилактических и ремонтных работ</li> </ul>
Диммирование		Опция (для интегрированных в состав системы типов светильников)
Максимальный рабочий ток по каждой фазе		100 А
Селективная 3-уровневая токовая защита	1-й уровень – автом. выключатели (э/м и тепловой расцепители)	Определяется I ном. автоматических выключателей отходящих линий НО
	2-й уровень – программная токовая защита (ПП-03, ПП-04)	Программно задаваемые токи и время от 0,1 до 7 минут
	3-й уровень – аппаратная токовая защита	2,5 I ном., 100 мс
Контроль параметров линий НО и оборудования		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие стороннего напряжения на отходящих линиях НО (ПП-03, ПП-04)</li> <li>• Текущих значений параметров тока и напряжения (<math>\cos \phi</math> для МИР ПП-03, ПП-04)</li> <li>• Изменение состояния симисторных ключей, магнитных пускателей</li> <li>• Выход значений за пределы заданных контролируемых параметров</li> <li>• Переключение режимов ручной/автоматический, блокирование/разблокирование ПП</li> <li>• Срабатывание электронной токовой защиты (ПП-03, ПП-04)</li> <li>• Охранная сигнализация</li> <li>• Контроль включения предыдущего каскада, предыдущего ПП (ПП-03, ПП-04)</li> <li>• Контроль состояния автоматических выключателей отходящих линий (ПП-03)</li> </ul>
Питание ПП	3-фазная сеть переменного тока с глухозаземленной нейтралью	220/380 В (в системе с заземлением TN-S или TN-C-S)
	Источник резервного питания (для исп. МИР ПП-03)	Аккумуляторная батарея 16 А/ч
	Сохранение работоспособности	При наличии напряжения от 170 до 260 В на одной из фаз
Габаритные размеры шкафа ПП, мм, не более	МИР ПП-03	800 x 1265 x 380
	МИР ПП-03Т	911 x 1265 x 398
	МИР ПП-04	610 x 800 x 300
	МИР ПП-06	600 x 1000 x 300
Масса ПП, кг, не более	МИР ПП-03	170
	МИР ПП-03Т	190
	МИР ПП-04	65
	МИР ПП-06	60

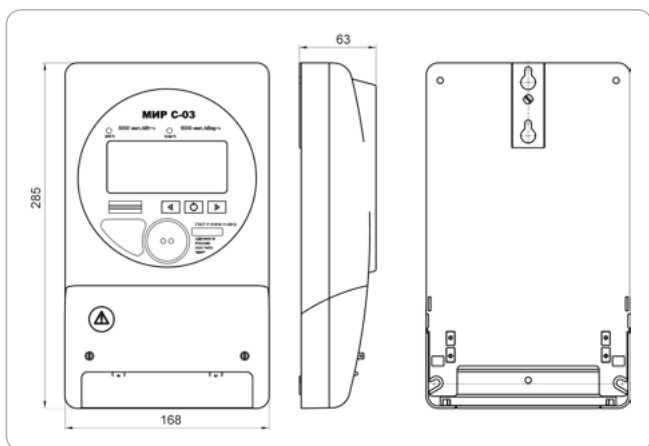
# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ





# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ УЧЕТА

## Трехфазный прибор учета МИР С-03



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока.
- Эксплуатация автономно или в составе систем АИИС КУЭ, АСТУЭ и АСДУЭ.
- Работа в качестве коммуникатора в сети ПУ серии «МИР».

### ИЗМЕРЯЕМЫЕ И ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Измерение параметров U, I, P, Q, F и формирование событий по выходу за порог.
- Измерение параметров качества электроэнергии.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИЯ

- Оптический порт.
- Интерфейсы RS-485, CAN, Ethernet в различных сочетаниях.
- Беспроводные интерфейсы GSM (Server, Client, CSD, «Инициативный канал»), ZigBee.

### ОСОБЕННОСТИ

- Инициативная передача данных при фиксации событий.
- Два массива срезов мощности (до 128 (256) суток независимо от интервала интегрирования).
- Расширение входов ТС и выходов ТУ при подключении внешних модулей расширения ТС/ТУ по протоколу ModBus (до 128 ТС и до 24 ТУ).
- Поддержка протоколов обмена данными с внешними устройствами:
  - СПОДЭС (DLMS/COSEM);
  - ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
  - ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.
- Опрос интеллектуальных устройств через туннель протокола ПУ.
- Защита от хищений электроэнергии (датчик магнитного поля, электронные пломбы вскрытия крышек корпуса и клемного отсека) и прозрачная крышка зажимов.
- Самодиагностика.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

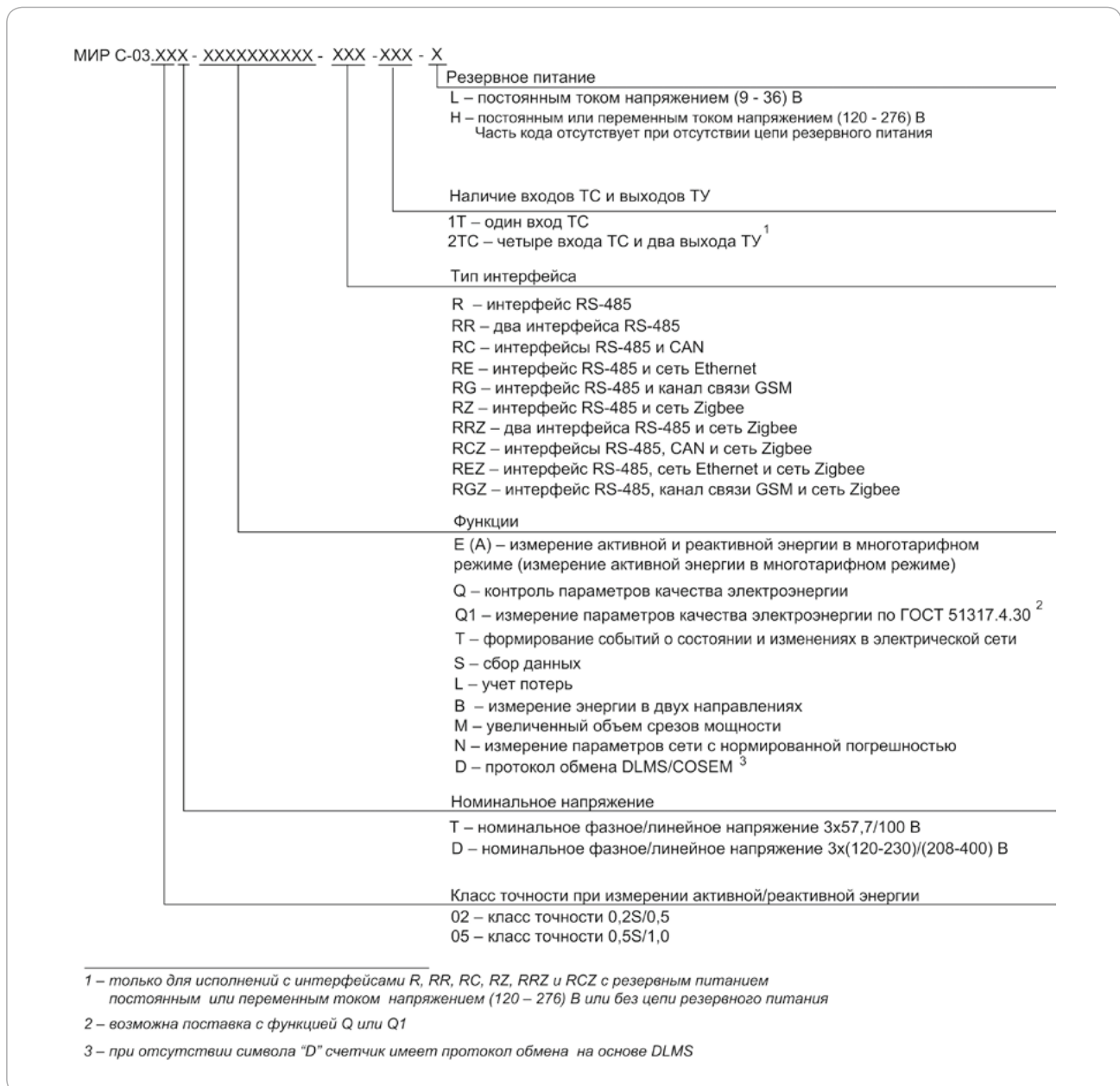
- Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)
- Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.
- Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения: [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения и тока	Прямое или трансформаторное
Класс точности измерения активной энергии	0,2S или 0,5S в зависимости от исполнения
Класс точности измерения реактивной энергии	0,5 или 1 в зависимости от исполнения
Номинальное напряжение фазное/линейное, В	3x57,7/100 или 3x230/400
Базовый (максимальный) ток, А	1-5 (10)
Номинальная частота сети, Гц	50
Количество тарифов/тарифных зон	8/48

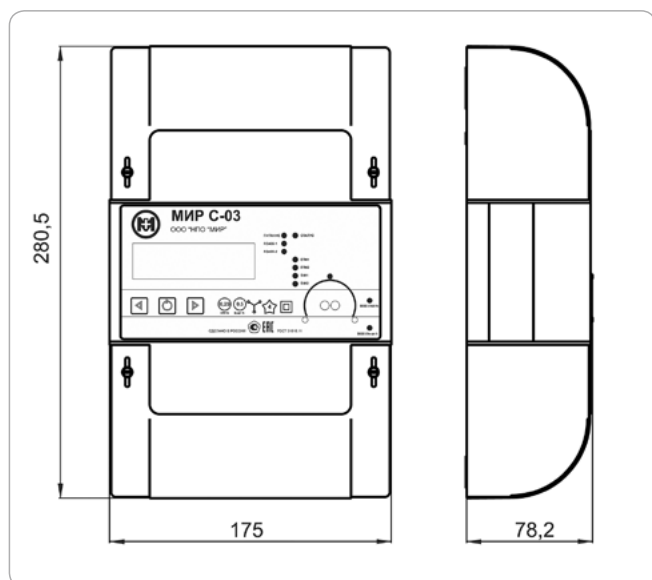
Наименование параметра	Значение
Межповерочный интервал, лет	16
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средний срок службы ПУ, лет, не менее	30
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP51
Масса, кг, не более	1,5
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 60
Габаритные размеры, мм, не более	285x168x63

## СТРУКТУРА КОДА



Пример записи кода: МИР С-03.05Т-Е-RRZ-2ТС.

## Трехфазный прибор учета МИР С-03.Б



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока.
- Эксплуатация автономно или в составе систем АИИС КУЭ, АСТУЭ и АСДУЭ.

### ИЗМЕРЯЕМЫЕ И ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Измерение параметров  $U$ ,  $I$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $F$  и формирование событий по выходу за порог.
- Измерение тока в нейтрали.
- Измерение ПКЭ в соответствии с классом S ГОСТ 30804.4.30:
  - установившееся отклонение напряжения;
  - положительное и отрицательное отклонения напряжения;
  - отклонение значения основной частоты напряжения;
  - провалы напряжения и перенапряжение;
  - прерывания напряжения.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИИ

- Оптический порт.
- До 3 интерфейсов RS-485.
- До 2 интерфейсов Ethernet 10/100BASE-TX (витая пара).
- Интерфейс GSM стандарта 2G или 3G с поддержкой двух SIM-карт.
- 4 канала телеуправления.
- 8 каналов телесигнализации.

### ОСОБЕННОСТИ

- Защита от хищений электроэнергии (датчик магнитного поля, электронные пломбы вскрытия крышек корпуса и клеммных отсеков, прозрачная крышка клеммного отсека).
- Поддержка протоколов обмена данными с внешними устройствами:
  - СПОДЭС (DLMS/COSEM);
  - ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
  - ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.
- Возможность замены литиевой батареи без вскрытия ПУ и без необходимости внеочередной поверки.
- Возможность подключения резервного питания (24 В или 230 В).
- Пружинные разъемы измерительных цепей без необходимости протяжки.
- Самодиагностика.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения и тока	Прямое или трансформаторное
Класс точности измерения активной энергии	0,2S или 0,5S в зависимости от исполнения
Класс точности измерения реактивной энергии	0,5 или 1 в зависимости от исполнения
Номинальное напряжение фазное/линейное, В	3x57,7/100 или 3 x 230/400
Базовый (максимальный) ток, А	5 (50)
Номинальная частота сети, Гц	50
Количество тарифов/тарифных зон	8/48

Наименование параметра	Значение
Межповерочный интервал, лет	16
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средний срок службы ПУ, лет, не менее	30
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP51
Масса, кг, не более	1,5
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 45 до плюс 70
Габаритные размеры, мм, не более	285x175x79

## СТРУКТУРА КОДА

МИР С-03.X – X – X – X – X – X – X – X – X

### Дополнительный функции

Q – измерение параметров качества электроэнергии по классу S ГОСТ 30804.4.30

F – фазный учет энергии

L – учет потерь

### Цепи резервного питания

РП24 – резервное питание от цепи 24 В

РП230 – резервное питание от цепи 230 В

### Наличие и модификация каналов ТУ

4ТУ – четыре канала ТУ

нет символов – каналы ТУ отсутствуют

### Наличие и модификация каналов ТС

8ТС24 – восемь каналов ТС номинальным напряжением 24 В

8ТС230 – восемь каналов ТС номинальным напряжением 230 В

нет символов – каналы ТС отсутствуют

### Тип интерфейса

1

R – один интерфейс RS-485

2R – два интерфейса RS-485

3R – три интерфейса RS-485

2E – два интерфейса Ethernet TX

G – GSM-интерфейс второго поколения

G3 – GSM-интерфейс третьего поколения

### Возможность питания от измерительных цепей

ИП – основное питание от измерительных цепей

РП – резервное питание от измерительных цепей

нет символов – питание от отдельной цепи

### Номинальное фазное напряжение

57 – 57,7 В

230 – 230 В

### Номинальный (максимальный) ток

1(10) – номинальный ток 1 А (максимальный ток 10 А)

5(50) – номинальный ток 5 А (максимальный ток 50 А)

### Конструктивное исполнение

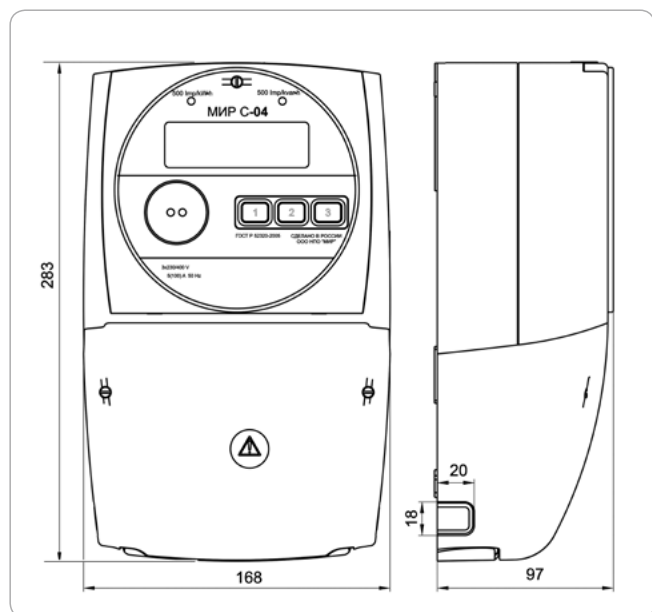
Б – конструктивное исполнение Б

Примечание – части кода счетчика могут отсутствовать при отсутствии соответствующих функций в счетчике

1 При наличии в счетчике нескольких интерфейсов их коды записываются последовательно с разделительным символом «/», например, счетчик имеющий интерфейсы 2R, 2E и G будет иметь код 2R/2E/G.

Пример записи кода: МИР С-03.Б-5(50)-230ИП-2R/2E/G-РП230.

## Трехфазный прибор учета непосредственного включения МИР С-04



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в трехфазных цепях переменного тока.
- Эксплуатация автономно или в составе системы учета АСКУЭ РРЭ.

### ИЗМЕРЯЕМЫЕ И ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Активная и реактивная электрическая энергия прямого и обратного направлений.
- Активная, реактивная и полная мощность по каждой фазе и суммарная по трем фазам.
- Среднеквадратические (действующие) значения силы тока и напряжения по каждой фазе.
- Среднеквадратические (действующие) значения линейных напряжений.
- Коэффициент мощности по каждой фазе и суммарный.
- Частота сети.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИЯ

- Оптический порт.
- PLC (опционально).
- ZigBee 2,4 ГГц с внутренней антенной (опционально).
- GSM – с внутренней антенной (опционально).
- Радиointерфейс 866 МГц для связи с дисплеем потребителя.

### ОСОБЕННОСТИ

- При настройке ПУ может отключать потребителя при превышении установленной мощности мгновенной или усредненной, при превышении напряжения, при наличии магнитного поля, при превышении температуры внутри – всегда.
- ПУ имеет наружный индикатор воздействия на ПУ магнитного поля.
- ПУ имеет датчики вскрытия клеммной крышки и корпуса ПУ, работающий и при отсутствии основного питания.
- Наличие встроенного датчика магнитного поля для фиксации фактов воздействия на ПУ постоянными магнитами с целью хищения электроэнергии.
- Наличие силовых реле для управления нагрузкой по команде оператора и по превышению уставок.
- Протоколы передачи данных, DLMS/COSEM, СПОДЭС.
- Возможность замены литиевой батареи без вскрытия ПУ и без необходимости внеочередной поверки.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

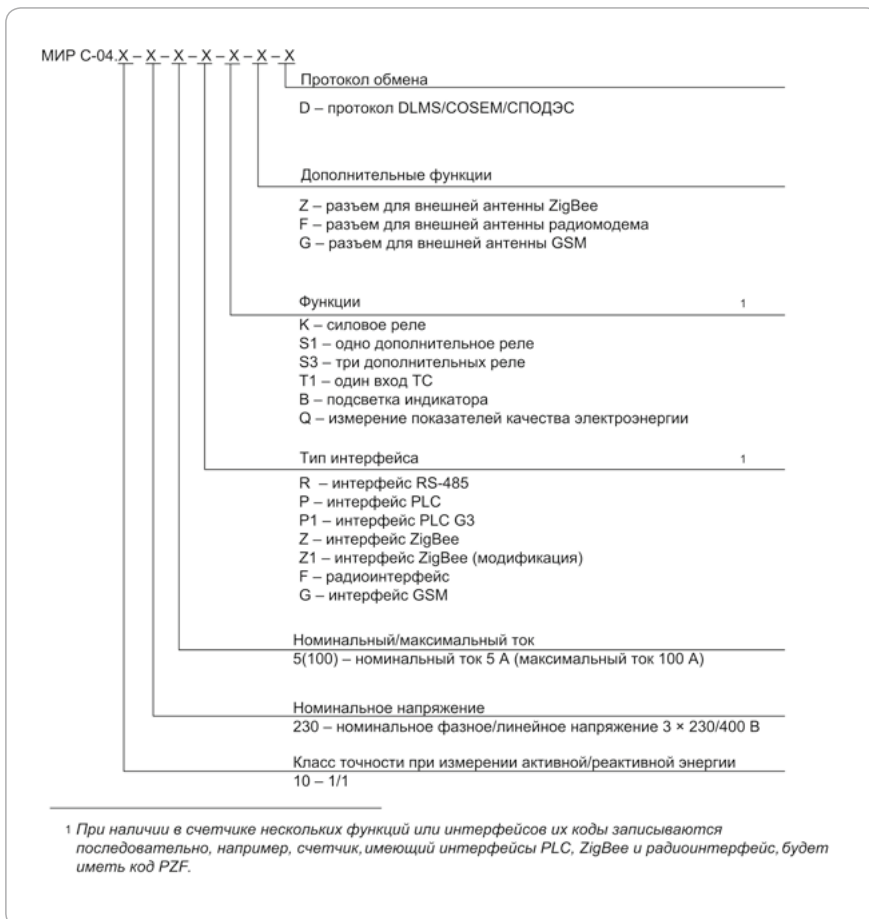
Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

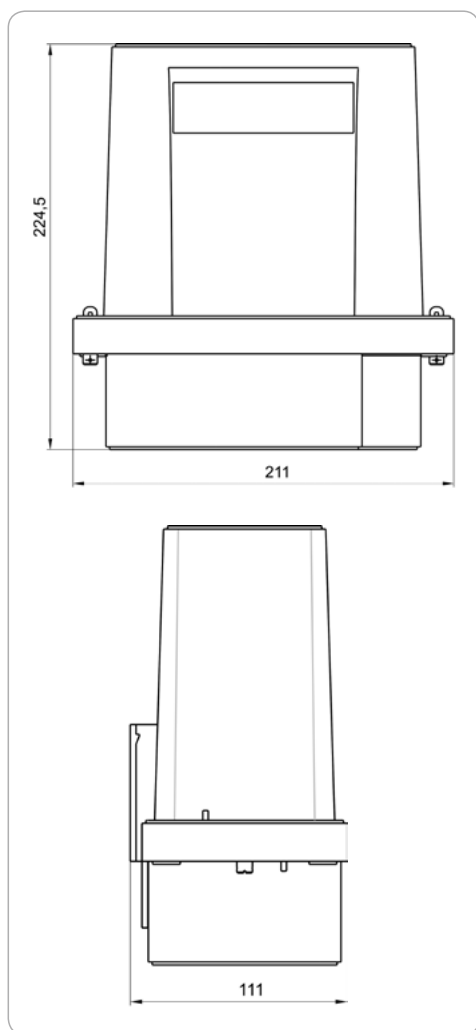
Наименование параметра	Значение
<b>Учет электроэнергии</b>	
Тип включения цепей напряжения и тока	Прямое
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии в двух направлениях	1/1
Номинальное напряжение Уном., В	3 x 230/400 или 1 x 230
Нормальный диапазон напряжений при измерении мощности и энергии	От 0,8 до 1,2 Уном
Базовый (максимальный) ток, Iб. (Iмакс.), А	5 (100)
Диапазон измерения фазного напряжения, В	От 0,8 до 1,2 Уном.
Диапазон измерения фазного тока, А	От 0,0516 до Iмакс.
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Диапазон измерения частоты, Гц	От 47,5 до 52,5
<b>Другие параметры</b>	
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, не более, Вт (В·А)	2,0 (10)
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более, В·А	1,0
Количество тарифов/тарифных зон	До 4 тарифов в 12 тарифных зонах
Межповерочный интервал, лет:	
· на территории РФ	16
· на территории Республики Казахстан	8
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средняя наработка на отказ ПУ с учетом технического обслуживания, ч, не менее	290 000
Средний срок службы ПУ, лет, не менее	30
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP51
Габаритные размеры, мм, не более	283×168×97
Масса, кг, не более	1,8
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 60

## СТРУКТУРА КОДА



Пример записи кода: МИР С-04.10-230-5(100)-PZF-D.

## Трехфазный прибор учета непосредственного включения сплит-исполнения МИР С-04



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в трехфазных цепях переменного тока.
- Установка у трехфазных потребителей (коттеджи и мелкомотормоторный сектор).
- Эксплуатация автономно или в составе системы учета АИИС КУЭ РРЭ.

### ИЗМЕРЯЕМЫЕ И ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Активная электрическая энергия прямого и обратного направлений.
- Реактивная электрическая энергия прямого и обратного направлений.
- Активная, реактивная и полная мощность по каждой фазе и суммарная по трем фазам.
- Среднеквадратические (действующие) значения силы тока и напряжения по каждой фазе.
- Среднеквадратические (действующие) значения линейных напряжений.
- Коэффициент мощности по каждой фазе и суммарный.
- Частота сети, отклонения частоты сети.
- ПКЭ.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИЯ

- Оптический порт.
- PLC (опционально).
- ZigBee 2,4 ГГц с внутренней антенной (опционально).
- GSM – с внутренней антенной (опционально).
- Радиointерфейс 866 МГц для связи с дисплеем потребителя.

### ОСОБЕННОСТИ

- ПУ имеет функцию фазного учета электроэнергии и может применяться как однофазный ПУ с возможностью одновременного подключения от одного до трех потребителей.
- Предназначен для установки на опорах линий электропередачи.
- Для снятия показаний ПУ имеет переносной дисплей потребителя.
- Самоорганизующаяся сеть для интерфейсов PLC и ZigBee.
- Возможность управления нагрузкой с помощью встроенного реле по команде оператора и по превышению уставок.
- Защита от хищений электроэнергии:
  - наличие датчика магнитного поля и индикатора воздействия магнитным полем;
  - наличие электронных пломб вскрытия крышек корпуса и клеммного отсека;
  - разрушаемый при вскрытии корпус;
  - прозрачная крышка зажимов.
- Протокол передачи данных, DLMS/COSEM СПОДЭС.
- Самодиагностика.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

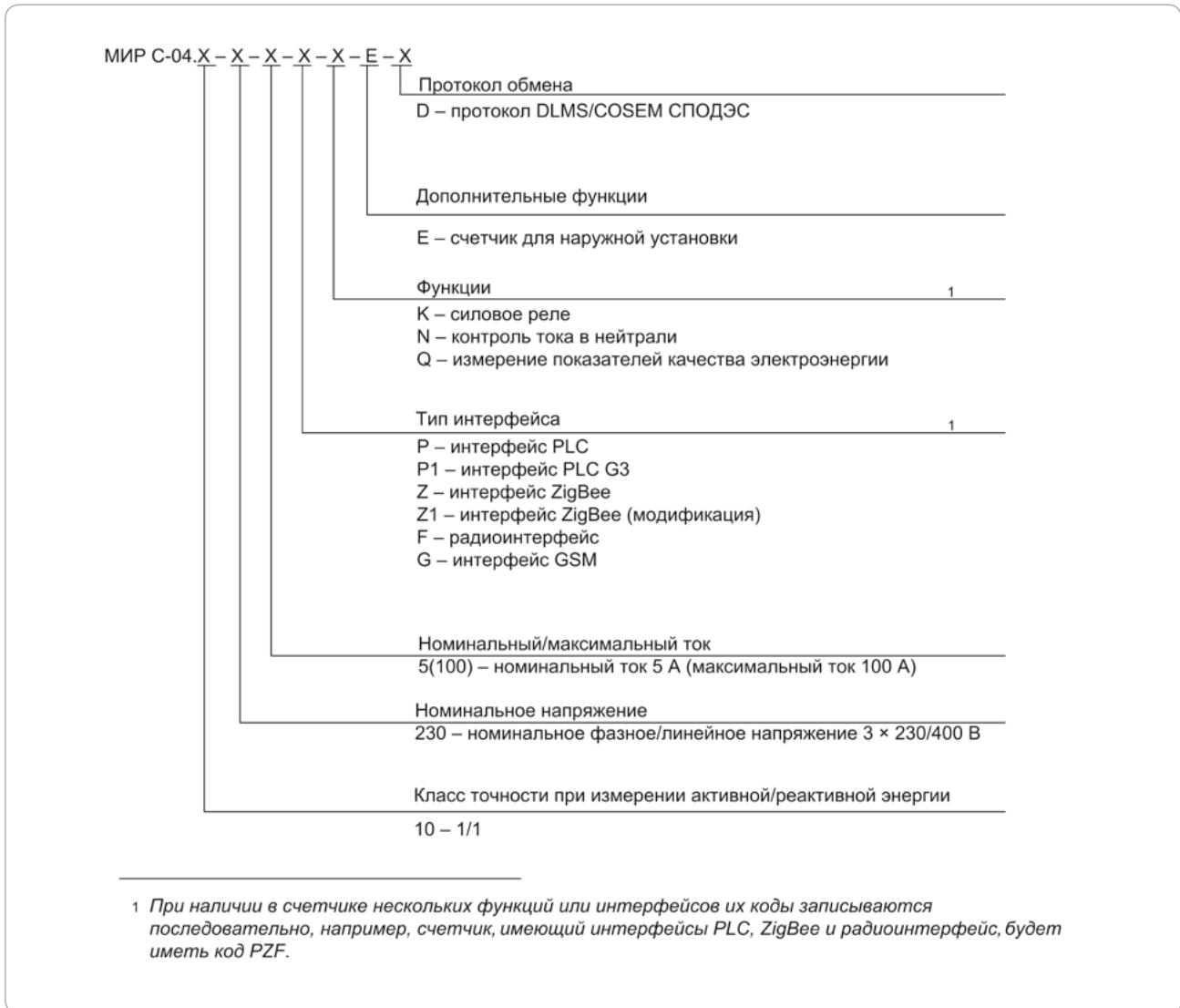
Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения и тока	Прямое
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	1/1
Номинальное напряжение фазное/линейное, В	3 × 230/400
Базовый (максимальный) ток, А	5 (100)
Номинальная частота сети, Гц	50
Количество тарифов/тарифных зон	4/12
Межповерочный интервал, лет: • на территории РФ • на территории Республики Казахстан	16 8
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средний срок службы ПУ, лет, не менее	30
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP54
Масса, кг, не более	1,8
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 70
Габаритные размеры, мм, не более	224,5x211x111

## СТРУКТУРА КОДА

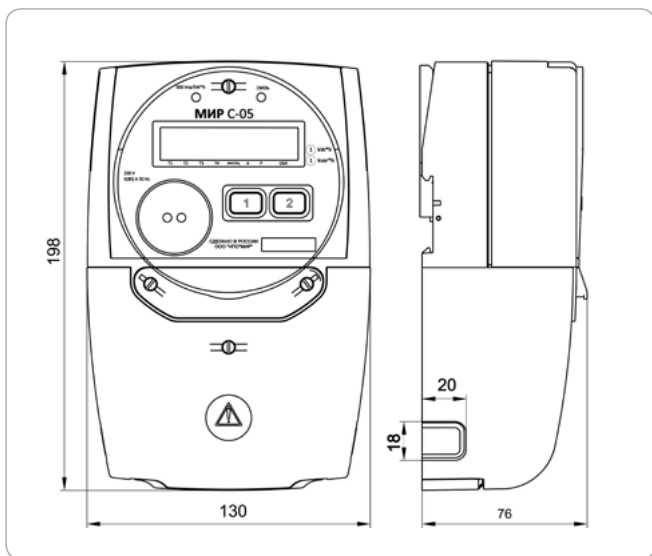


**Пример записи кода:** МИР С-04.10-230-5(100)-PZ-E-D.

В случае установки ПУ МИР С-04 на опоре/на проводе необходимо дополнительное оборудование для считывания показаний – дисплей потребителя МИР ДП-01 (01П).



## Однофазный прибор учета МИР С-05



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Установка у потребителя в домовых узлах учета.
- Многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в однофазных цепях переменного тока.
- Эксплуатация автономно или в составе системы учета АСКУЭ РРЭ.

### ИЗМЕРЯЕМЫЕ И ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Активная и реактивная энергия прямого и обратного направлений.
- Активная, реактивная и полная мощность.
- Среднеквадратические (действующие) значения силы тока и напряжения.
- Коэффициент активной мощности.
- Частота сети.
- ПКЭ.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИЯ

- Оптический порт.
- RS-485 (опционально).
- PLC (опционально).
- ZigBee 2,4 ГГц – с внутренней антенной (опционально).
- GSM – с внутренней антенной.

### ОСОБЕННОСТИ

- Самоорганизующаяся сеть для интерфейсов PLC и ZigBee.
- Возможность управления нагрузкой с помощью встроенного реле.
- Два датчика тока: в фазе и в нейтрали.
- Защита от хищений электроэнергии:
  - наличие датчика магнитного поля и индикатора воздействия магнитным полем;
  - наличие электронных пломб вскрытия крышек корпуса и клеммного отсека;
  - разрушаемый при вскрытии корпус;
  - прозрачная крышка зажимов;
  - контроль дифференциального тока.
- Протокол передачи данных: DLMS/COSEM, СПОДЭС.
- Самодиагностика.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

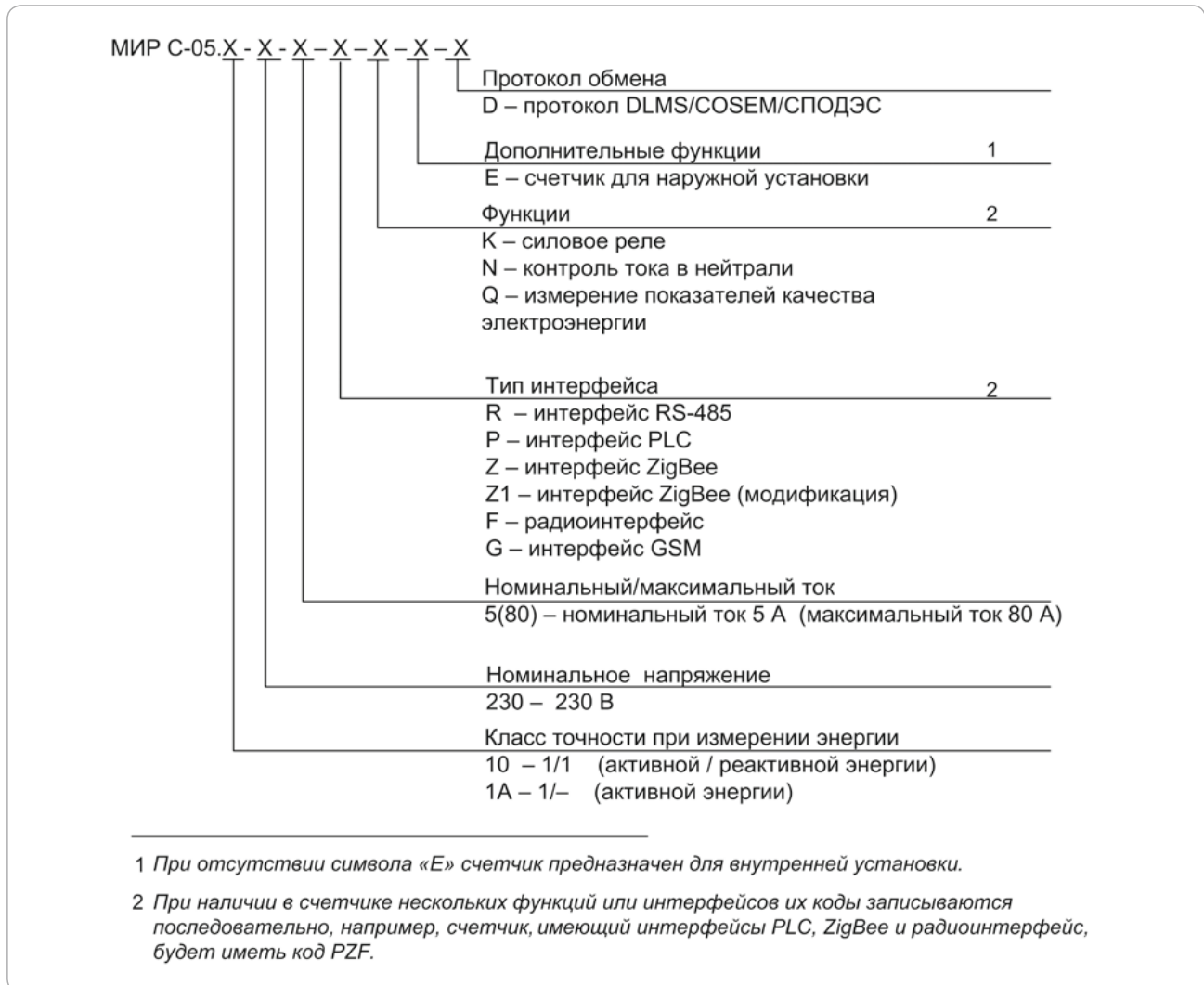
Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

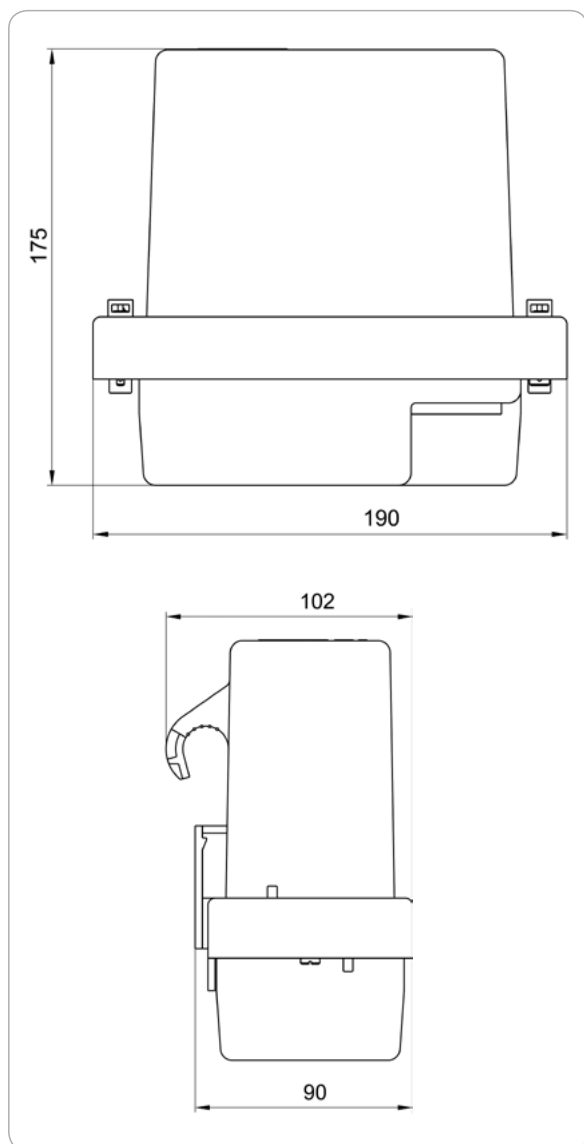
Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения и тока	Прямое
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	1/1
Номинальное напряжение, В	230
Базовый (максимальный) ток, А	5 (80)
Номинальная частота сети, Гц	50
Количество тарифов/тарифных зон	4 / 12
Межповерочный интервал, лет: • на территории РФ • на территории Республики Казахстан	16 8
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средний срок службы ПУ, лет, не менее	30
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP51
Масса ПУ, кг, не более	1,0
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 60
Габаритные размеры, мм, не более	198×130×76

## СТРУКТУРА КОДА



Пример записи кода: МИР С-05.10-230-5(80)-P-KN-D.

## Однофазный прибор учета сплит-исполнения МИР С-05



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Установка у потребителя на опоре линии электропередач или на проводах.
- Многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в однофазных цепях переменного тока.
- Эксплуатация автономно или в составе системы учета АСКУЭ РРЭ.

### ИЗМЕРЯЕМЫЕ И ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Активная и реактивная энергия прямого и обратного направлений.
- Активная, реактивная и полная мощность.
- Среднеквадратические (действующие) значения силы тока и напряжения.
- Коэффициент активной мощности.
- Частота сети.
- ПКЭ.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИЯ

- Оптический порт.
- PLC (опционально).
- ZigBee 2,4 ГГц – с внутренней антенной (опционально).
- GSM – с внутренней антенной.
- Радиointерфейс 866 МГц для связи с дисплеем потребителя.

### ОСОБЕННОСТИ

- Установка на опору линии электропередач или провод.
- Для снятия показаний ПУ имеет переносной дисплей потребителя.
- Самоорганизующаяся сеть для интерфейсов PLC и ZigBee.
- Возможность управления нагрузкой с помощью встроенного реле.
- Два датчика тока: в фазе и в нейтрали.
- Защита от хищений электроэнергии:
  - наличие датчика магнитного поля и индикатора воздействия магнитным полем;
  - наличие электронных пломб вскрытия крышек корпуса и клеммного отсека;
  - разрушаемый при вскрытии корпус;
  - прозрачная крышка зажимов;
  - контроль дифференциального тока.
- Протокол передачи данных: DLMS/COSEM, СПОДЭС.
- Самодиагностика.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

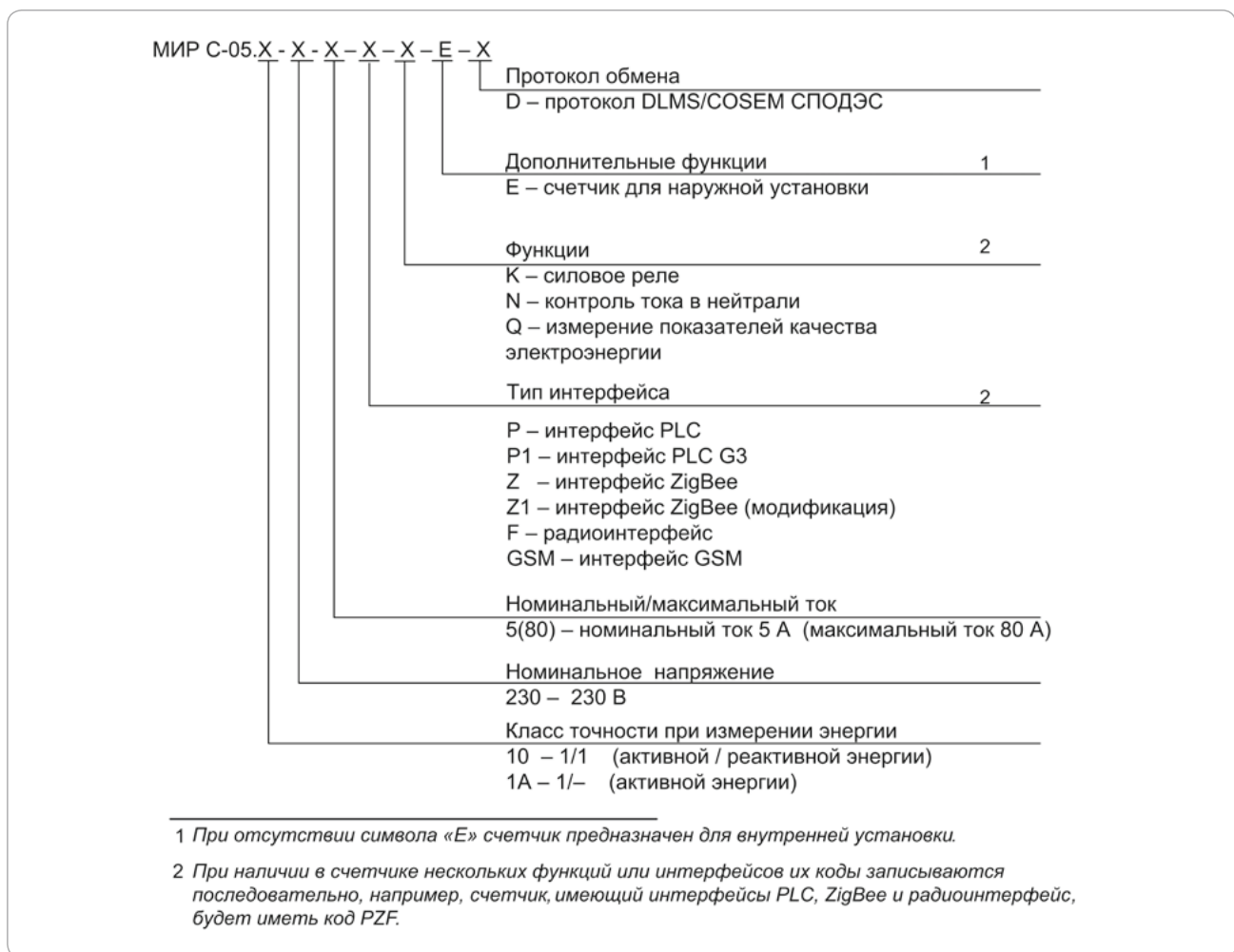
Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения и тока	Прямое
Класс точности при измерении активной энергии/реактивной энергии	1/1
Номинальное напряжение, В	230
Базовый (максимальный) ток, А	5 (80)
Номинальная частота сети, Гц	50
Количество тарифов/тарифных зон	4 / 12
Межповерочный интервал: • на территории РФ • на территории Республики Казахстан	16 8
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Средний срок службы ПУ, лет, не менее	30
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP54
Масса ПУ, кг, не более	1,0
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 70
Габаритные размеры, мм, не более	175x190x102

## СТРУКТУРА КОДА



**Пример записи кода:** МИР С-05.10-230-5(80)-PZF-KN-E-D.

В случае установки ПУ МИР С-05 на опоре/на проводе необходимо дополнительное оборудование для считывания показаний – дисплей потребителя МИР ДП-01 (01П).

## Трехфазный прибор учета трансформаторного включения МИР С-07



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в трехфазных цепях переменного тока.
- Измерение параметров сети.
- Установка у трехфазных потребителей, а также в качестве балансного ПУ на ТП.
- Эксплуатация автономно или в составе системы учета АСКУЭ РРЭ.

### ИЗМЕРЯЕМЫЕ И ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Активная и реактивная энергия прямого и обратного направлений.
- Активная, реактивная и полная мощность по каждой фазе и суммарно по трем фазам.
- Среднеквадратические (действующие) значения силы тока и напряжения по каждой фазе.
- Среднеквадратические (действующие) значения линейных напряжений.
- Коэффициент мощности по каждой фазе и суммарно.
- Частота сети.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИЯ

- Оптический порт.
- RS-485 (опционально).
- PLC (опционально).
- ZigBee 2,4 ГГц с внутренней/внешней антенной (опционально).
- Радиointерфейс 868 МГц с внешней антенной (опционально).
- GSM с внешней антенной.
- Ethernet 10/100 BASE-TX.

### ОСОБЕННОСТИ

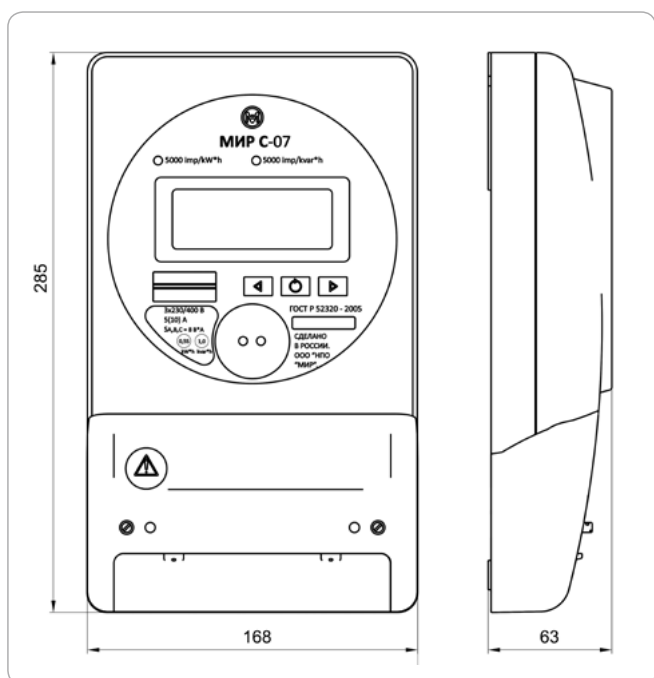
- Дополнительное реле.
- Самоорганизующаяся сеть для интерфейсов PLC и ZigBee.
- Защита от хищения электроэнергии:
  - наличие датчика магнитного поля и возможность индикации воздействия магнитного поля;
  - наличие электронных пломб вскрытия крышек корпуса и клеммного отсека;
  - разрушаемый при вскрытии корпус;
  - прозрачная крышка зажимов.
- Протоколы передачи данных МИР, Modbus, DLMS/COSEM, СПОДЭС (опционально).
- Наличие резервного блока питания (опционально).

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

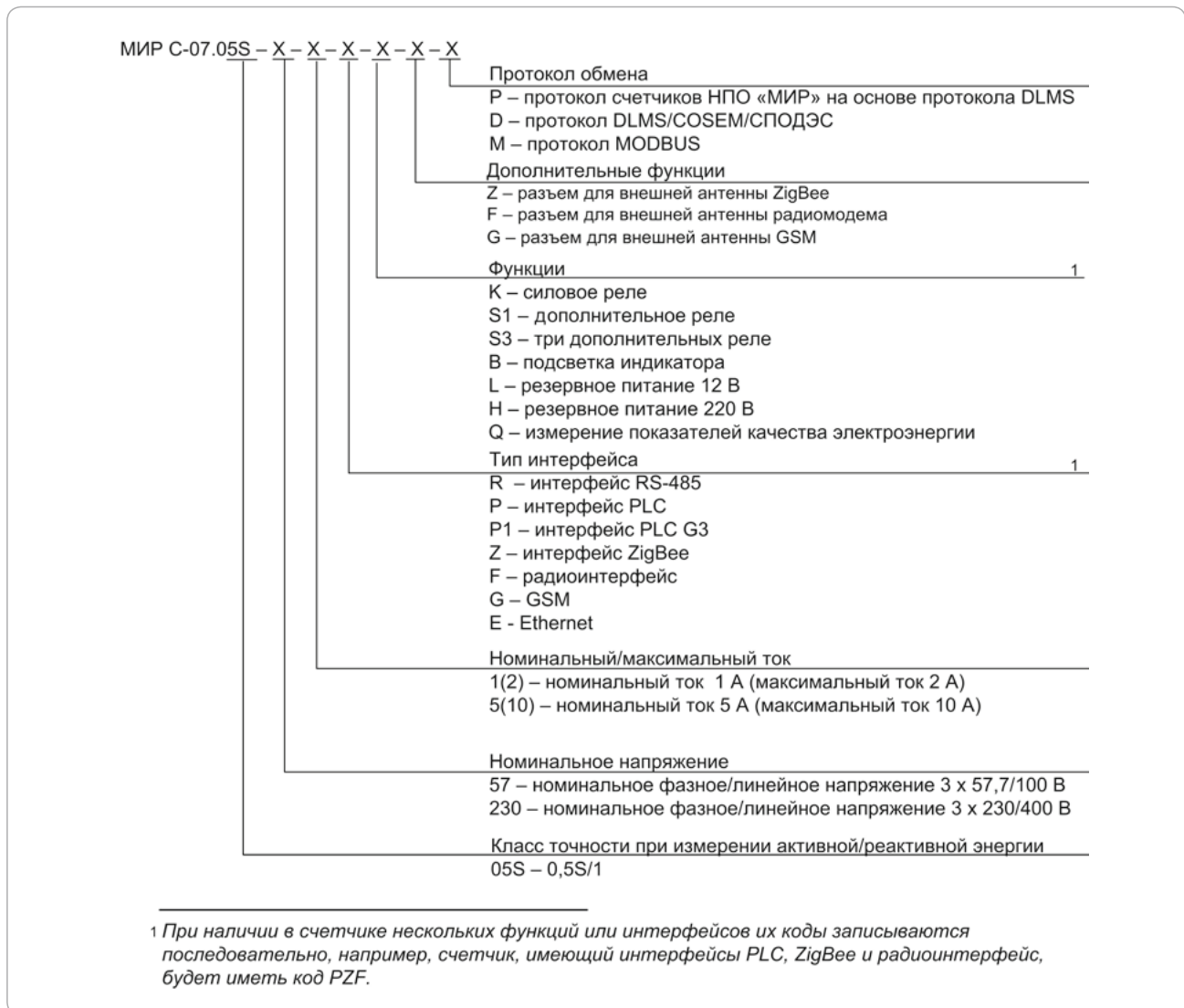
Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения	Прямое или трансформаторное
Тип включения цепей тока	Трансформаторное
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	0,5S/1
Номинальное напряжение фазное/линейное, В	3x57,7/100 или 3x230/400
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)
Номинальная частота сети, Гц	50
Количество тарифов/тарифных зон	4/12
Номинальное напряжение резервного источника питания, В	230 В постоянного или переменного тока
Межповерочный интервал, лет:	
• на территории РФ	16
• на территории Республики Казахстан	8
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP51
Масса, кг, не более	1,5
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 60
Габаритные размеры, мм, не более	285×168×63

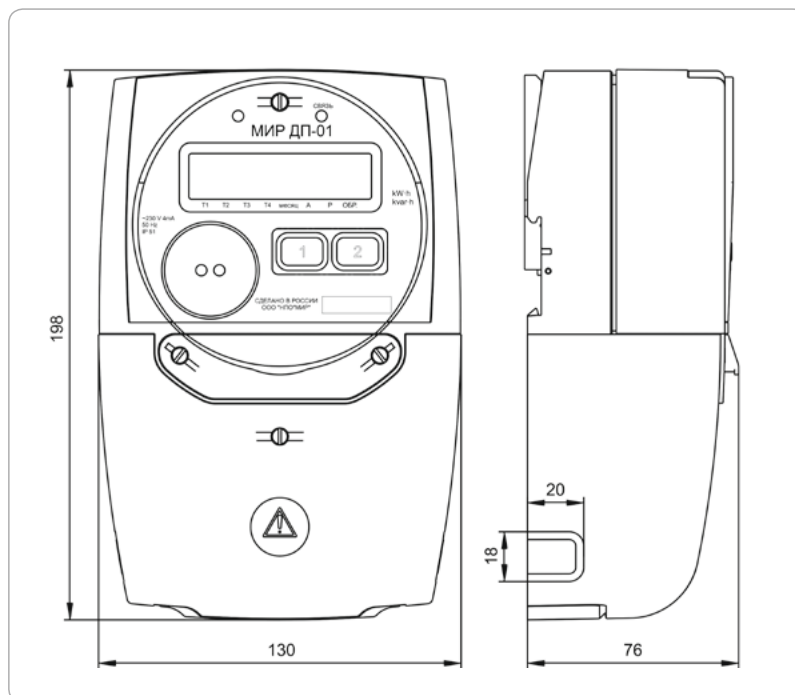
## СТРУКТУРА КОДА



Пример записи кода: МИР С-07.05S-230-5(10)-PZ-D.

# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

## Дисплей потребителя МИР ДП-01



### НАЗНАЧЕНИЕ

Дисплей потребителя МИР ДП-01 предназначен для работы в качестве удаленного устройства индикации и управления ПУ электрической энергии МИР С-04, МИР С-05 и МИР С-07.

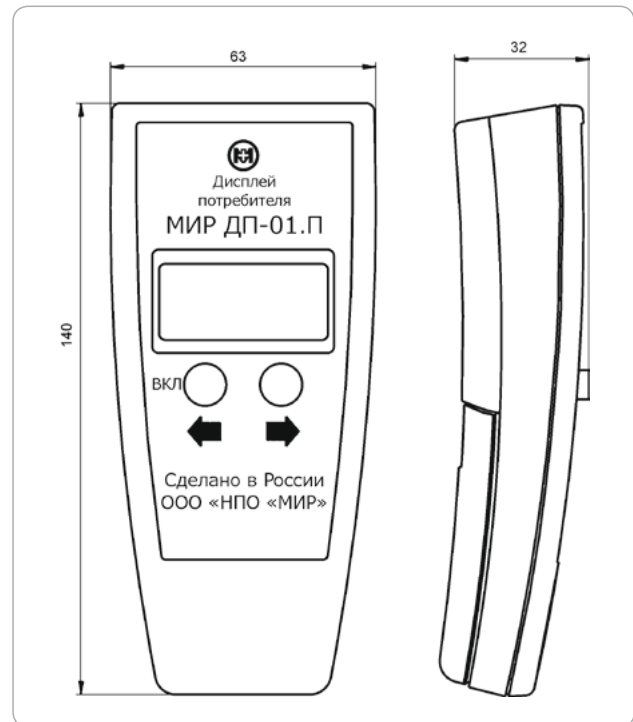
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания, В	От 160 до 276 переменного тока
Тип элемента резервного питания	Один элемент питания типа АА
Продолжительность работы от батарейки при однократном ежедневном считывании показаний, лет, не менее	1
Дальность связи со счетчиком, м, не менее	100 (в условиях прямой видимости)
Число индицируемых разрядов ЖК-индикатора	8
Цена единицы младшего разряда при отображении активной энергии, кВт·ч	0,01
Рабочая частота, МГц	868,95
Мощность передатчика, мВт, не более	12
Скорость обмена по оптическому порту, бит/с	9600
Средний срок службы, лет	30
Масса, кг, не более	0,6
Габаритные размеры, мм, не более	198×130×76
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 20 до плюс 70

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

## Дисплей потребителя ДП-01.П



### НАЗНАЧЕНИЕ

Дисплей потребителя МИР ДП-01.П предназначен для работы в качестве удаленного устройства индикации и управления ПУ электрической энергии МИР С-04 и МИР С-05

### СООТВЕТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Дальность связи со счетчиком в условиях прямой видимости, м, не менее	100
Рабочая частота, МГц	868,95
Мощность передатчика, мВт, не более	12
Число индицируемых разрядов ЖК-индикатора	8
Тип элементов питания	Два элемента типа АА
Продолжительность работы пульта при однократном ежедневном считывании показаний, лет	Не менее 2
Средний срок службы, лет	30
Габаритные размеры, мм	140×63×32
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 20 до плюс 70
Масса, кг, не более	0,12



# КОНТРОЛЛЕРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

## Подстанционный контроллер МИР КТ-51М



### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер МИР КТ-51М предназначен для сбора данных о параметрах электрических сетей и энергетического оборудования с использованием измерительных преобразователей и ПУ. Контроллер может применяться в качестве устройства сбора и передачи данных (УСПД) в системах коммерческого учета (АИИС КУЭ, АСКУЭ) и технического учета электроэнергии (АСТУЭ), в качестве контроллеров в системах телемеханики (СТМ, ССПИ) на электрических подстанциях (РП, ТП), объектах ЖКХ, а также в комплексных системах АСКУЭ и ТМ.

### ФУНКЦИИ

Контроллер обеспечивает в автоматическом режиме:

- сбор данных с интеллектуальных устройств;
- контроль и корректировку времени интеллектуальных устройств;
- контроль изменения состояния объектов;
- подсчёт количества импульсных сигналов;
- измерение унифицированных сигналов постоянного тока;
- контроль превышения измеряемыми сигналами каналов ТИТ заданных порогов;
- дистанционное управление технологическими объектами;
- контроль наличия напряжения питания оперативных цепей в режиме ТУ;
- обработку, хранение, архивирование принятой информации в соответствии с заданной конфигурацией параметров, передачу обработанной информации по различным каналам связи.

### СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

Контроллер может выступать в качестве локального сервера времени и отвечать на NTP запросы устройств. Коррекция встроенных часов контроллера осуществляется с помощью внешнего ГЛОНАСС/GPS-приемника (например, радиочасы МИР РЧ-02) или с помощью внешнего NTP-сервера.

### СОСТАВ КОНТРОЛЛЕРА

Контроллер МИР КТ-51М является промышленным контроллером, который представляет собой набор интеллектуальных функциональных модулей, объединенных промышленной шиной интерфейса CAN. Расширение функциональных возможностей контроллера МИР КТ-51М (по количеству поддерживаемых каналов) обеспечивается установкой дополнительных модулей. Модульное построение контроллера МИР КТ-51М сочетает простоту наращивания информационной емкости контроллера и высокую ремонтопригодность.

В состав контроллера МИР КТ-51М входят модуль процессорный МП-04 и функциональные модули ТС-01, ТУ-01, ТИТ-01 и УСО-01 (тип и количество функциональных модулей определяется объемом подстанционных сигналов), которые выполняют следующие функции:

- модуль МП-04 (центральное процессорное устройство) обеспечивает информационный обмен между функциональными модулями ввода-вывода контроллера МИР КТ-51М, информационный обмен контроллера с внешними интеллектуальными устройствами по цифровым интерфейсам и передачу данных на верхний уровень сбора данных и управления, а также дистанционное и автоматическое управление модулями и технологическими объектами. Модуль МП-04 обеспечивает работу в режиме горячего резервирования; для реализации режима горячего резервирования используются два идентичных модуля МП-04; основной и резервный модули МП-04 соединяются между собой по двум контрольным линиям связи: Ethernet и RS-232;
- модуль ТС-01 выполняет функции телесигнализации дискретного состояния двухпозиционных объектов и обеспечивает контроль состояния коммутационных аппаратов и оборудования по состоянию дискретных датчиков; подавление «дребезга» контактов;
- модуль ТИТ-01 выполняет функции измерения унифицированных сигналов постоянного тока, поступающих на измерительные каналы ТИТ; обработку измеренных значений с учетом заданных алгоритмов обработки, контроль пересечения измеряемыми сигналами заданных порогов;

- модуль УСО-01 выполняет функции телесигнализации дискретного состояния двухпозиционных объектов, подсчёта количества импульсных сигналов от датчиков ТС/ТИИ, измерения и первичной обработки входных унифицированных сигналов постоянного тока, дистанционного и автоматического управления технологическими объектами;
- модуль ТУ-01 предназначен для телеуправления двухпозиционными объектами, а также для контроля включения промежуточных реле и контроля наличия оперативного напряжения в цепях управления, защиту выходных цепей от короткого замыкания;
- блоки коммутации БК-02, БК-06 предназначены для усиления сигналов ТУ модулей УСО-01 и ТУ-01 при прохождении через промежуточные реле и формирования сигналов ТС от объектов управления.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
<b>Конструктивные характеристики</b>	
Габаритные размеры модуля, мм: МП-04.00 (МП-04.01, МП-04.02) МП-04.03	185×135×125 185×70×170
Габаритные размеры функциональных модулей, мм	185×40×125
Габаритные размеры блока коммутации, мм: БК-02 БК-06	100×207×115 100×207×75
Особенности монтажа	DIN-рейка 35 мм по ГОСТ Р МЭК 60715
Степень защиты от проникновения пыли и воды	IP20 по ГОСТ 14254-96
<b>Эксплуатационные характеристики</b>	
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 55
Напряжение питания модулей и блоков коммутации, В	9,6...27,6
Максимальная потребляемая мощность, Вт	От 10 до 14 для модуля МП-04
	От 2,3 до 6,5 для функциональных модулей
Индикация	Светодиодная индикация режимов работы: • наличие питания; • режим работы (статус); • состояние каналов ТС, ТУ; • обмен данными по интерфейсам RS-485, RS-232, CAN, Ethernet.
Конфигурирование	Программа-конфигуратор (поставляется на установочном диске, доступна для скачивания на сайте <a href="http://www.mir-omsk.ru">www.mir-omsk.ru</a> ) Встроенный WEB-конфигуратор
Межповерочный интервал измерительных каналов	6 лет
<b>Коммуникационные интерфейсы</b>	
Количество интерфейсов RS-485:	2...10
Количество интерфейсов RS-232:	2
Количество интерфейсов Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX:	1...3
Количество интерфейсов USB:	1 USB 2.0 (сервисный)
Количество интерфейсов CAN:	1 интерфейс CAN для подключения внешних интеллектуальных устройств
Протоколы обмена с уровнем сбора и управления	МЭК 60870-5-101/104
	МЭК 61850-8-1 (MMS/GOOSE)
	DLMS/COSEM
	Протокол счетчиков МИР С-03

Параметр	Значение
Протоколы обмена данными с интеллектуальными устройствами	ModBus RTU
	МЭК 60870-5-101/103/104
	МЭК 61850-8-1 (MMS/GOOSE)
	Фирменные протоколы производителей ИУ
Каналы дискретного ввода-вывода	
Количество каналов дискретного ввода	24 канала ТС модуля ТС-01
	8 каналов ТС/ТИИ модуля УСО-01
	2 канала ТС модуля МП-04
Номинальное напряжение каналов ТС	24 В постоянного тока
Обработка двухэлементных сигналов ТС	Поддерживается
Количество каналов дискретного вывода	12 каналов ТУ модуля ТУ-01
	4 канала ТУ модуля УСО-01
Номинальное (максимальное) коммутируемое напряжение постоянного тока каналов ТУ модулей УСО-01 и ТУ-01	24 В (36 В)
Максимальный коммутируемый ток каналов ТУ модулей УСО-01 и ТУ-01	0,5 А
Максимальный коммутируемый ток каналов ТУ блоков коммутации БК-02 и БК-06	1,5 А постоянного или 5 А переменного тока для БК-02 0,3 А постоянного или 5 А переменного тока для БК-06 При коммутируемом напряжении 275 В
Количество каналов ввода аналоговых сигналов	24 канала ТИТ модуля ТИТ-01
	8 каналов ТИТ модуля УСО-01
Диапазон входного тока каналов ТИТ	От минус 5 до плюс 5 мА, от минус 20 до плюс 20 мА для модуля ТИТ-01
	0 – 20 мА для модуля УСО-01.00 0 – 5 мА для модуля УСО-01.01
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов ТИТ	± 0,25 %

## ИНТЕРФЕЙСЫ И ПРОТОКОЛЫ

Для подключения интеллектуальных устройств сторонних производителей к контроллеру используются следующие интерфейсы:

- Ethernet (обмен информацией по стандартным цифровым протоколам обмена IEC 61850-8 (MMS/GOOSE), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, протоколам ПУ, ЦИ, МИП и МП РЗА);
- RS-232/485 (обмен информацией по стандартным цифровым протоколам обмена: ГОСТ Р МЭК 870-5-101, ГОСТ Р МЭК 870-5-103, Modbus (RTU), протоколам ПУ, ЦИ, МИП и МП РЗА).

## СОВМЕСТИМЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Перечень совместимых интеллектуальных устройств представлен на сайте [www.mir-omsk.ru/products/equipment/kontrollers/kt-51M/](http://www.mir-omsk.ru/products/equipment/kontrollers/kt-51M/)

## СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

## Контроллер присоединения МИР КПР-01М



### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер присоединения МИР КПР-01М предназначен для использования в качестве контроллера присоединения (ячейки), объектового контроллера или коммуникационного шлюза при создании АСУ ТП или систем телемеханики. Устройство предназначено для применения в составе комплексов и систем автоматизации технологических процессов в электроэнергетике и других отраслях промышленности.

Устройство включает модификации, отличающиеся конструктивным исполнением, номинальным (максимальным) током, классом точности, наличием функций осциллографирования и контроля ПКЭ, наличием и количеством информационных каналов ввода-вывода, а также количеством интерфейсов связи.

### ФУНКЦИИ

- Сбор данных с РЗА и интеллектуальных устройств.
- Оперативные блокировки.
- Поддержка протоколов IEC 61850-8 (MMS/GOOSE), МЭК 870-5-101/104, ModBus RTU / TCP и фирменных протоколов производителей.
- Возможность расширения модулями ввода/вывода и модулями индикации.
- Измерение и регистрация параметров электрической сети.
- Учет электрической энергии с ведением профилей нагрузки.
- Запись осциллограмм с записью предварительной истории.
- Регистрация дискретных сигналов о состоянии оборудования.
- Выдача команд управления.
- Измерение ПКЭ в соответствии с классом А ГОСТ 30804.4.30-2013.

### ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модификация	Номинальный ток, I <sub>ном.</sub> , А	Номинальное фазное напряжение, U <sub>ном.</sub> , В	Максимальное значение напряжения, U <sub>макс.</sub> , В	Максимальное значение тока при измерении		Класс точности при измерении энергии, %	
				СКЗ тока, I <sub>макс.</sub> , А	энергии, I <sub>макс.эн.</sub> , А	активной	реактивной
КПР-01М-5(10)	1-5	от 57 до 230	300	10	10	0,2S	0,5
КПР-01М-5(150)	5	от 57 до 230	300	150	10	0,5S	1

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальное фазное напряжение 57,7-230 В.
- Номинальный (максимальный) ток 1-5 (10) А или 5 (150) А.
- 8 каналов ТС с номинальным напряжением 24 В.
- 2 канала ТУ.
- Питание от напряжения 24 В или 230 В.

### ИНТЕРФЕЙСЫ

- Один интерфейс CAN, RS-232.
- До 4 интерфейсов RS-485.
- 2 интерфейса Ethernet 100BASE-TX с возможностью работы в кольцевых топологиях с поддержкой функции Вурасс.
- Интерфейс для питания внешнего индикатора (24 В).

### СОВМЕСТИМЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Перечень совместимых интеллектуальных устройств представлен в руководстве по эксплуатации на сайте [www.mir-omsk.ru/products/equipment/kontrollers/KPR-01/](http://www.mir-omsk.ru/products/equipment/kontrollers/KPR-01/)

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛОВ ТС

Наименование параметра	Значение
Количество каналов ТС	8 ТС на напряжение 24 В
Минимальная длительность сигнала на входе канала ТС	1 мс
Время подавления дребезга контактов	1 мс – 60 с, дискретность 1 мс
Электрическая прочность изоляции между группой каналов ТС и остальными цепями изделия	4 кВ
Категория источника питания каналов	Внутри изделия, 24 В постоянного тока, общий провод положительный
Номинальный ток опроса канала	5 мА
Сопротивление внешней цепи, при котором фиксируется состояние «замкнуто»	150 Ом и менее
Сопротивление внешней цепи, при котором фиксируется состояние «разомкнуто»	50 кОм и более

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛОВ ТУ

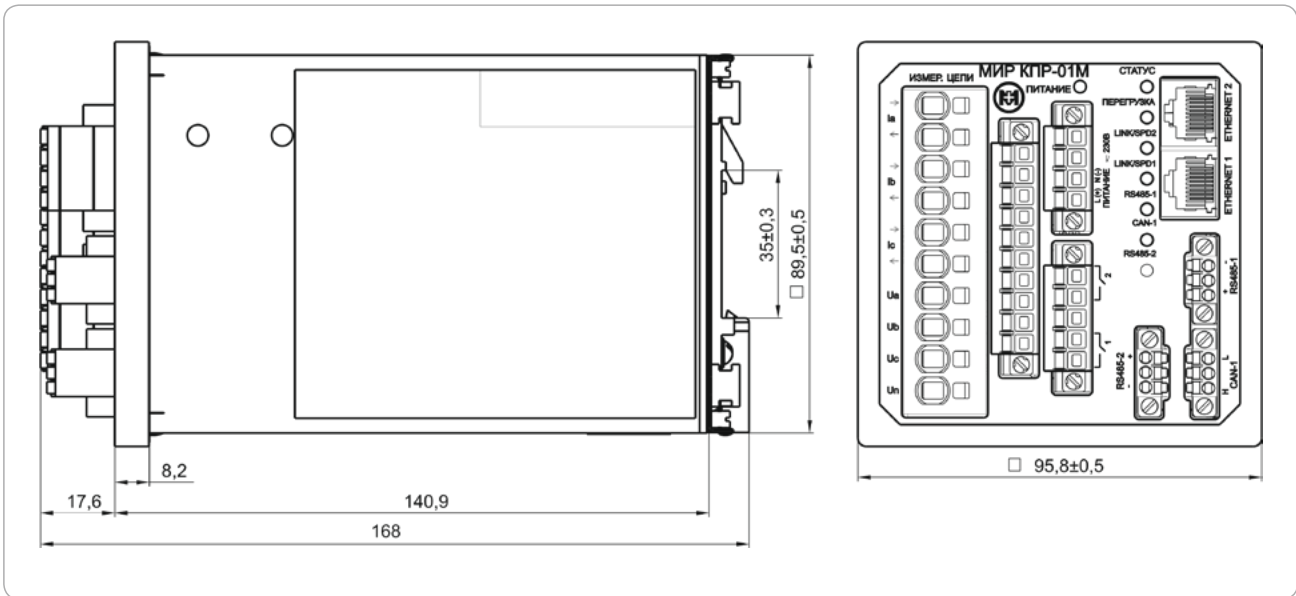
Наименование параметра	Значение
Количество каналов ТУ	2
Коммутационная способность каналов ТУ при коммутации переменного тока	5 А, 230 В, класс нагрузки AC1 1,3 А, 230 В, класс нагрузки AC15
Коммутационная способность каналов ТУ при коммутации постоянного тока	0,3 А, 230 В, класс нагрузки DC1, DC13 5 А, 24 В, класс нагрузки DC1, DC13
Коммутационная стойкость	Не менее 30 000 циклов
Электрическая прочность изоляции между каналами ТУ	2 кВ
Электрическая прочность изоляции между группой каналов ТУ и остальными цепями изделия	4 кВ
Длительность команды управления	10 мс – 60 с, дискретность 10 мс либо непрерывно

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питания	24 В постоянного тока 230 В переменного тока
Потребляемая мощность	Не более 16 Вт (В·А) при номинальном напряжении 230 В Не более 6 Вт при номинальном напряжении 24 В

## ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Межповерочный интервал, лет	16
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средний срок службы, лет	30
Масса устройства, кг	0,9
Диапазон рабочих температур, °С	От -40 до +55
Габаритные размеры, мм, не более	168x95,8x89,5



### СТРУКТУРА КОДА МИР КПР-01М

Символы в коде	Варианты и расшифровка символов
МИР КПР-01М- <b>5(10)</b> -230-R2E-8TC24-2ТУ-ИП230-КQ	<b>Номинальный (максимальный) ток, класс точности при измерении активной/реактивной энергии<sup>1</sup></b> 5(10) – номин. ток от 1 до 5 А, макс. ток – 10 А, класс точности 0,2S/0,5 5(150) – номин. ток 5 А, макс. ток – 150 А, класс точности 0,5S/1
МИР КПР-01М-5(10)- <b>230</b> -R2E-8TC24-2ТУ-ИП230-КQ	<b>Номинальное напряжение</b> 230 – 57,7-230 В
МИР КПР-01М-5(10)-230- <b>R2E</b> -8TC24-2ТУ-ИП230-КQ	<b>Наличие и количество интерфейсов</b> R – один интерфейс RS-485 2R – два интерфейса RS-485 3R – три интерфейса RS-485 4R – четыре интерфейса RS-485 2E – два интерфейса Ethernet TX S – один интерфейс RS-232 C – один интерфейс CAN I – один интерфейс питания внешнего индикатора
МИР КПР-01М-5(10)-230-R2E- <b>8TC24</b> -2ТУ-ИП230-КQ	<b>Наличие, количество и номинальное напряжение каналов ТС</b> Нет символов – нет каналов ТС 8TC24 – 8 каналов ТС с номинальным напряжением 24 В
МИР КПР-01М-5(10)-230-R2E-8TC24- <b>2ТУ</b> -ИП230-КQ	<b>Наличие и количество каналов ТУ</b> Нет символов – нет каналов ТУ 2ТУ – 2 канала ТУ
МИР КПР-01М-5(10)-230-R2E-8TC24-2ТУ- <b>ИП230</b> -КQ	<b>Напряжение цепи питания</b> ИП24 – питание от цепи 24 В ИП230 – питание от цепи 230 В
МИР КПР-01М-5(10)-230-R2E-8TC24-2ТУ-ИП230- <b>КQ</b>	<b>Наличие функций</b> К – осциллографирование Q – измерение показателей качества электроэнергии

<sup>1</sup> Значения номинального тока и напряжения выбираются программно при конфигурировании.

Пример записи кода: МИР КПР-01М-5(10)-230-3R2E-8TC24-2ТУ-ИП24.

## Контроллеры присоединения МИР КПР-01М-А и МИР КПР-01М-Р



### НАЗНАЧЕНИЕ

Устройства МИР КПР-01М-А и МИР КПР-01М-Р предназначены для измерения и анализа параметров электрической сети, определения состояния и управления оборудованием, регистрации процессов, включая осциллографирование, определение качества и учет количества электроэнергии.

Устройства применяются в составе комплексов и систем автоматизации технологических процессов в электроэнергетике и других отраслях промышленности.

### ФУНКЦИИ

- Измерение параметров электрической сети ( $U, I, P, Q, S, \cos \varphi$ ).
- Определение состояния электрооборудования, встроенные каналы ТС.
- Управление электрооборудованием, встроенные каналы ТУ.
- Формирование событий по дискретным и аналоговым параметрам.
- Регистрация аварийных и переходных процессов в сети, включая осциллографирование с записью предаварийной истории.
- Измерение параметров качества электроэнергии.

- Многотарифный учет электроэнергии с ведением профилей нагрузок.
- Возможность расширения модулями ввода-вывода и модулями индикации.

### ОСОБЕННОСТИ

- Все в одном приборе – преобразователь тока, напряжения, мощности, ПУ электрической энергии, регистратор аварийных событий, контроллер телемеханики, прибор контроля показателей качества электроэнергии (ПКЭ).
- Широкий диапазон измеряемых токов – от единиц ампер (КПР-01М-А с встроенными датчиками тока) до нескольких тысяч ампер (КПР-01М-Р с внешними датчиками тока на основе катушек Роговского).
- Питание от измерительных цепей и от цепи резервного источника питания с автоматическим переходом без потери информации.
- Поддержка кольцевой структуры Ethernet с функцией Вурасс при пропадании напряжения питания.
- Монтаж датчиков тока без отключения силового кабеля или шин в ячейке 0,4 кВ (КПР-01М-Р с катушками Роговского).
- Самые маленькие габариты в своем классе.

### ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модификация	Номинальный ток, $I_{ном}, A$	Номинальное фазное напряжение, $U_{ном}, B$	Максимальное значение напряжения, $U_{макс.}, B$	Максимальное значение тока при измерении		Класс точности при измерении энергии, %	
				СКЗ тока, $I_{макс.}, A$	энергии, $I_{макс.эн.}, A$	активной	реактивной
КПР-01М-А, $I_{макс10}, U_{ном57}$	1	57	130	10	10	0,5S	1
КПР-01М-А, $I_{макс10}, U_{ном230}$	1	230	300	10	10	0,5S	1
КПР-01М-А, $I_{макс50}, U_{ном57}$	5	57	130	50	10	0,5S	1
КПР-01М-А, $I_{макс50}, U_{ном230}$	5	230	300	50	10	0,5S	1
КПР-01М-Р, $I_{макс1500}, U_{ном230}$	250	230	300	1500	1500	1	1
КПР-01М-Р, $I_{макс2500}, U_{ном230}$	500	230	300	2500	2500	1	1

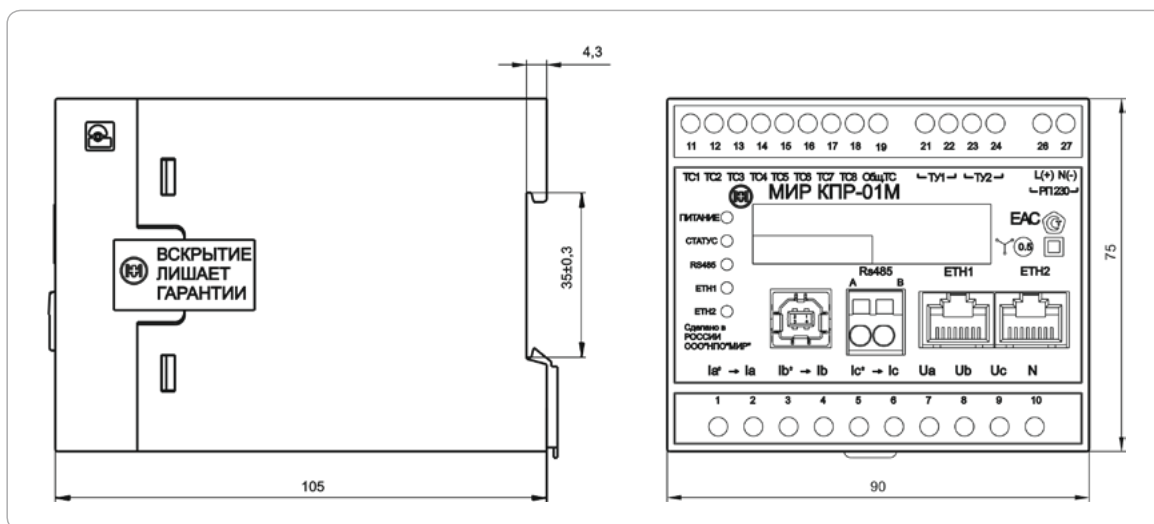
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
<b>Общие характеристики каналов ТС</b>	
Количество каналов ТС	8 ТС на напряжение 24 В или 230 В
Минимальная длительность сигнала на входе канала ТС	1 мс
Время подавления дребезга контактов	1 мс – 60 с, дискретность 1 мс
Электрическая прочность изоляции между группой каналов ТС и остальными цепями изделия	4 кВ
<b>Характеристики каналов ТС230</b>	
Категория источника питания каналов	Вне изделия, общий провод отрицательный
Номинальное напряжение канала	230 В постоянного тока
Минимальное напряжение срабатывания канала	158 – 170 В
Максимальное напряжение возврата канала	132 – 154 В
Номинальное входное сопротивление канала	200 кОм
<b>Характеристики каналов ТС24</b>	
Категория источника питания каналов	Внутри изделия, 24 В постоянного тока, общий провод положительный
Номинальный ток опроса канала	5 мА
Сопротивление внешней цепи, при котором фиксируется состояние «замкнуто»	150 Ом и менее
Сопротивление внешней цепи, при котором фиксируется состояние «разомкнуто»	50 кОм и более
<b>Общие характеристики каналов ТУ</b>	
Количество каналов ТУ	2
Коммутационная способность каналов ТУ при коммутации переменного тока	6 А, 230 В, класс нагрузки AC1 1,3 А, 230 В, класс нагрузки AC15
Коммутационная способность каналов ТУ при коммутации постоянного тока	0,12 А, 230 В, класс нагрузки DC1, DC13 6 А, 30 В, класс нагрузки DC1, DC13
Коммутационная стойкость	Не менее 30 000 циклов
Электрическая прочность изоляции между каналами ТУ	2 кВ
Электрическая прочность изоляции между группой каналов ТУ и остальными цепями изделия	4 кВ
Длительность команды управления	10 мс – 60 с, дискретность 10 мс либо непрерывно
<b>Характеристики электропитания</b>	
Номинальное напряжение питания от измерительных цепей	Трехфазное 57,7 В, для $U_{ном57}$ или трехфазное 230 В, для $U_{ном230}$
Номинальное напряжение питания от цепи резервного питания	24 В постоянного тока, РП24 230 В постоянного тока или переменного тока, РП230
Потребляемая мощность по измерительным цепям напряжения	Не более 2 Вт/5 ВА для $U_{ном230}$ или не более 2 Вт/3 ВА для $U_{ном57}$ Для каждой фазы при номинальном напряжении
Потребляемая мощность по цепи резервного питания	Не более 5 Вт при номинальном напряжении, РП24 Не более 6 Вт / 10 ВА при номинальном напряжении, РП230
Пусковой ток	Не более 1,5 А для цепи резервного питания 24 В Не более 0,7 А для остальных цепей

## ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Межповерочный интервал, лет	16
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средний срок службы, лет	30
Масса устройства, кг	0,5
Диапазон рабочих температур, °С	От -40 до +55
Габаритные размеры, мм не более	90x75x105





### СТРУКТУРА КОДА МИР КПР-01М-А

Символы в коде	Варианты и расшифровка символов
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Тип устройства</b>
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Конструктивное исполнение</b> А – корпус размерами 90x75x105 мм
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Номинальный (максимальный) ток, класс точности при измерении активной/реактивной энергии</b> 5(50) – номин. ток 5 А, максим. ток 50 А, класс точности 0,5S/1
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Номинальное фазное напряжение</b> 57 – 57,7 В 230 – 230 В
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Наличие питания от измерительных цепей</b> ИП – питание от измерительных цепей
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Наличие и количество интерфейсов RS-485</b> Отсутствие символов – нет интерфейсов RS-485 R – один интерфейс RS-485 2R – два интерфейса RS-485 3R – три интерфейса RS-485
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Наличие и количество интерфейсов Ethernet TX</b> Отсутствие символов – нет интерфейсов Ethernet TX 2E – два интерфейса Ethernet TX 2EB – два интерфейса Ethernet TX с технологией Bypass
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Наличие и количество каналов ТС</b> Отсутствие символов – нет каналов ТС 8ТС – 8 каналов ТС
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Номинальное напряжение каналов ТС</b> 24 – 24 В 230 – 230 В
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Наличие и количество каналов ТУ</b> Отсутствие символов – нет каналов ТУ 2ТУ – 2 канала ТУ
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Наличие и напряжение цепи резервного питания</b> Отсутствие символов – питание только от измерительных цепей РП24 – резервное питание от цепи 24 В РП230 – резервное питание от цепи 230 В
МИР КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8ТС24-2ТУ-РП24-КQ	<b>Наличие программных функций</b> К – осциллографирование Q – измерение показателей качества электроэнергии

## СТРУКТУРА КОДА МИР КПР-01М-Р

Символы в коде	Варианты и расшифровка символов
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Тип устройства</b>
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Конструктивное исполнение</b> Р – корпус размерами 90х75х105 мм с внешними датчиками тока
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Номинальный (максимальный) ток, класс точности при измерении активной/реактивной энергии</b> 250(1500) – номин. ток 250 А, макс. ток 1500 А, класс точности 1/1 500(2500) – номин.й ток 500 А, макс. ток 2500 А, класс точности 1/1
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Номинальное фазное напряжение</b> 230 – 230 В
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Наличие питания от измерительных цепей</b> ИП – питание от измерительных цепей
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Наличие и количество интерфейсов RS-485</b> Отсутствие символов – нет интерфейсов RS-485 R – один интерфейс RS-485
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Наличие беспроводного интерфейса RF</b> Отсутствие символов – нет интерфейса RF F – беспроводной интерфейс RF
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Наличие и количество каналов ТС</b> Отсутствие символов – нет каналов ТС 8ТС – 8 каналов ТС
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Номинальное напряжение каналов ТС</b> 24 – 24 В
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Наличие и количество каналов ТУ</b> Отсутствие символов – нет каналов ТУ 2ТУ – 2 канала ТУ
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Наличие и напряжение цепи резервного питания</b> Отсутствие символов – питание только от измерительных цепей РП230 – резервное питание от цепи 230 В
МИР КПР-01М-Р-250(1500)-230ИП-RF-8ТС24-2ТУ-РП230-КQ	<b>Наличие программных функций</b> К – осциллографирование Q – измерение показателей качества электроэнергии

### ИНТЕРФЕЙСЫ И ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ

- до 3 интерфейсов RS-485;
- до 2 интерфейсов Ethernet TX с возможностью работы в кольцевых топологиях с поддержкой функции Bypass;
- интерфейс RF, работающий в диапазоне частот 868,7–869,2 МГц с поддержкой самоорганизующейся MESH-сети;
- протоколы обмена MODBUS RTU/TCP и ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru) Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

## Модуль ввода-вывода МИР МВ-01



### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль ввода-вывода МИР МВ-01 предназначен для сбора и обработки дискретных сигналов и выдачи дискретных команд управления в составе комплексов и систем автоматизации технологических процессов в электроэнергетике и других отраслях промышленности.

### ФУНКЦИИ

Определение состояния электрооборудования:

- встроенные каналы ТС;
- индикация состояния каналов ТС;
- формирование событий по входам ТС.

### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ

- Встроенные каналы ТУ.
- Контроль наличия оперативного напряжения ТУ.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ

- Напряжение питания модуля 24 В или 230 В.
- 8, 16 или 24 канала ТС.
- Каналы ТС на напряжение 24 В со встроенным источником питания.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛОВ ТУ

Параметр	Значение
Максимальный коммутируемый ток каналов ТУДС при коммутации переменного тока	8 А, 230 В, класс нагрузки AC1 <sup>1</sup> 3 А, 230 В, класс нагрузки AC15 <sup>1</sup>
Максимальный коммутируемый ток каналов ТУДС при коммутации постоянного тока	1 А, 230 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1</sup> 4 А, 110 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1</sup> 8 А, 30 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1</sup>
Максимальный коммутируемый ток каналов ТУАС при коммутации переменного тока	6 А, 230 В, класс нагрузки AC1 <sup>1</sup> 1,3 А, 230 В, класс нагрузки AC15 <sup>1</sup>
Максимальный коммутируемый ток каналов ТУАС при коммутации постоянного тока	0,12 А, 230 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1</sup> 0,2 А, 110 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1</sup> 6 А, 30 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Классы нагрузки по ГОСТ IEC 60947-1, для нагрузки класса DC13 необходимо подключение диода параллельно нагрузке для обеспечения коммутационной способности.

- Каналы ТС на постоянное и переменное напряжение 230 В.
- Каналы ТУ для коммутации переменного и постоянного тока.
- 4 или 14 каналов ТУ.

### ИНТЕРФЕЙСЫ И ПРОТОКОЛЫ:

- интерфейс RS-485;
- два интерфейса Ethernet TX с возможностью работы в кольцевых топологиях;
- сервисный интерфейс USB тип B;
- протокол обмена MODBUS RTU / TCP;
- протокол обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

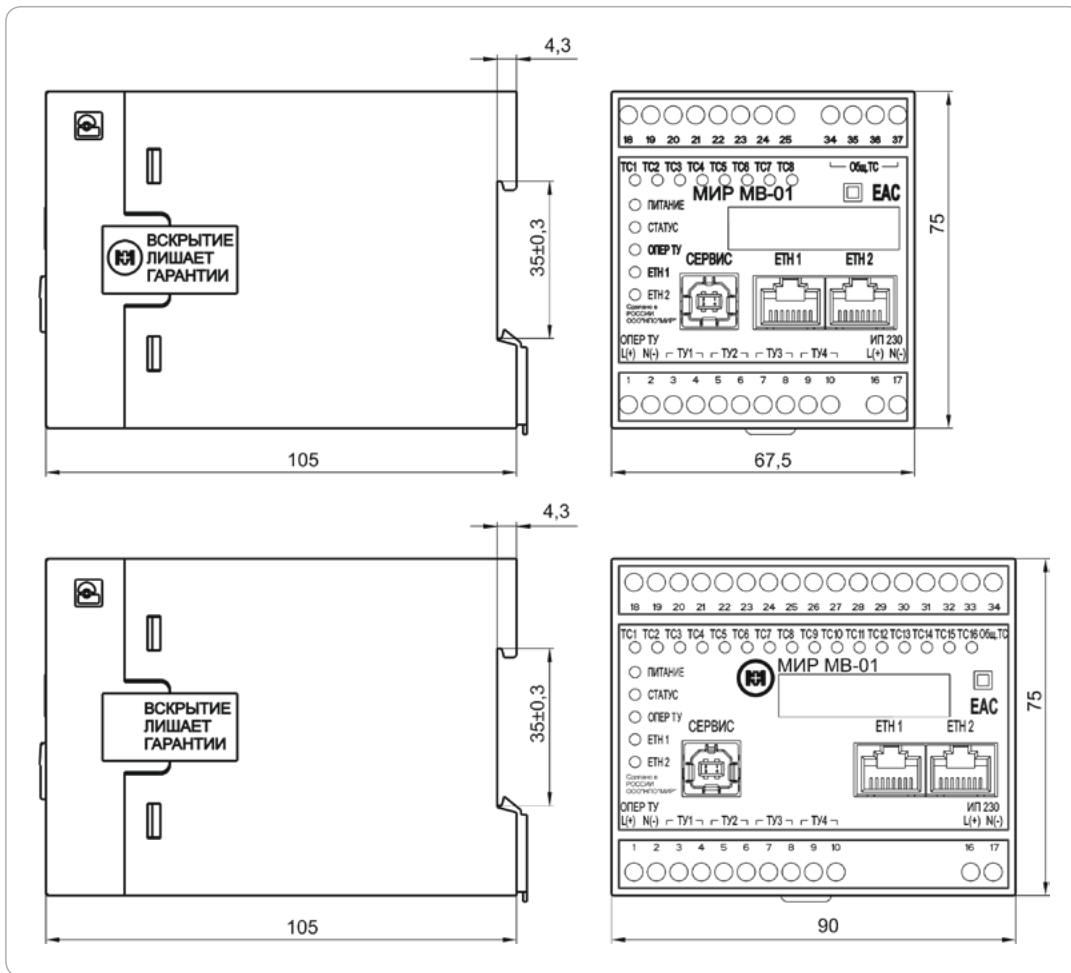
### ОСОБЕННОСТИ

Модуль имеет модификации, отличающиеся количеством интерфейсов, количеством и типом каналов ТС, количеством каналов ТУ и типом электропитания.

### СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Прибор допущен к применению на объектах ПАО «Россети». Подробные данные размещены на сайте [www.rosseti.ru](http://www.rosseti.ru)

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.



### СТРУКТУРА КОДА МИР MB-01

Символы в коде	Расшифровка символов
<b>МИР MB-01-R-8TC230-4ТУDC-ИП230</b>	<b>Тип устройства</b>
МИР MB-01-R-8TC230-4ТУDC-ИП230	<b>Наличие и количество интерфейсов</b>
	R – один интерфейс RS-485 2E – два интерфейса Ethernet TX
МИР MB-01-R- <b>8</b> TC230-4ТУDC-ИП230	<b>Наличие и количество каналов ТС</b>
	Отсутствие символов – нет каналов ТС
	8ТС – 8 каналов ТС 16ТС – 16 каналов ТС 24ТС – 24 канала ТС
МИР MB-01-R-8TC <b>230</b> -4ТУDC-ИП230	<b>Номинальное напряжение каналов ТС</b>
	24 – 24 В 230 – 230 В
МИР MB-01-R-8TC230- <b>4</b> ТУDC-ИП230	<b>Наличие и количество каналов ТУ</b>
	Отсутствие символов – нет каналов ТУ
	4ТУDC – 4 канала ТУ, коммутация мощной нагрузки постоянного и переменного тока 14ТУАС – 14 каналов ТУ, коммутация мощной нагрузки переменного тока и слаботочной нагрузки постоянного тока
МИР MB-01-R-8TC230-4ТУDC-ИП <b>230</b>	<b>Номинальное напряжение питания</b>
	ИП24 – 24 В ИП230 – 230 В

## УСПД-коммуникатор МИР МК-01.А



### НАЗНАЧЕНИЕ

УСПД-коммуникатор МИР МК-01.А предназначен для автоматического сбора информации с приборов учета электроэнергии, многофункциональных измерительных преобразователей и других интеллектуальных устройств (ИУ), подключенных по цифровым интерфейсам, и передачи собранной информации в информационно-вычислительные комплексы (ИВК), диспетчерские пункты (ДП), центры управления сетями (ЦУС), а также для обеспечения единства времени в системах (синхронизации времени ПУ и интеллектуальных устройств).

### ИНТЕРФЕЙСЫ И КОММУНИКАЦИИ

- Оптический порт – для конфигурирования и сервисного обслуживания.
- GSM, Ethernet и RS-485 – для связи с ЦУС.
- RS-485, PLC, ZigBee, RF – для связи с приборами учета электроэнергии и контроллерами телемеханики.

### ОСОБЕННОСТИ

- Одновременная работа с несколькими центрами сбора информации (до 4).
- Автоматическое формирование самоорганизующихся сетей PLC, ZigBee, RF.
- Автоматический поиск приборов учета электроэнергии и контроллеров телемеханики в сетях PLC, ZigBee, RF.
- Одновременная работа нескольких сетей PLC (ZigBee или RF) без влияния друг на друга.
- Автоматический сбор и хранение профилей, суточных и месячных показаний приборов учета электроэнергии.
- Синхронизация времени приборов учета электроэнергии от системного времени модема-коммуникатора.
- Защита от несанкционированного доступа.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕЙСОВ СВЯЗИ

Наименование параметра	Значение
Оптический порт	
Скорость передачи данных, бит/с	9600
RS-485	
Количество интерфейсов	2
Скорость передачи данных, бит/с	9600 – 115 200
GSM	
Стандарты подвижной связи	GSM 900/1800 (CSD и GPRS)
Количество SIM-карт	2
Работа с SIM-картами со статическими IP-адресами	Поддерживается
Количество одновременно исходящих TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами ЦУС со статическими IP-адресами	4
Активация исходящих TCP/IP-соединений	По дозвону или по включению
Ethernet	
Скорость передачи данных, Мбит/с	100
Количество одновременно входящих TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами ЦУС в локальной сети предприятия	4
PLC	
Количество интерфейсов	2
Режим работы	Базовая или удаленная станция
Количество логических сетей	1000

Наименование параметра	Значение
<b>PLC</b>	
Количество устройств в логической сети	2000
Скорость передачи данных (автоматический выбор), кбит/с	0,625; 2,5; 33,4
Диапазон рабочих частот (опционально), кГц	20 – 80 ; 95–125; 31-95
Уровень выходного сигнала PLC на эквиваленте силовой сети сопротивлением 5 Ом, В	1,4
Уровень входного сигнала PLC, при котором обеспечивается прием, мВ, не более	1,0
<b>ZigBee</b>	
Режим работы	Базовая или удаленная станция
Скорость передачи данных, кбит/с	250
Диапазон рабочих частот, МГц	2400 – 2483,5
Мощность несущей частоты передатчика ZigBee, мВт	100
<b>RF</b>	
Режим работы	Базовая или удаленная станция
Диапазон рабочих частот, МГц	868,7 – 869,2
Мощность несущей частоты передатчика, мВт	25
Скорость передачи данных, кбит/с	50
Чувствительность приемника, дБм при скорости передачи данных 50 кбит/с (10 кбит/с)	-110
Количество частотных каналов	4

## ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Межповерочный интервал, лет	16
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средний срок службы, лет	30

Наименование параметра	Значение
Масса устройства, кг	0,7
Диапазон рабочих температур, °С	От -40 до +60
Габаритные размеры, мм, не более	130x198x76

## СТРУКТУРА КОДА МИР МК-01.А

Символы в коде	Варианты и расшифровка символов
МИР МК-01.А- <i>xm-tu-f</i> <sup>1)</sup>	<b>Тип устройства</b>
МИР МК-01.А- <i>xm -tu-f</i>	<b>Номер серии</b>
МИР МК-01.А- <i>xm -tu-f</i>	<b>Конструктивное исполнение</b>
	А – модификация МИР МК-01.А
МИР МК-01.А- <i>xm -tu-f</i>	<b>Тип интерфейсов</b>
	<p><i>xm</i> – <i>x</i> интерфейсов типа <i>m</i>:</p> <p>Е – интерфейс Ethernet;</p> <p>G – интерфейс GSM (GPRS);</p> <p>R – интерфейс RS-485;</p> <p>P – интерфейс PLC (Y-NET, диапазон частот 20 – 80 кГц) выведен на разъем ABCN;</p> <p>P1 – интерфейс PLC (Y-NET, диапазон частот 95 – 125 кГц) выведен на разъем PLC2;</p> <p>P2 – интерфейс PLC (G3-PLC, диапазон частот 35 – 91 кГц) выведен на разъем ABCN;</p> <p>Z – интерфейс ZigBee версии 0;</p> <p>Z1 – интерфейс ZigBee версии 1;</p> <p>F1 – интерфейс RF версии 1.</p>
МИР МК-01.А- <i>xm -tu-f</i>	<b>Цепь питания</b>
	<p><i>tu</i> – цепь питания типа <i>t</i> номинальным напряжением <i>u</i>:</p> <p>ИП24 – 24В постоянного тока;</p> <p>ИП230 – 230В переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока.</p>
МИР МК-01.А- <i>xm -tu-f</i>	<b>Наличие дополнительных функций (опции)</b>
	<p>Возможные варианты и расшифровка дополнительных функций (приведены в эксплуатационной документации):</p> <p>3TC24 – три канала ТС с внутренним источником питания 24В;</p> <p>SD – наличие слота для установки SD карты.</p>

**Пример кода:** МИР МК-01.А-Е/G/R/P2/P1/Z/F1-ИП24-3TC24/SD, модем-коммуникатор серии А с интерфейсами связи Ethernet, GSM, RS-485, PLC (35-91кГц), PLC (95-125кГц), ZigBee (версия 0), RF (версия 1), с источником питания от сети постоянного тока напряжением 24 В, тремя каналами ТС и слотом для установки SD карты.

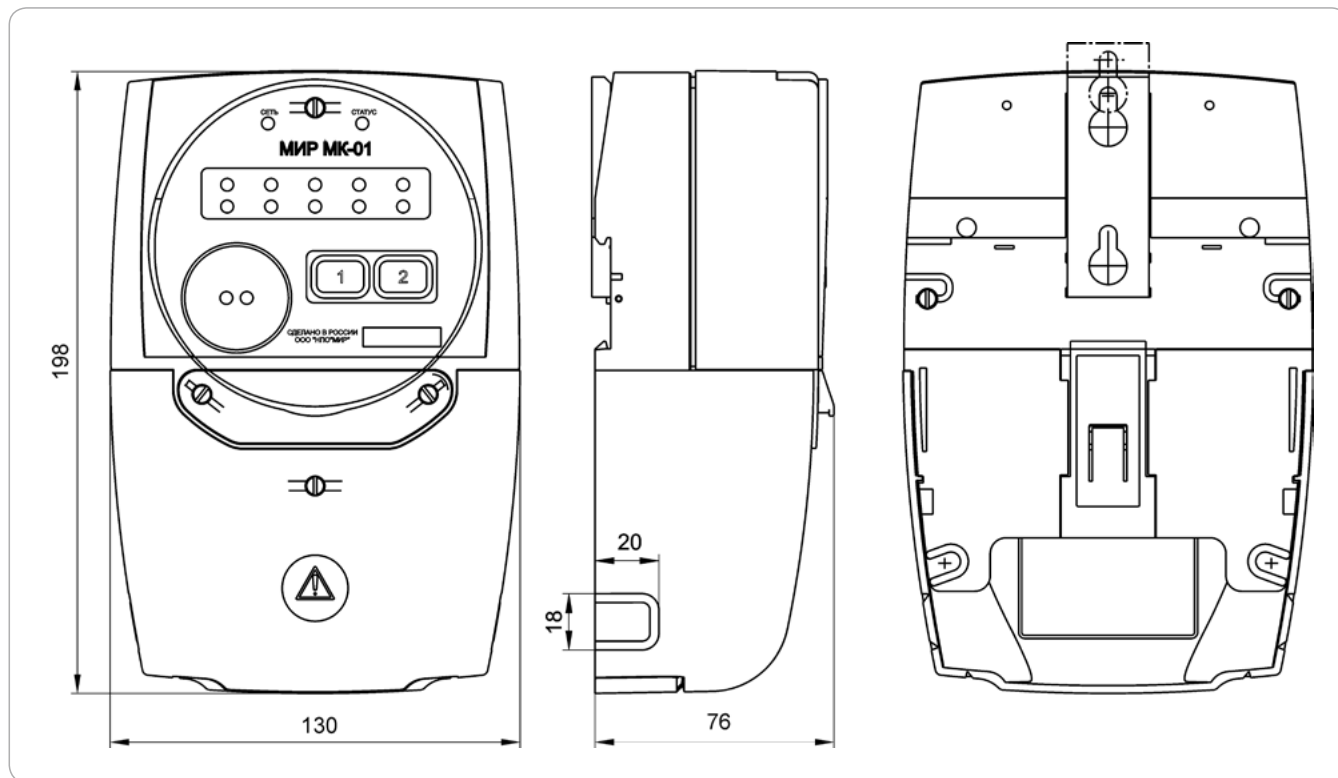
## ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Напряжение электропитания (опционально) – от трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 0,4 кВ или от сети постоянного тока напряжением 24 В.

## СООТВЕТСТВИЕ

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)



## Контроллер коммуникационный МИР КТ-51МА



## НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер коммуникационный МИР КТ-51МА предназначен для сбора данных с устройств ТМ и обмена данными с внешними обособленными системами по стандартным протоколам передачи данных МЭК 60870-101/МЭК 60870-104/МЭК 61850-8-1 без промежуточной обработки данных.

Контроллер представляет собой промышленный блочный компьютер в пластиковом корпусе безвентиляционной конструкции с легко вынимаемыми твердотельными накопителями информации.

## ФУНКЦИИ

Контроллер обеспечивает:

- сбор данных с интеллектуальных устройств (контроллеры, МИП) по цифровым интерфейсам Ethernet, RS-485, RS-232, USB;
- хранение измерительной информации и журналов событий в энергонезависимой памяти;
- обмен данными с внешними системами одновременно по трем независимым каналам связи по протоколам МЭК 60870-5-101/104;
- возможность формирования объема передаваемой информации при конфигурировании.

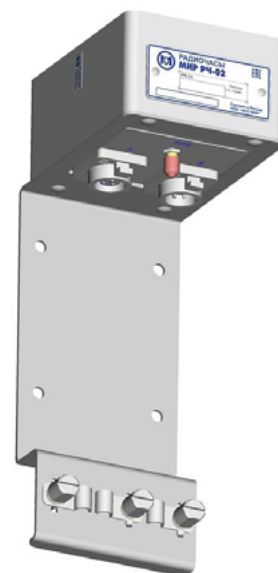
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
<b>Конструктивные характеристики</b>	
Габаритные размеры, мм	264×215×95
Особенности монтажа	Встраивание в шкаф горизонтально или вертикально (настенный монтаж на DIN-рейку 35 мм)
Степень защиты от проникновения пыли и воды	IP30 по ГОСТ 14254-96
<b>Эксплуатационные характеристики</b>	
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 10 до плюс 50
Напряжение питания, В	24 (от источника питания постоянного тока)
Максимальный потребляемый ток, А	3,03
Индикация светодиодная	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие питания;</li> <li>режим чтения/записи данных;</li> <li>перегрев процессора/отключение процессора при перегреве</li> </ul>
<b>Характеристики компьютера</b>	
Тип процессора	Intel Core i3-4010U
Быстродействие процессора, ГГц	Не менее 1,7
Операционная система	Windows 7 Professional SP1 (64-bit)
Объем ОЗУ, тип ОЗУ	4 Гбайт, DDR3 SODIMM
Объем и тип устройства хранения информации (жесткий диск)	2,5" SSD (MLC) 150 Гбайт (два взаиморезервируемых диска)
<b>Коммуникационные интерфейсы</b>	
Количество сетевых интерфейсов	2 интерфейса Ethernet 10/100/1000 Мбит/с
Количество интерфейсов RS-485/RS-232	1 COM порт (RS-232/422/485) конфигурируемый
Количество интерфейсов USB	2 USB 2.0
	2 USB 3.0
Дополнительные интерфейсы при наличии платы расширения	2 интерфейса RS-232
	1 COM порт (RS-232/422/485) конфигурируемый
Протоколы обмена с внешними системами	МЭК 60870-5-101
	МЭК 60870-5-104
Протоколы обмена данными с интеллектуальными устройствами	МЭК 60870-5-101
	МЭК 60870-5-104
	МЭК 61850-8
	ModBus RTU

## Радиочасы МИР РЧ-02

### НАЗНАЧЕНИЕ

Радиочасы относятся к устройствам синхронизации времени и предназначены для приема сигналов спутниковых навигационных систем (СНС) ГЛОНАСС и GPS, формирования и выдачи сигналов частоты и времени в различных последовательностях и кодах, синхронизованных со шкалой универсального координированного времени UTC. Область применения радиочасов – системы обеспечения единого времени, системы и комплексы регистрации времени событий, синхронизация или коррекция шкал времени промышленных контроллеров, компьютеров, контрольно-измерительной аппаратуры.





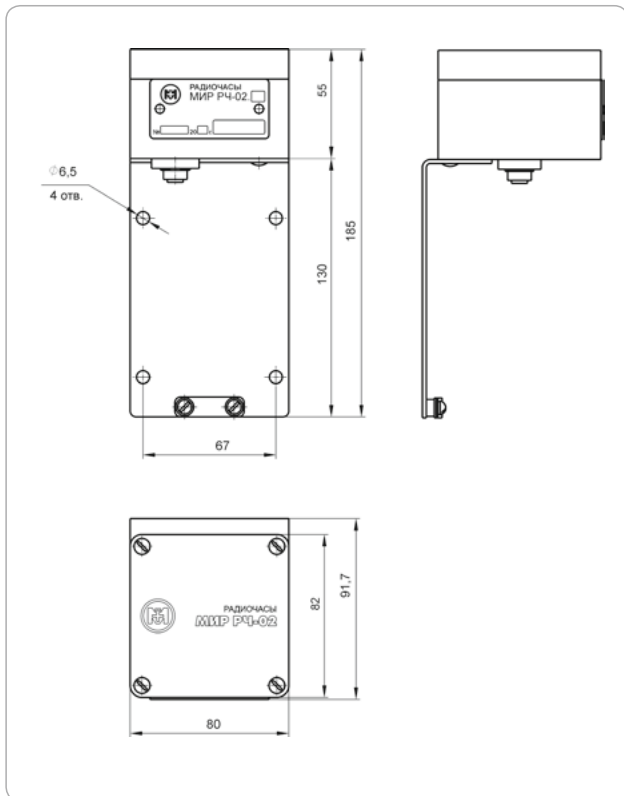
Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации переднего фронта выходного импульса PPS со шкалой координированного времени UTC, не более, мкс • РЧ-02.00 • РЧ-02.А	± 1 ± 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации переднего фронта последовательного временного кода на выходе интерфейса RS-485 в режиме синхронизации по сигналам СНС относительно шкалы времени UTC, не более, мкс	± 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения формируемой шкалы времени модификации МИР РЧ-02.А в режиме синхронизации по сигналам СНС относительно шкалы координированного времени UTC, не более, мкс	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов модификации МИР РЧ-02.А при отсутствии синхронизации с СНС и наличии питания, должны быть не более, с/сут.	± 0,5 для модификации без функции Т; ± 0,005 для модификации с функцией Т
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов реального времени модификации МИР РЧ-02.А при отсутствии синхронизации с СНС, отсутствии питания и температуре окружающего воздуха в диапазоне от минус 40 до плюс 70 °С, не более, с/сут.	± 0,5
Потребляемая мощность: – при питании от источника напряжения постоянного тока 24 В – при питании по технологии PoE (только РЧ-02.А)	2,5 Вт 6,49 Вт (класс 2)
Рабочий диапазон температур, °С: • РЧ-02.00 с отключенным обогревом и РЧ-02.А • РЧ-02.00 с включенным обогревом	От минус 40 до плюс 70 От минус 50 до плюс 70
Степень защиты от соприкосновения с токоведущими частями, а также степень защиты от попадания твердых тел и проникновения воды по ГОСТ 14254	IP64
Масса, кг • РЧ-02.00 • РЧ-02.А	0,7 0,9
Габаритные размеры, мм • РЧ-02.00 • РЧ-02.А	80x82x185 90x123x255
Межповерочный интервал, лет	16

## СТРУКТУРА КОДА МИР РЧ-02

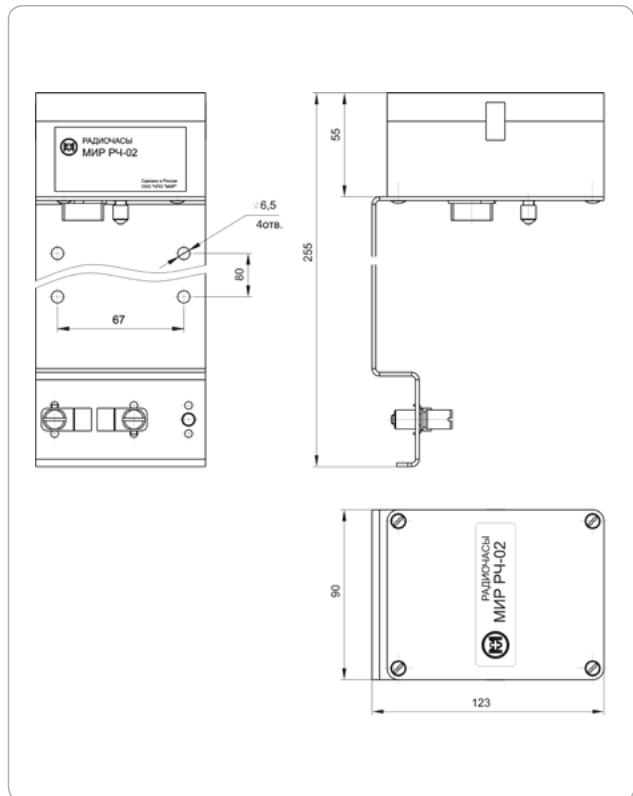
Символы в коде	Расшифровка символов
<b>МИР РЧ-02.А-2Е-РОЕ-Т</b>	<b>Тип устройства</b>
МИР РЧ-02.А-2Е-РОЕ-Т	<b>Наличие и количество интерфейсов</b>
	00 – корпус размерами 82x92x185 мм (старые) А – корпус размерами 90x125x255 мм (новые)
МИР РЧ-02.А-2Е-РОЕ-Т	<b>Количество и тип интерфейсов связи</b>
	R – интерфейс RS-485
	E – один интерфейс Ethernet 2E – два интерфейса Ethernet
МИР РЧ-02.А-2Е-РОЕ-Т	<b>Тип электропитания</b>
	ИП24 – питание от цепи номинальным напряжением 24 В РОЕ – питание по технологии РОЕ (через интерфейс Ethernet)
МИР РЧ-02.А-2Е-РОЕ-Т	<b>Дополнительные функции (опции)</b>
	Т – улучшенные метрологические характеристики за счет термостатированного кварцевого генератора (ОСХО) Другие возможные функции и их расшифровка приведены в эксплуатационной документации

Пример записи кода: МИР РЧ-02.А-2Е-РОЕ.

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



МИР РЧ-02.00



МИР РЧ-02.A

## RF-модем МИР МБ-02



### НАЗНАЧЕНИЕ

RF-модем МИР МБ-02 предназначен для организации беспроводного канала связи между ПУ электрической энергии производства ООО «НПО «МИР» и персональным компьютером. Модем может быть использован для конфигурирования по беспроводному каналу дисплеев потребителя МИР ДП-01 и опроса ПУ МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Дальность связи со счетчиком в условиях прямой видимости, м, не менее	50
Рабочая частота, МГц	868,95
Мощность передатчика, мВт, не более	12
Питание	От порта USB
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	160 000
Средний срок службы, лет	30
Габаритные размеры, мм	70x23x8
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 20 до плюс 70

## Антенны

### НАЗНАЧЕНИЕ

Антенны МИР предназначены для приема и передачи радиосигналов в диапазонах 146-174 МГц и 400-480 МГц.

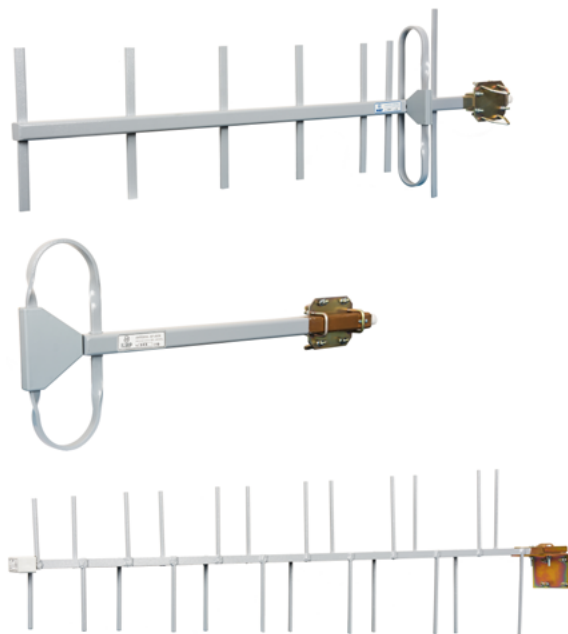
### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха – от минус 50 до плюс 50 °С.

Верхнее значение влажности воздуха – 100% при температуре плюс 25 °С.

Атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа.

Импеданс – 50 Ом.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типы антенн	Коэффициент усиления, дБд	Поляризация	КСВН	Вес, кг	Диаметр мачты, мм
Ненаправленные, диапазон – 146-174 МГц					
МИР АР-146 (петлевой вибратор)	0	Вертикальная	1,1-1,5	1,5	30-50
МИР АР-146.01 (решетка из двух петлевых вибраторов)	3	Вертикальная	1,5	4,2	40-50
МИР АР-146.02 (решетка из четырех петлевых вибраторов)	6	Вертикальная	1,1-1,5	9,6	45-50
МИР АТ-146 (турникетная)	0	Горизонтальная	1,1-1,6	3,3	30-40
Направленные, диапазон – 146-174 МГц					
МИР АВ-146 (пятиэлементный «волновой канал»)	7	Вертикальная и горизонтальная	1,1- 1,7	2,9	35-50
МИР АВ-146.01 (система из двух «волновых каналов»)	10	Вертикальная и горизонтальная	1,1-1,6	7 (без стойки)	40-50
МИР АВ-146-гамма (пятиэлементный «волновой канал»)	8	Вертикальная и горизонтальная	1,5	2,25	35-60
Круговые, диапазон – 146-174 МГц					
МИР АП-146 (вертикальный полуволновой вибратор)	0	Вертикальная	1,1-1,5	1,4	35-50
МИР АР-146.03 (решетка двухэтажная)	3	Горизонтальная	1,5	7,3	35-50
Ненаправленные, диапазон – 400-480 МГц					
МИР АР-400 (петлевой вибратор)	0	Вертикальная	1,1-1,5	1,2	40-50
МИР АР-400.01 (решетка из двух петлевых вибраторов)	3	Вертикальная	1,1-1,5	3,1	45-50
МИР АР-400.02 (решетка из четырех петлевых вибраторов)	6	Вертикальная	1,1-1,5	7,1	45-50
МИР АВ-400 (восьмиэлементный «волновой канал»)	8	Вертикальная и горизонтальная	1,1- 1,7	2,2	35-50
МИР АЛ-400.01	10	Вертикальная и горизонтальная	1,5	3,9	35-50
МИР АЛ-400.02	13	Вертикальная и горизонтальная	1,5	15	35-50
МИР АЛ-400-М (логопериодическая)	8	Вертикальная и горизонтальная	1,5	1,8	35-50
Круговые, диапазон – 400-450 МГц					
МИР АП-400 (аналог АП – 146)	0	Вертикальная	1,1-1,5	0,5	35-50
МИР АП-450 (аналог АП – 146)	0	Вертикальная	1,1-1,5	0,5	35-50
Круговая, диапазон – 33-57 МГц					
МИР АШ-33 (штыревая)	0	Вертикальная	1,1	3,5	30-40

# ШКАФЫ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

## Пункт питающий МИР ПП-03

### НАЗНАЧЕНИЕ

Пункт питающий МИР ПП-03 предназначен для автоматического, дистанционного телемеханического и ручного местного управления наружным освещением (НО), а также для контроля параметров групповой электрической сети НО. МИР ПП-03 контролирует участки сети наружного освещения и осуществляет управление режимами освещения (вечерний, ночной, утренний, дневной) путем коммутации фаз А, В, С отходящей линии или путем переключения светильников, подключенных к линиям НО, в режимы номинальной и пониженной мощности. МИР ПП-03 выполняет функции управления ЭПРА для переключения их в режимы номинальной (100%) и пониженной (50%) мощности.

### ФУНКЦИИ

- Независимое пофазное управление освещением.
- Аварийное ручное включение коммутационных элементов.
- Управление мощностью светильников с электронными пускорегулирующими аппаратами типа МИР АПР-01 по силовым линиям.
- Управление мощностью светильников с электронными пускорегулирующими аппаратами по отдельной линии управления (для МИР ПП-03Т).
- Использование в системах TN-C (4-проводные) и TN-S (5-проводные).
- Использование в автономном режиме и в составе АСДУ НО.
- Хранение во встроенной памяти годового расписания режимов управления для работы в автономном режиме.
- Возможность применения в сетях НО с каскадной структурой.
- Измерение тока и напряжения по каждой фазе и учет потребленной активной электроэнергии с помощью электронного ПУ МИР С-01.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание ПП осуществляется от трехфазной сети переменного тока с глухозаземленной нейтралью (питающей линии) со следующими параметрами:

- номинальное значение напряжения – 220/380 В;
- допустимое отклонение напряжения от номинального значения –  $\pm 15\%$ ;
- номинальная частота – 50 Гц;
- допустимое отклонение частоты от номинального значения –  $\pm 1$  Гц.

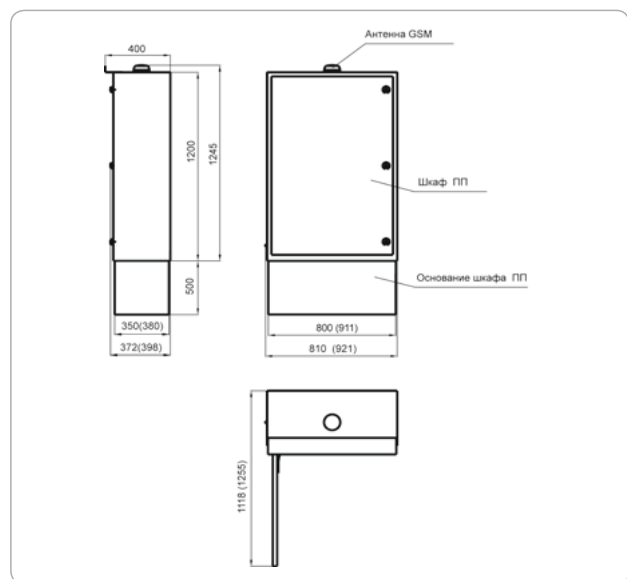
Количество отходящих линий:

- не более четырех в составе пункта питающего МИР ПП-03;
  - не более пяти в составе пункта питающего МИР ПП-03Т.
- Номинальный ток нагрузки каждой фазы – 100 А.

Номинальный ток короткого замыкания главной цепи ПП – 1500 А.

Мощность, потребляемая МИР ПП-03 при отключенных осветительных нагрузках, составляет не более 100 В·А.

Способы организации связи с пунктом управления при работе в составе АСДУ НО: GSM, радиоканал, Ethernet (в зависимости от исполнения).



### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Бесконтактная коммутация нагрузки с помощью тиристорного коммутатора МИР КАС-01.
- Два входа управления/контроля (~ 50 Гц, 220 В), используемых для управления от внешнего фотореле, от предыдущего каскада либо для контроля предыдущего каскада сети НО.
- Гальванически изолированные интерфейсы CAN и RS-485 для подключения внешних устройств (например, электронных ПУ электроэнергии).
- Один стандартный канал телесигнализации (ТС) для подключения датчика открытия двери.
- Возможность расширения количества каналов ТС до 24 при установке модуля ТС-01.
- Электронная, программная и тепловая защиты.
- Автоматические выключатели по каждой фазе отходящей линии с контролем состояния (ВКЛ./ОТКЛ.).
- Резервное питание контроллера от аккумулятора.
- Автоматическая система принудительной вентиляции (для МИР ПП-03Т с верхним значением рабочей температуры при эксплуатации плюс 50°C).
- Автоматический обогрев встроенного оборудования связи.
- Внутреннее освещение шкафа.

### СООТВЕТСТВИЕ

Устройство соответствует требованиям Таможенного союза.

## Пункт питающий МИР ПП-04

### НАЗНАЧЕНИЕ

Пункт питающий МИР ПП-04 предназначен для автоматического, дистанционного телемеханического и ручного местного управления наружным освещением (НО), а также для контроля параметров групповой электрической сети НО.

МИР ПП-04 контролирует участки сети наружного освещения и осуществляет управление режимами освещения (вечерний, ночной, утренний, дневной) путем коммутации фаз А, В, С отходящей линии или путем переключения светильников, подключенных к линиям НО, в режимы номинальной и пониженной мощности.

МИР ПП-04 выполняет функции управления ЭПРА для переключения их в режимы номинальной (100%) и пониженной (50%) мощности.

### ФУНКЦИИ

- Включение и отключение тока в отходящей линии с помощью коммутационных элементов коммутатора автоматического силового МИР КАС-01.
- Связь с центральным диспетчерским ПУ по каналу связи GSM.
- Электронная токовая защита фаз при превышении предельного тока коммутатора.
- Защита отходящих линий с помощью автоматических выключателей.
- Управление освещенностью в ручном, автоматическом, дистанционном телемеханическом режимах.
- Контроль:
  - состояния автоматических выключателей отходящих линий;
  - срабатывания сигнализации несанкционированного доступа в шкаф ПП.
- Контроль наличия напряжения на каждой фазе отходящей линии.
- Сохранение работоспособности при отсутствии напряжения фаз В, С питающей линии.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание ПП осуществляется от трехфазной сети переменного тока с глухозаземленной нейтралью (питающей линии) со следующими параметрами:

- номинальное значение напряжения – 220/380 В;
- допустимое отклонение напряжения от номинального значения –  $\pm 15\%$ ;
- номинальная частота – 50 Гц;
- допустимое отклонение частоты от номинального значения –  $\pm 1$  Гц.

Количество отходящих линий не более трех.

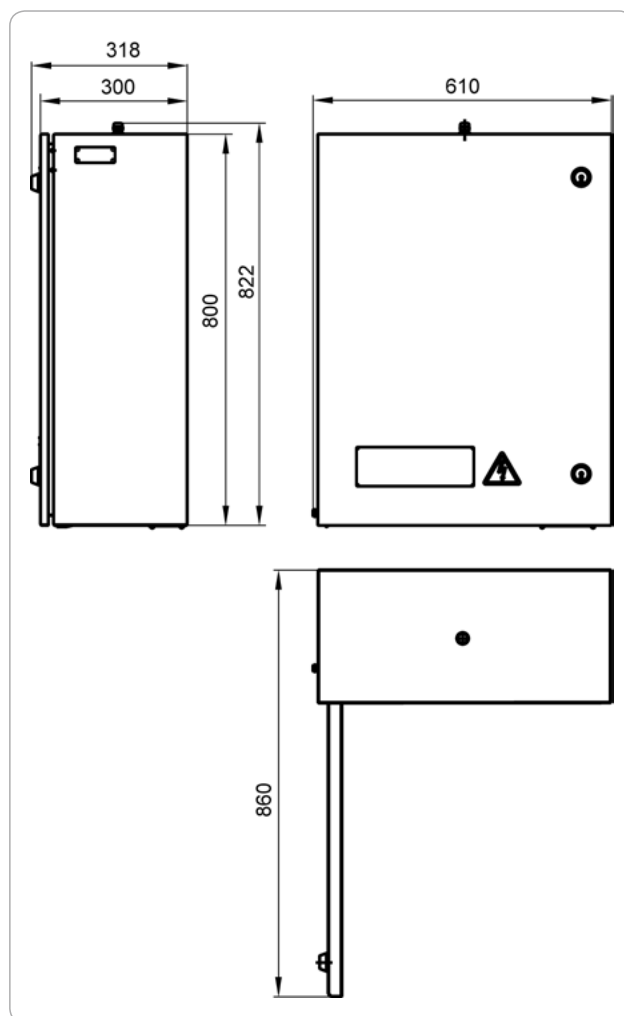
Номинальный ток нагрузки каждой фазы – 100 А.

Номинальный ток короткого замыкания главной цепи ПП – 1500 А.

Мощность, потребляемая МИР ПП-03 при отключенных осветительных нагрузках, составляет не более 50 В·А.

Способ организации связи с пунктом управления при работе в составе АСДУ НО – GSM.

Масса – не более 65 кг.



### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Бесконтактная коммутация нагрузки с помощью тиристорного коммутатора МИР КАС-01.

Гальванически изолированные интерфейсы CAN и RS232.

Один стандартный канал телесигнализации (ТС) для подключения датчика открытия двери.

### СООТВЕТВИЕ

Устройство соответствует требованиям Таможенного союза.

## Пункт питающий МИР ПП-06

### НАЗНАЧЕНИЕ

Пункт питающий МИР ПП-06 предназначен для автоматического, дистанционного телемеханического и ручного местного управления наружным освещением (НО), а также для контроля параметров групповой электрической сети НО. МИР ПП-06 контролирует участки сети наружного освещения и осуществляет управление режимами освещения (вечерний, ночной, утренний, дневной) путем коммутации фаз А, В, С отходящей линии.

### ФУНКЦИИ

- Управление линиями наружного освещения в ручном, автоматическом, дистанционном телемеханическом режимах.
- Связь с диспетчерским пунктом управления (при наличии оборудования связи).
- Защита отходящих линий с помощью автоматических выключателей.
- Контроль срабатывания сигнализации доступа в шкаф ПП.
- Измерение активной и реактивной электроэнергии, потребляемой осветительной нагрузкой.
- Измерение среднеквадратических значений напряжения фаз А, В, С.
- Измерение среднеквадратических значений силы тока потребления фаз А, В, С.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Питание ПП осуществляется от трехфазной сети переменного тока с глухозаземленной нейтралью со следующими параметрами:
  - номинальное значение напряжения – 220/380 В;
  - допустимое отклонение напряжения от номинального значения –  $\pm 15\%$ ;
  - номинальная частота – 50 Гц;
  - допустимое отклонение частоты от номинального значения –  $\pm 1$  Гц.

Количество отходящих линий не более четырех.

Номинальный ток нагрузки каждой фазы – 100 А.

Номинальный ток короткого замыкания главной цепи ПП – 1500 А.

Мощность, потребляемая МИР ПП-06 при отключенных осветительных нагрузках, составляет не более 180 В·А.

Способ организации связи с пунктом управления при работе в составе АСДУ НО – GSM.

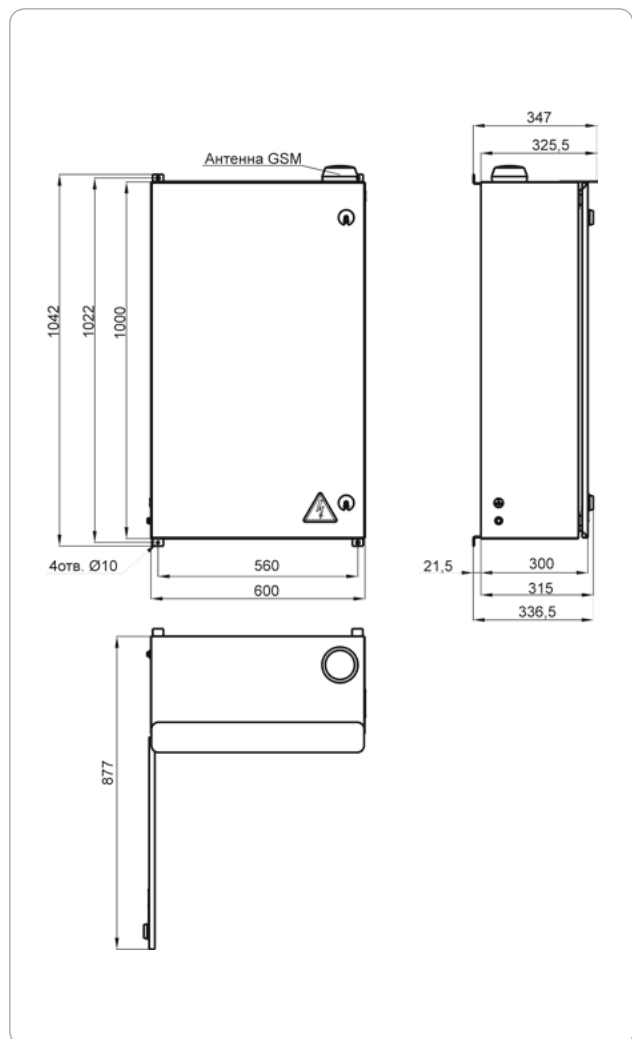
Масса – не более 60 кг.

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Датчик открытия двери.

### СООТВЕТСТВИЕ

Устройство соответствует требованиям Таможенного союза.



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

## Преобразователь измерительный «ОМЬ-11»

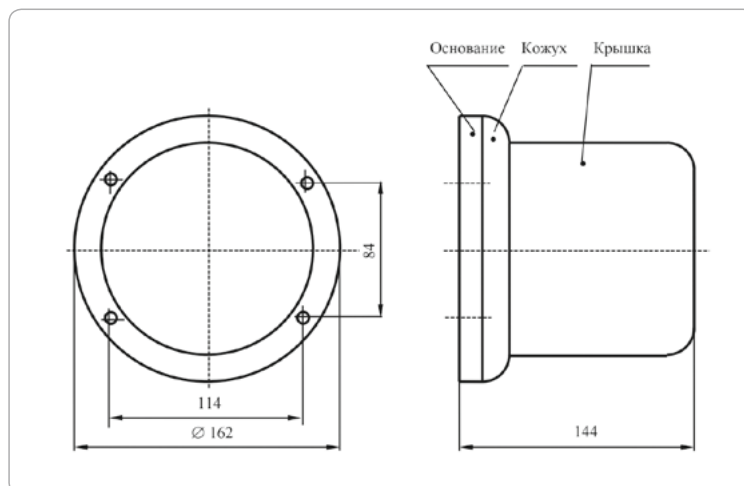
### НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователь измерительный переменного тока короткого замыкания «ОМЬ-11» предназначен для линейного преобразования действующего значения переменного тока в унифицированный сигнал постоянного тока. Преобразователь может быть использован в электронных устройствах различных отраслей промышленности для контроля значений переменного тока, возникающих при коротких замыканиях или других аварийных режимах. Преобразователь имеет два входных канала с одним общим выходом без гальванической связи между входной и выходной цепями.

### СООТВЕТСТВИЕ

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Класс точности	1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	$\pm 1$
Номинальное значение входного тока, А	5
Частота входного тока, Гц	45 – 400
Время установления выходного тока при скачкообразном увеличении входного тока, с	$0,03 \pm 0,01$
Время хранения выходного тока при исчезновении входного тока, с, не менее	1
Амплитуда пульсаций выходного тока при максимальном сопротивлении нагрузки, мВ, не более	50
Мощность, потребляемая от каждой цепи входного тока при номинальном значении входного тока, В·А, не более	0,6
Мощность, потребляемая от каждой цепи входного тока при максимальном входном токе, В·А, не более	50
Диапазон изменения напряжения цепи питания переменного тока, В	187 – 264
Диапазон изменения напряжения цепи питания постоянного тока, В	10 – 15
Мощность, потребляемая от цепи питания переменного тока 220 В, В·А, не более	8
Мощность, потребляемая от цепи питания постоянного тока 12 В, Вт, не более	8
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 40 до плюс 50
Масса, кг, не более	1,4

## Преобразователи измерительные серии «МИР»



### НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи измерительные серии «МИР» предназначены для измерения электрических параметров (сила тока, напряжение, мощность) и преобразования измеренных значений в единые унифицированные токовые сигналы для систем контроля и управления.

### СООТВЕТСТВИЕ

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям Таможенного союза.

Прибор имеет сертификаты об утверждении типа средства измерения в России и в Республике Казахстан. Подробные данные о сертификатах размещены на официальном сайте объединения [www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)

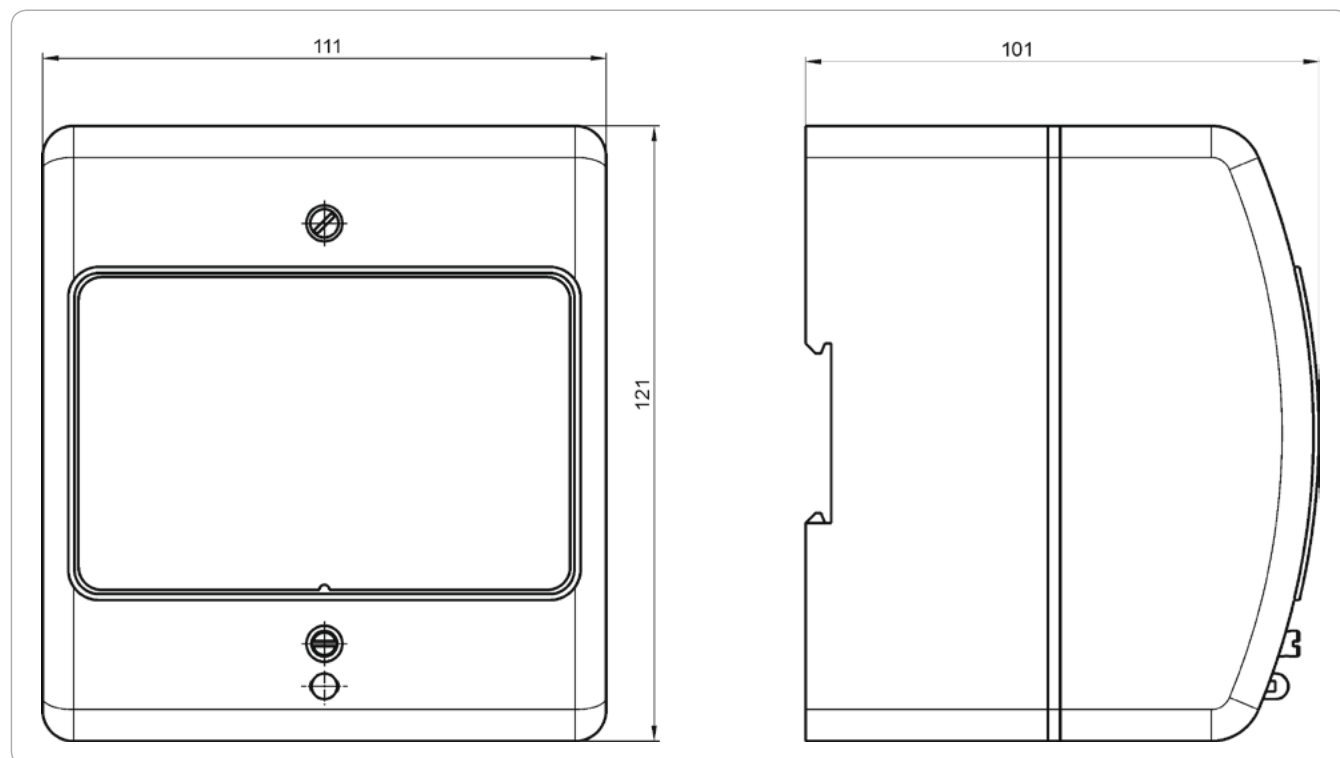
Тип преобразователей	Измеряемая величина	Количество каналов	Класс точности
МИР ПН-23	Напряжение переменного или постоянного тока	3 или 1 канал	0,5
МИР ПТ-02	Переменный ток	1 канал	1
МИР ПТ-24	Переменный ток	3 или 1 канал	0,5
МИР ПМ-26	Активная и реактивная мощность 3-фазных 3-проводных цепей	2 выхода	0,5

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

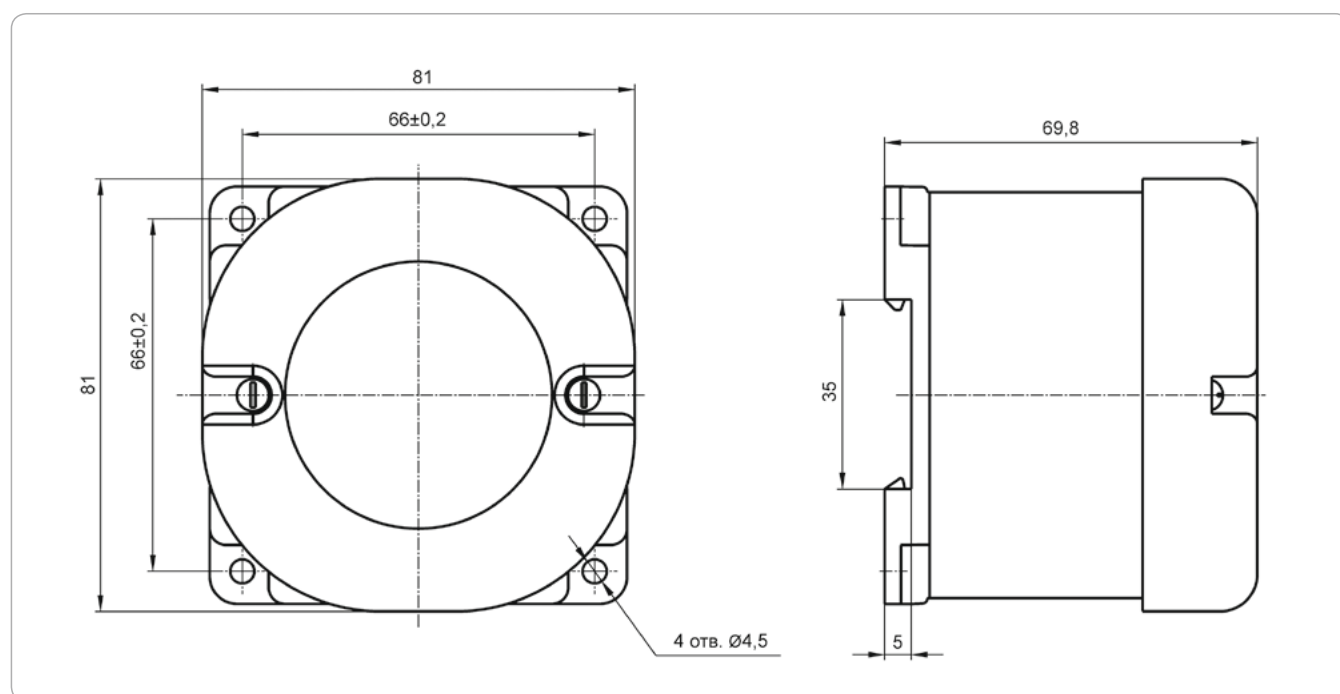
Наименование	МИР ПТ-02	МИР ПН-23	МИР ПТ-24	МИР ПМ-26
Количество каналов	1 канал	3 или 1 канал	3 или 1 канал	2 выхода
Диапазон изменения входного тока, А	0-0,5 0-2,5 0-1,0 0-0,5		0-5,0 или 0-2,5 0-1,0 или 0-0,5	0-2,5 или 0-5,0 0-0,5 или 0-1,0
Диапазон изменения входного напряжения, В		0-125 0-250 0-400 0-500 75-125		60-120 0-120 0-450
cos φ (sin φ)				0-1-0 0-(-1)-0-1-0
Диапазон изменения выходного сигнала, мА	0-5 0-10	0-5 4-20	0-5 4-20	(-5)-0-5 0-2,5-5 0-5 4-20 0-20 4-12-20
Напряжение питания, В: - от сети постоянного или переменного тока - от измерительной цепи		220 75-125	220 —	220 60-120
Масса, кг	не более 0,5	не более 1	не более 1	не более 1
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 50			



### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ МИР ПН-23, ПТ-24, ПМ-26



### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ МИР ПТ-02



# БЛОКИ ПИТАНИЯ

## Блок питания МИР БП-14

### НАЗНАЧЕНИЕ

- Гарантированное питание аппаратуры напряжением 12 В постоянного тока.
- размещение в стационарных закрытых помещениях или в шкафах для наружной установки.

### ОСОБЕННОСТИ

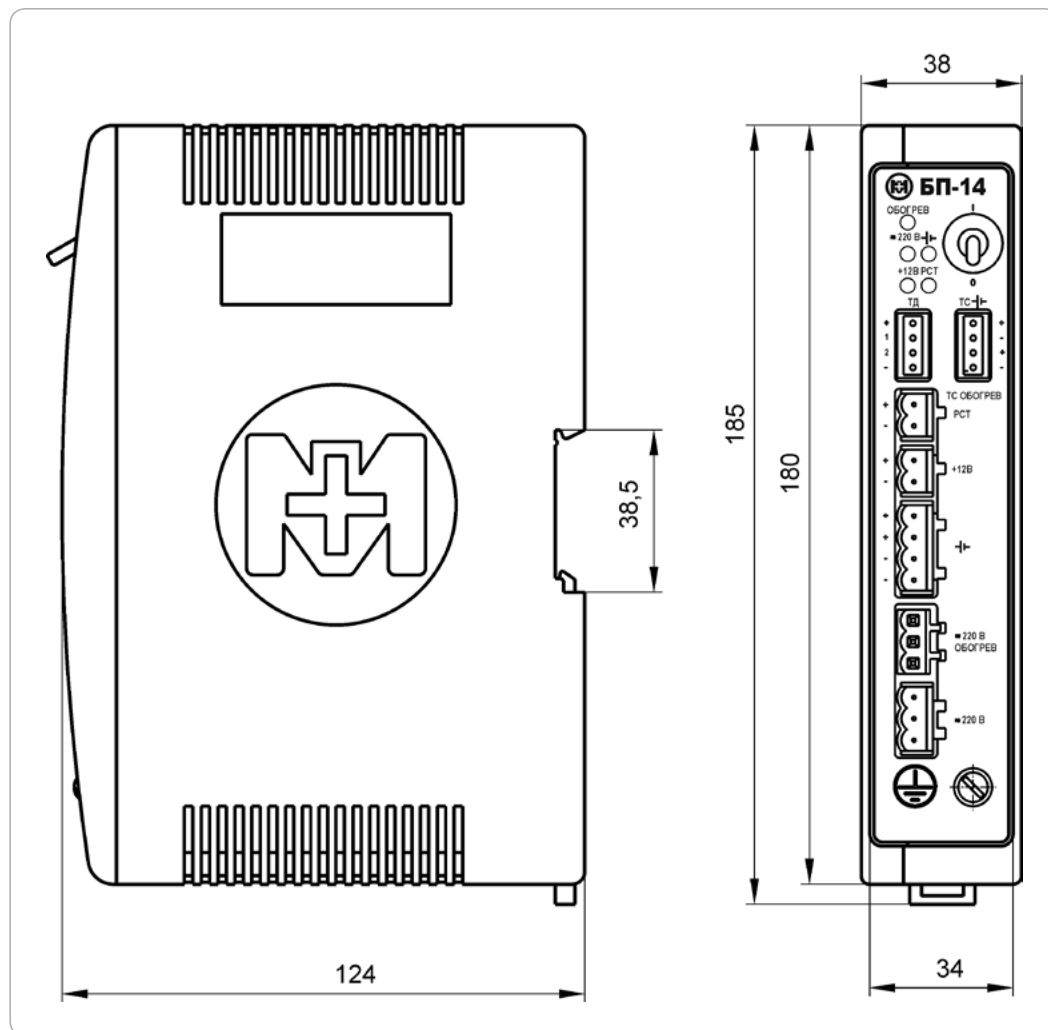
- Переход на резервный источник питания при аварии питающей сети.
- Резервный источник питания – кислотная аккумуляторная батарея.
- Управление внешним обогревателем и выходным напряжением на соединителе «РСТ» по сигналам от внешнего термодатчика.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Выходное напряжение на соединителях «12 В» и «РСТ» при питании от сети, В	13,1 – 14,1
Выходное напряжение на соединителях «12 В» и «РСТ» при питании от источника постоянного тока, В	11,3 – 15,4
Максимальная мощность нагрузки, Вт:	
- средняя	50
- импульсная (до 10 с)	88
Рабочий диапазон напряжения питающей сети, В:	
- переменного тока 50 Гц	127 – 264
- постоянного тока	180 – 264
Рабочий диапазон напряжения источника питания постоянного тока, В	11,8 – 15,4
Температура включения выходного напряжения на соединителе «РСТ» (при повышении температуры), °С	Минус (22 ± 3)
Температура выключения выходного напряжения на соединителе «РСТ» (при понижении температуры), °С	Минус (30 ± 5)
Температура включения внешнего обогревателя (при понижении температуры), °С	Минус (2 ± 3)
Температура выключения внешнего обогревателя (при повышении температуры), °С	2 ± 3
Средний срок службы, лет	12
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP20
Масса, кг, не более	0,7
Рабочая температура, °С	От минус 40 до плюс 60
Габаритные размеры, мм, не более	38 × 180 × 124

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ БП-14



### Блоки питания МИР БП-15.60, МИР БП-15.120-01, МИР БП-15.120-02



## НАЗНАЧЕНИЕ

- Гарантированное питание аппаратуры напряжениями постоянного тока.
- Размещение в стационарных закрытых помещениях или в шкафах для наружной установки.

## ОСОБЕННОСТИ

- Питание от сетей переменного тока 50 Гц или постоянного тока с номинальным напряжением от 110 до 220 В.
- Два выходных напряжения – 12 В и 24 В постоянного тока.
- Продление срока службы резервной кислотной аккумуляторной батареи (АКБ) благодаря регулированию напряжения на ней при изменении температуры.
- Два резервных источника питания (для БП-15.120-02) – АКБ и сеть переменного или постоянного тока (110 – 220) В.

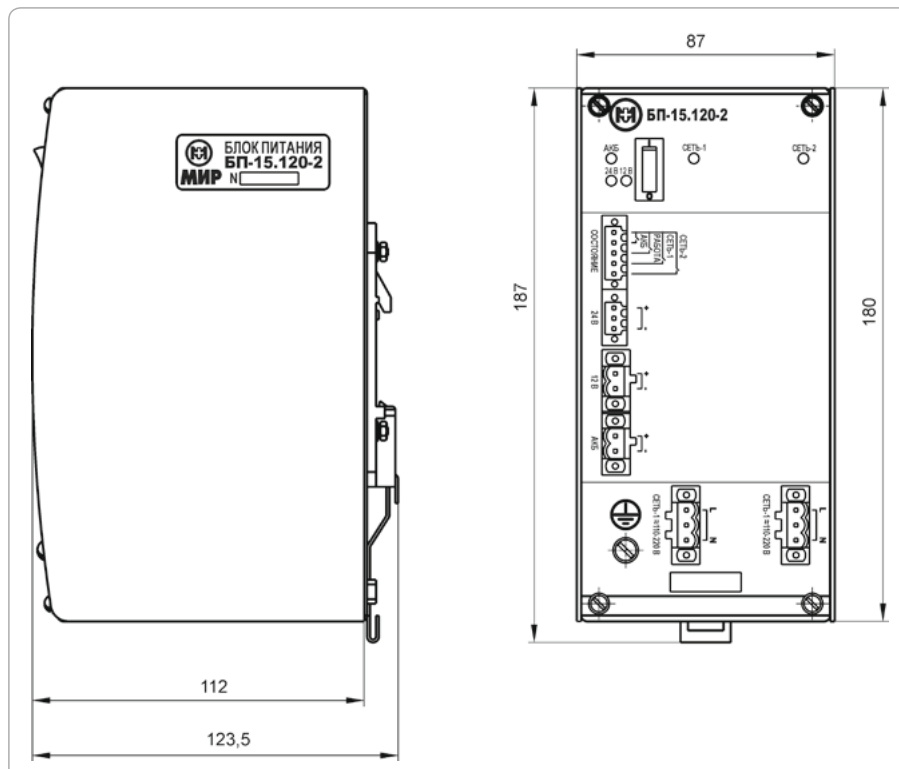
## ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Диапазоны выходных напряжений, В: - цепи «24 В» - цепи «12 В» при работе от сети - цепи «12 В» при работе от АКБ - цепи «АКБ» (является выходом только при работе от сети)	22,8 – 25,2 11,6 – 13,2 9,6 – 13,2 13,1 – 15,6
Рабочий диапазон напряжения питающей или резервной сети переменного тока 50 Гц, В	88 – 280
Рабочий диапазон напряжения питающей или резервной сети постоянного тока, В	100 – 400
Пусковой ток, потребляемый от основной или резервной питающей сети, А, не более	10
Средний срок службы, лет, не менее	12
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP20
Рабочая температура, °С	От минус 40 до плюс 70

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПОЛНЕНИЙ

Наименование параметра	Значение для исполнения		
	БП-15.60	БП-15-120-01	БП-15.120-02
Диапазон суммарной выходной мощности цепей «24 В» и «12 В», Вт	0 – 60	0 – 120	0 – 120
Максимальный выходной ток, А, цепей: - «24 В» - «12 В», «АКБ»	2,5 5,0	5 10	5 10
Сигналы телесигнализации	«АКБ», «РАБОТА», «СЕТЬ»	«АКБ», «РАБОТА», «СЕТЬ»	«АКБ», «РАБОТА», «СЕТЬ-1», «СЕТЬ-2»
Масса, кг, не более	1,3	2,0	2,5
Резервный источник питания	АКБ	АКБ	АКБ и резервная сеть
Габаритные размеры, мм, не более	38x185x124	60x185x127	90x185x127

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ БП-15.120-02





## Ионисторный блок питания МИР БП-16

### НАЗНАЧЕНИЕ

- Буферизированное питание аппаратуры, например, обору-дования информационных технологий и средств изме-рений, напряжением 24 В постоянного тока.
- Размещение в стационарных закрытых помещениях или в шкафах для наружной установки.

### ОСОБЕННОСТИ

- Имеет длительный срок службы и не требует обслужива-ния.
- Обеспечивает защиту нагрузки от провалов и выбросов напряжения в питающей сети.

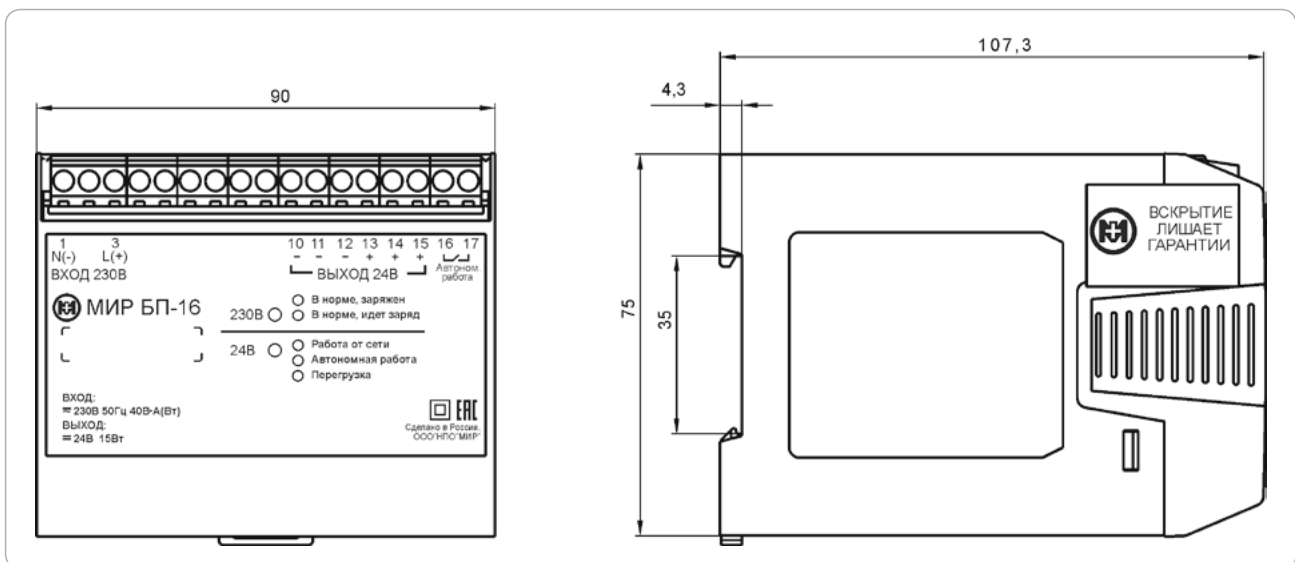


### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Выходное напряжение при питании от сети, В	24 ± 1
Выходное напряжение при автономной работе, В	23 ± 1
Номинальная мощность нагрузки, Вт	15
Рабочий диапазон напряжения питающей сети, В	160 – 276
Вид питающей сети	Переменный ток с частотой 50 Гц или постоянный ток
Время автономной работы при полностью заряженных ионисторах и номинальной мощности нагрузки, с, не менее	60
Время автономной работы при полностью заряженных ионисторах и мощности нагруз-ки 0,5 от номинальной, с, не менее	120

Наименование параметра	Значение
Время непрерывного нахождения напряже-ния питающей сети в рабочем диапазоне до готовности к автономной работе, мин., не менее	20
Средний срок службы при средней темпера-туре окружающей среды не более 40 °С, лет, не менее	20
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254	IP20
Масса, кг, не более	0,45
Рабочая температура, °С	От минус 40 до плюс 60
Габаритные размеры, мм, не более	108×90×75

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ





# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ







# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## Программный комплекс АРМ SCADA МИР

### НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ

- Программный комплекс АРМ SCADA МИР предназначен для создания человеко-машинного интерфейса систем сбора, обработки, отображения и архивирования данных телемеханики и управления производственными объектами.

### ПК АРМ SCADA МИР ПОЗВОЛЯЕТ:

- отображать технологические схемы производственных объектов с учетом текущего состояния объектов;

- оперативно отображать аварийные события на объектах в графическом и текстовом виде;
- отображать состояние систем телемеханики и каналов связи;
- дистанционно управлять производственными объектами с авторизацией доступа;
- управлять изображением производственных объектов на схемах вручную, без использования средств телемеханики;
- производить анализ установившихся режимов и аварийных процессов.



Схема предприятия

### КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ

- Программный комплекс АРМ SCADA МИР предназначен для оперативного контроля и управления объектами АСДУЭ посредством автоматизированного рабочего места диспетчера (АРМ).

- Контроль состояния объектов АСДУЭ осуществляется с помощью мнемосхем автоматизированных объектов, графиков, протоколов событий, аварийной сигнализации.

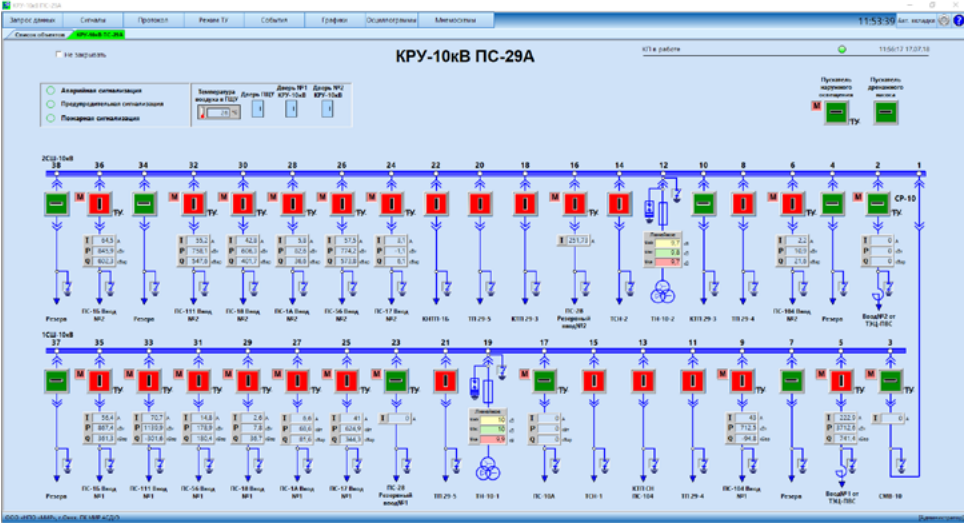
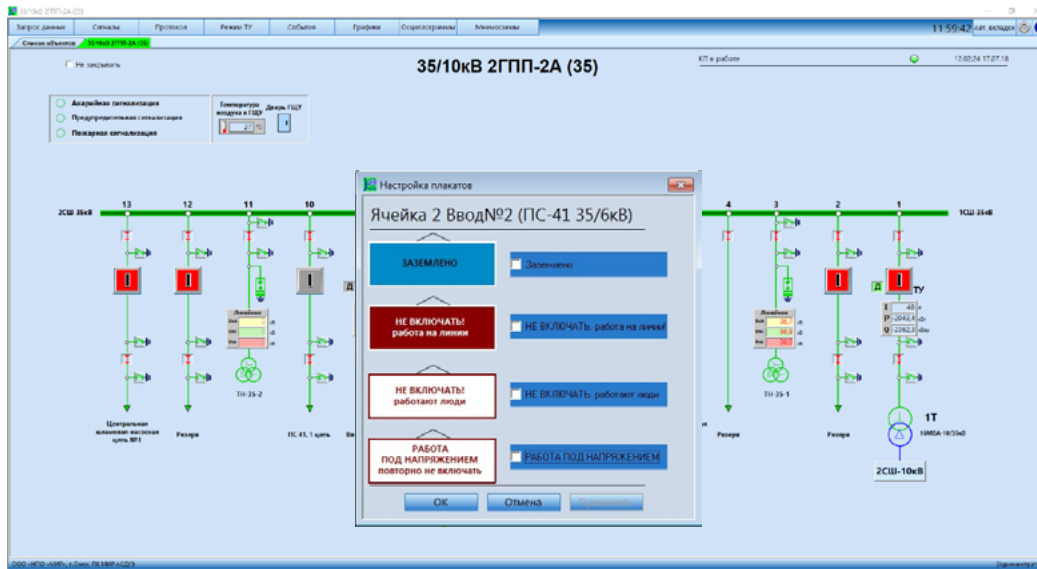


Схема КП

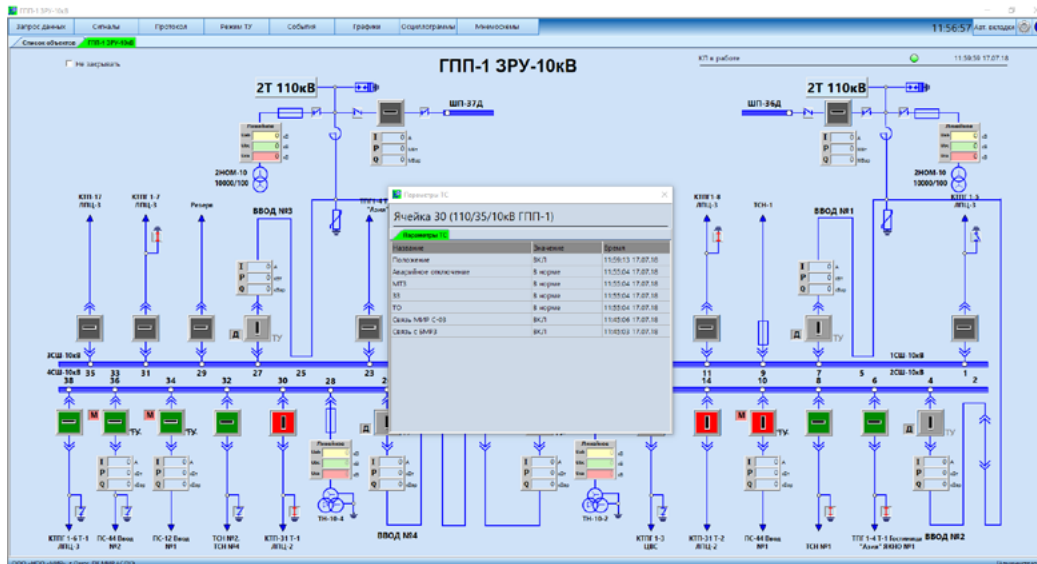
Для визуализации работ, проводимых на подстанции, а также для запрета телеуправления в ПК АРМ SCADA МИР используются плакаты безопасности.



Плакаты

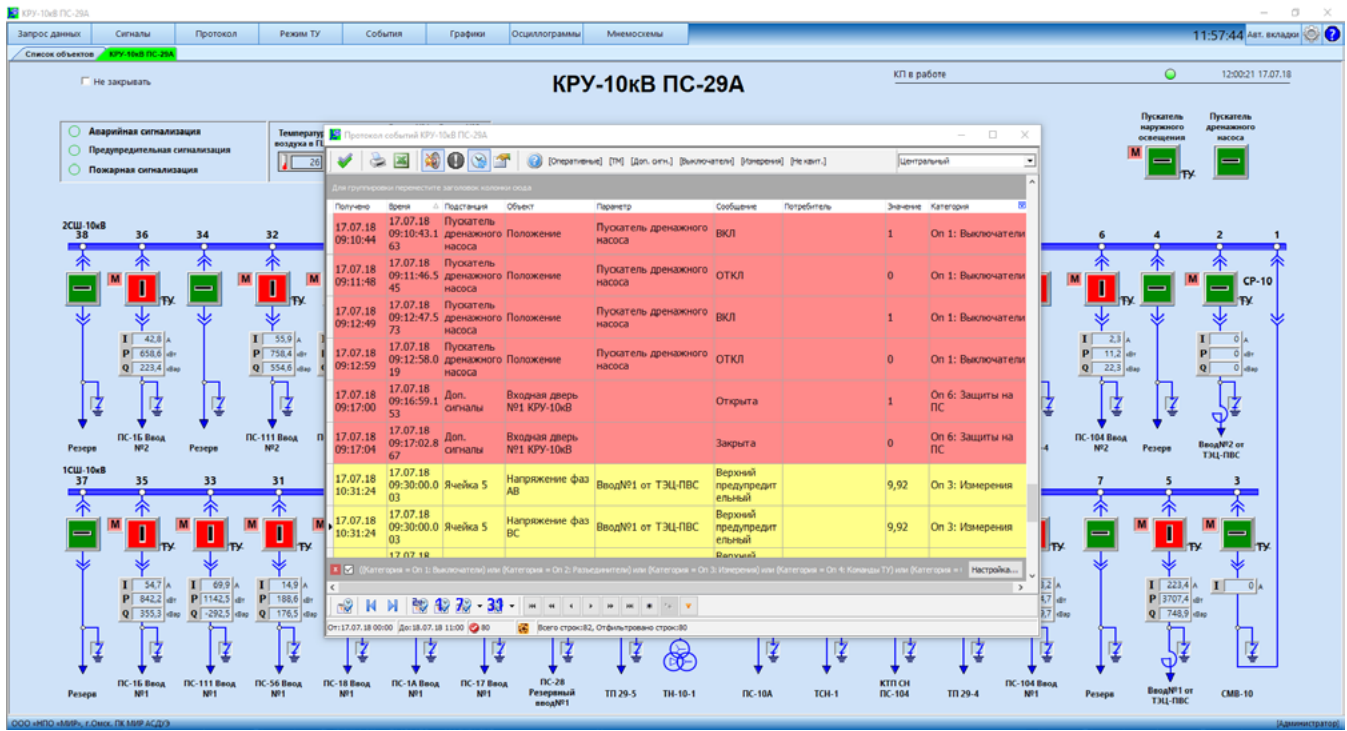
Окна параметров объекта предназначены для отображения списка параметров (сигналов ТМ) объекта, их значений и меток времени.

Окна настройки сигналов позволяют задавать установки, включать и отключать телемеханику, задавать единицы измерения и коэффициенты трансформации.

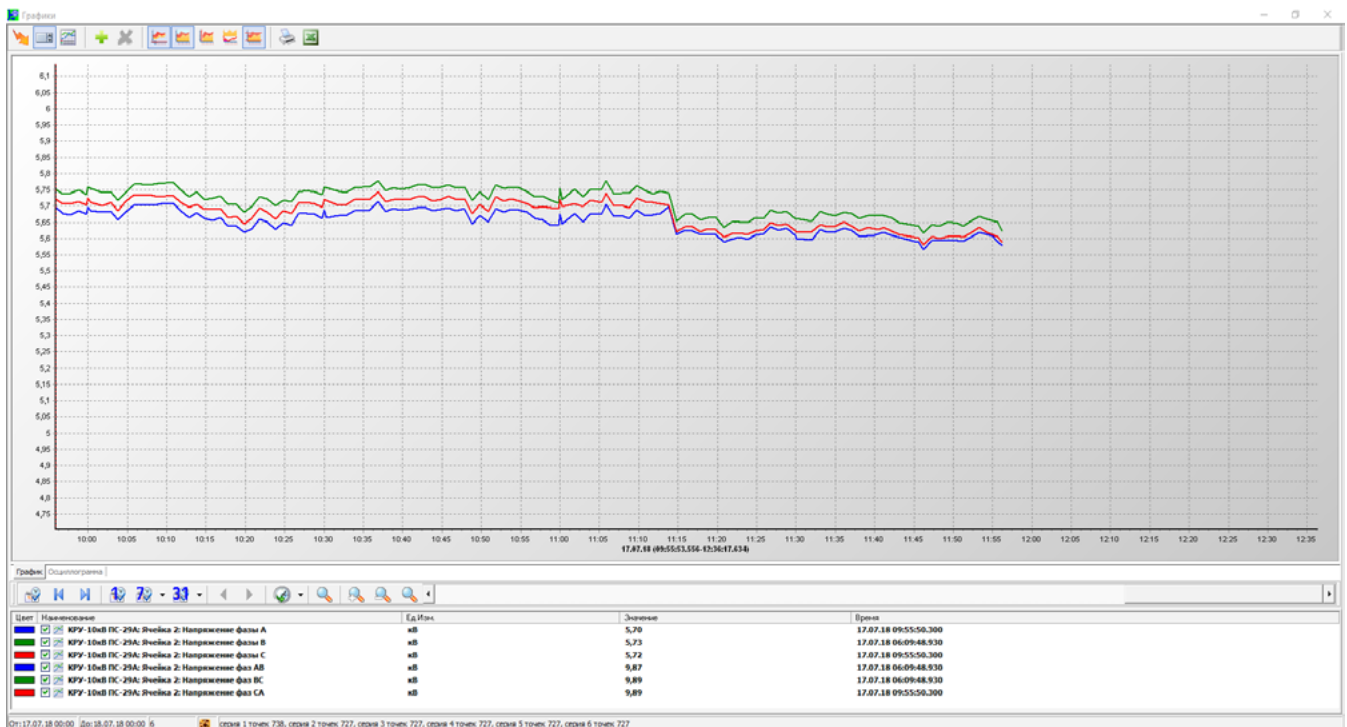


Параметры

Диспетчер при помощи ПК АРМ SCADA МИР имеет возможность анализировать работу энергосистемы (с помощью графиков измерений и протокола событий) и квитировать аварийные и информационные сообщения.



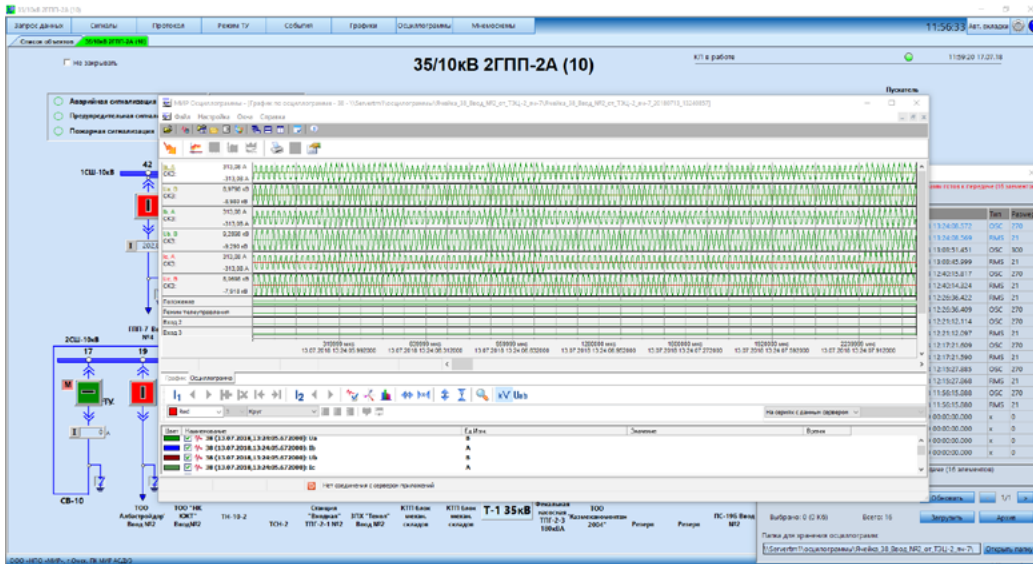
Протокол



Графики

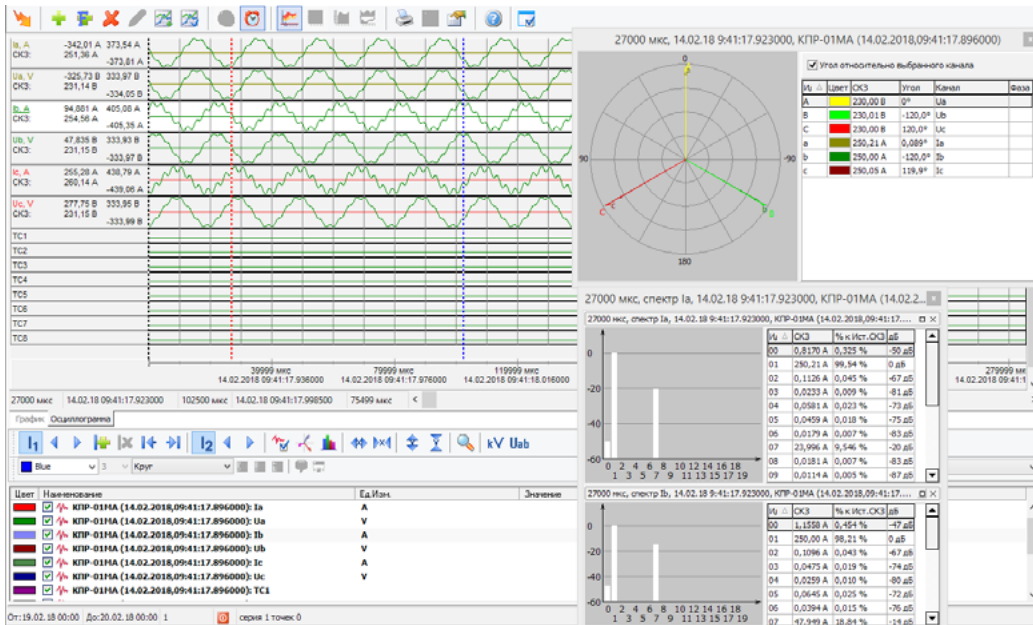
Диспетчеру при помощи ПК АРМ SCADA МИР предоставляется возможность работы с осциллограммами:

- выбор и загрузка выбранных осциллограмм с ИУ ячейки;
- запрос осциллограмм из архива (БД) для просмотра их в графическом виде;
- импорт/экспорт осциллограмм из файлов формата COMTRADE;
- объединение нескольких осциллограмм;
- печать осциллограмм на принтере;
- экспорт данных из осциллограммы в формат CSV.



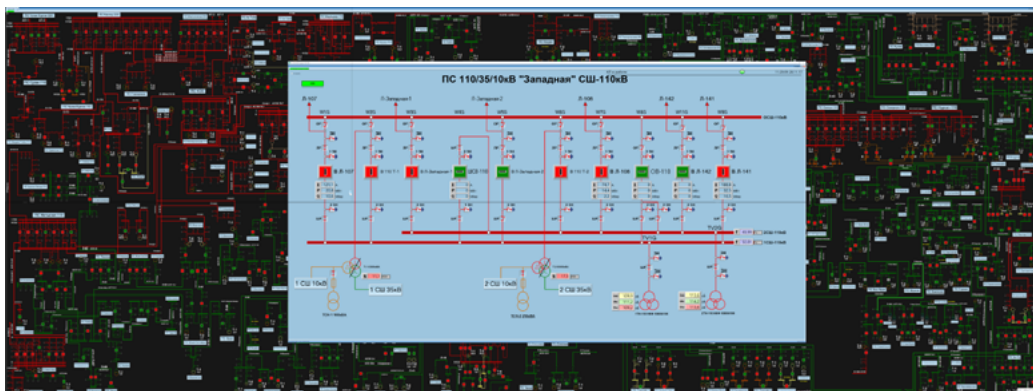
Осциллограммы

Пример построения векторных диаграмм и спектра по выбранным каналам осциллограммы:



Векторные диаграммы

ПК APM SCADA МИР предоставляет возможность работы с видеостенами: отображается как обобщенная схема электросети предприятия, так и отдельные схемы подстанций, открывающиеся в отдельных окнах.

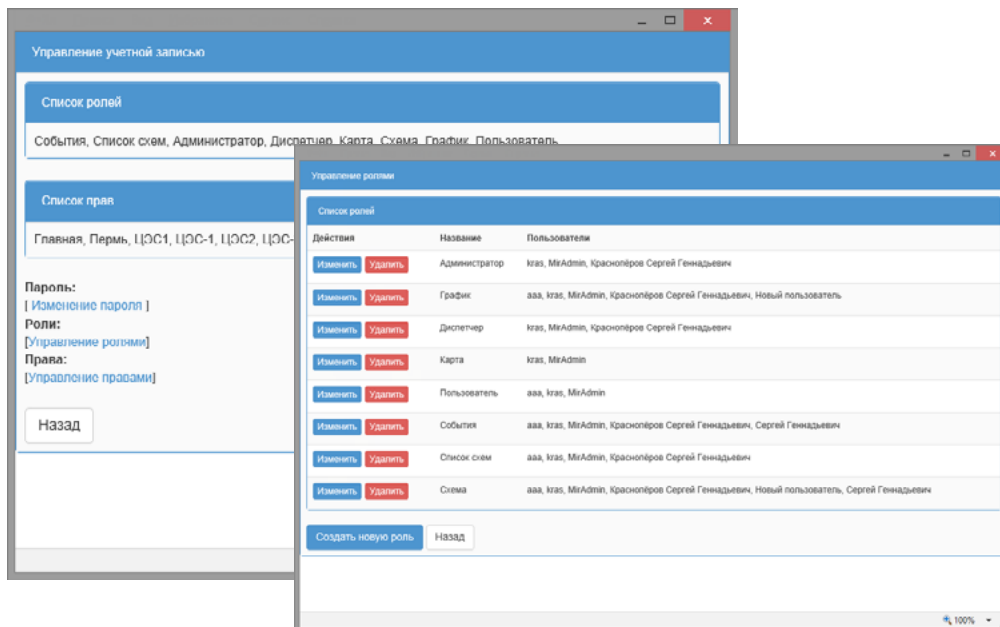


Видеостена

## РАБОТА ЧЕРЕЗ WEB-ИНТЕРФЕЙС

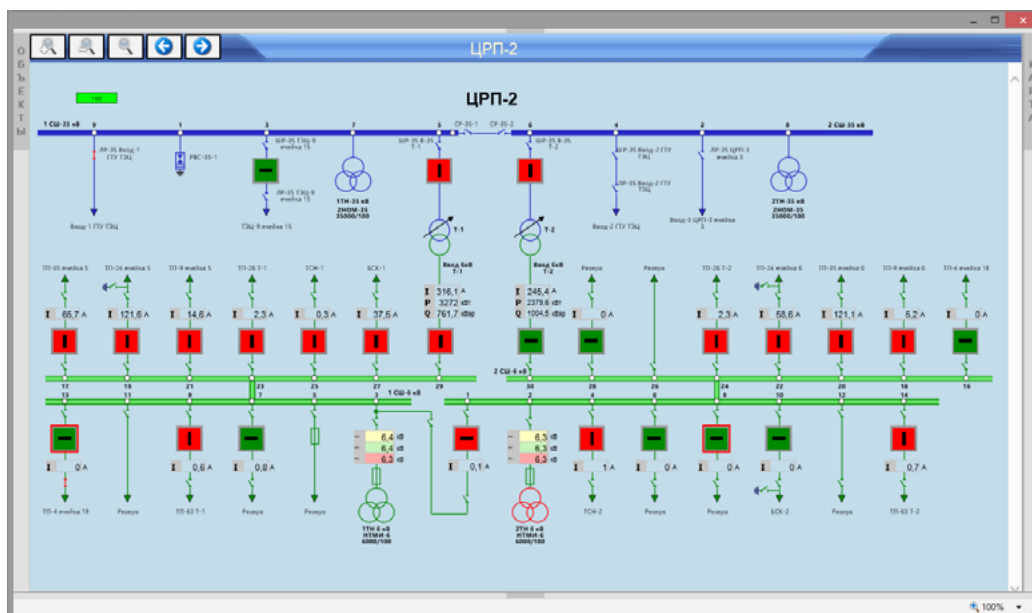
ПК APM SCADA МИР предоставляется возможность просмотра автоматизированных объектов АСДУЭ, протокола событий и графиков измерений через web-интерфейс.

Доступ к схемам, картам и другим функциям предоставляется пользователям в соответствии с заданными ролями (доступ к определенным функциям) и правами (права на отдельные регионы). Безопасность от НСД обеспечивается с помощью учетных записей пользователей, назначения им ролей, прав и паролей.



Web: авторизация

Отображение схемы подстанции в web-интерфейсе:



Web: схема

При просмотре графиков через web-интерфейс существует возможность:

- задания интервалов отображения, видимости точек, значений и порогов для выбранных серий (графиков);
- управления видимостью выбранных графиков;
- удаления графиков;
- печати графиков;
- экспорта графиков в формат PNG.



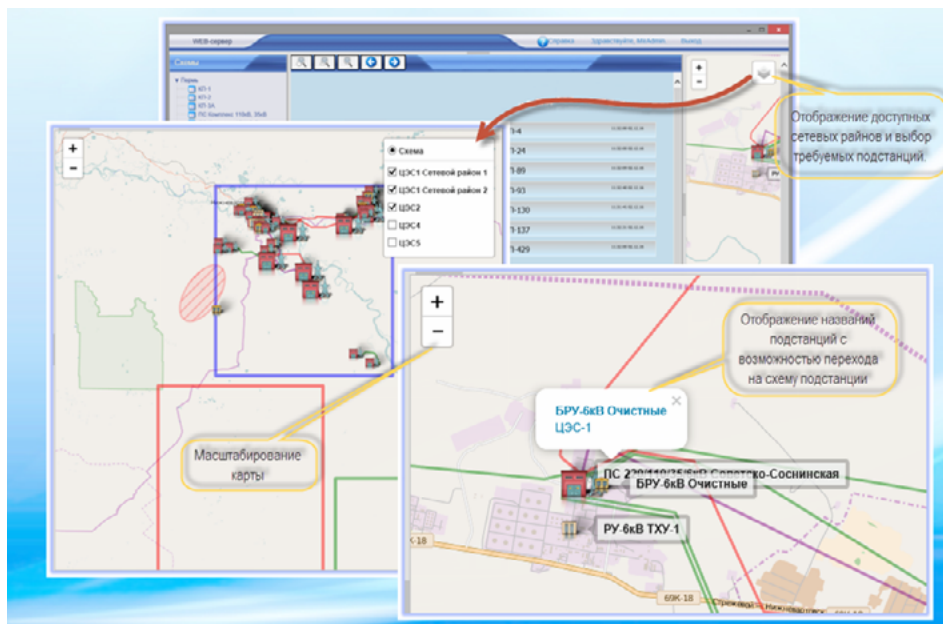
Web: графики

При работе с протоколом через web-интерфейс доступна фильтрация таблицы протокола по заданным полям.

Web: протокол

Геоинформационная система позволяет отображать доступные подстанции, расположенные в сетевых районах, а также открывать схемы этих подстанций по названиям-ссылкам. Пиктограммы на карте различаются по типам подстанций.

Масштабирование и перемещение части карты доступно при помощи мыши.



Web: геосистема

## Программный комплекс «Учет энергоресурсов»

### НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ

ПК УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ предназначен для оперативного контроля и осуществления коммерческого и технического учета выработки и потребления энергоресурсов (электрической энергии и мощности) и является составной частью автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учета энергоресурсов.

Комплекс используется для реализации функций учета в автоматизированных системах объектов электроэнергетики:

- сбор и обработка технологической информации;
- формирование отчетных форм, документов по потреблению энергоресурсов;
- передача отчетных данных в энергоснабжающие организации;
- отображение состояния технических средств и каналов связи;
- автоматическое обновление информации на экране монитора в реальном масштабе времени;
- отображение аварийных событий на объектах в графическом, текстовом и звуковом видах;
- отображение и сохранение графиков измеряемых величин;
- отображение протокола событий.

Комплекс позволяет:

- генерировать отчеты по объемам полученной и пропущенной через сети электроэнергии потребителям, отчеты по небалансам;
- строить графики средней мощности по объектам, ячейкам, участкам сетей и в целом по предприятию, графики по небалансам;

- выполнять анализ динамики изменения показателей качества электроэнергии (ПКЭ);
- экспортировать сформированные отчеты в формат Excel.

### ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА

Основной особенностью комплекса является использование трехзвенной модели передачи данных при наличии промежуточного звена – сервера приложений.

Применяется архитектура «клиент-сервер», в которой используется промежуточное звено. Компьютер, обычно работающий как монитор обработки транзакций или брокер объектных запросов, предоставляет ещё одно место для выполнения приложений и обеспечивает работу большего числа клиентов, чем в двухзвенной модели.

Все компоненты комплекса обращаются к данным только через сервер приложений, что дает следующие преимущества:

- многоплатформенность – возможность использования практически любой СУБД в качестве хранилища данных (Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Oracle и др.);
- на сервер приложений перенесено большое количество вычислительных операций (усреднение, вычисляемые каналы и др.);
- возможность стыковки с системами учета других производителей путем создания плагина.

Взаимодействие компонентов, входящих в состав комплекса, а также программ, работающих совместно с комплексом, представлено на рисунке.

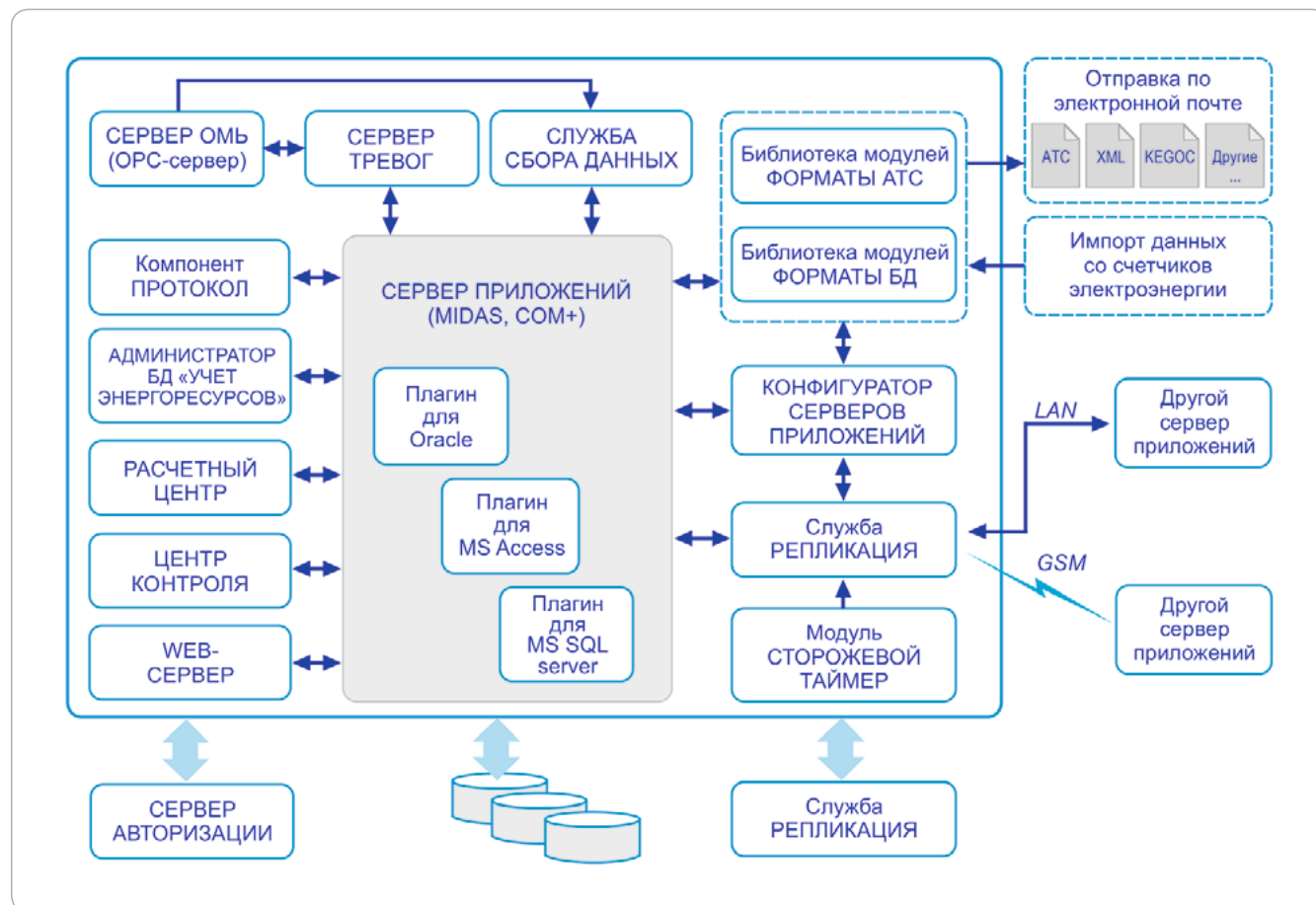


Схема взаимодействия компонентов комплекса

**Программа СЕРВЕР ПРИЛОЖЕНИЙ** – основная часть комплекса, которая выполняет запросы от клиентов. Для работы сервера приложений используется TCP/IP-соединение (на порт 211). Сервер приложений соответствует службе Borland Socket Server (при установке программы на компьютер в консоли управления MMC создается служба, соответствующая данной программе). Сервер приложений содержит плагины для доступа к данным в различных СУБД (MSSQL, Oracle, Access и другие), кроме того, плагины могут использоваться для стыковки с системами других производителей.

**Программа КОНФИГУРАТОР СЕРВЕРОВ ПРИЛОЖЕНИЙ** предназначена для начальной настройки сервера приложений, настройки репликации, прав пользователей и диагностики сервера приложений, а также для оптимизации СУБД.

**Служба РЕПЛИКАЦИЯ** обеспечивает автоматическую репликацию данных измерений, а также импорт/экспорт от удаленных серверов приложений по расписанию. Если служба РЕПЛИКАЦИЯ не устанавливается, возможна ручная репликация.

**Модуль СТОРОЖЕВОЙ ТАЙМЕР** предназначен для отслеживания зависаний службы РЕПЛИКАЦИЯ на каналах с некачественной связью. Модуль не требует конфигурации.

**Модуль АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ** предназначен для обновления других модулей комплекса на рабочих местах по локальной сети с сервера приложений, а также для обновления модулей на сервере приложений через Интернет.

**Программа СЛУЖБА СБОРА ДАННЫХ** собирает данные с ПУ с помощью OPC-сервера и помещает их в БД комплекса.

**Программа РАСЧЕТНЫЙ ЦЕНТР** обеспечивает ввод данных по разным аспектам учета энергоресурсов (тарифы, расписания, справочники типов ПУ, временные зоны, лимиты), выводит отчеты (печатные формы) в программу Microsoft Excel и содержит средства создания новых отчетов.

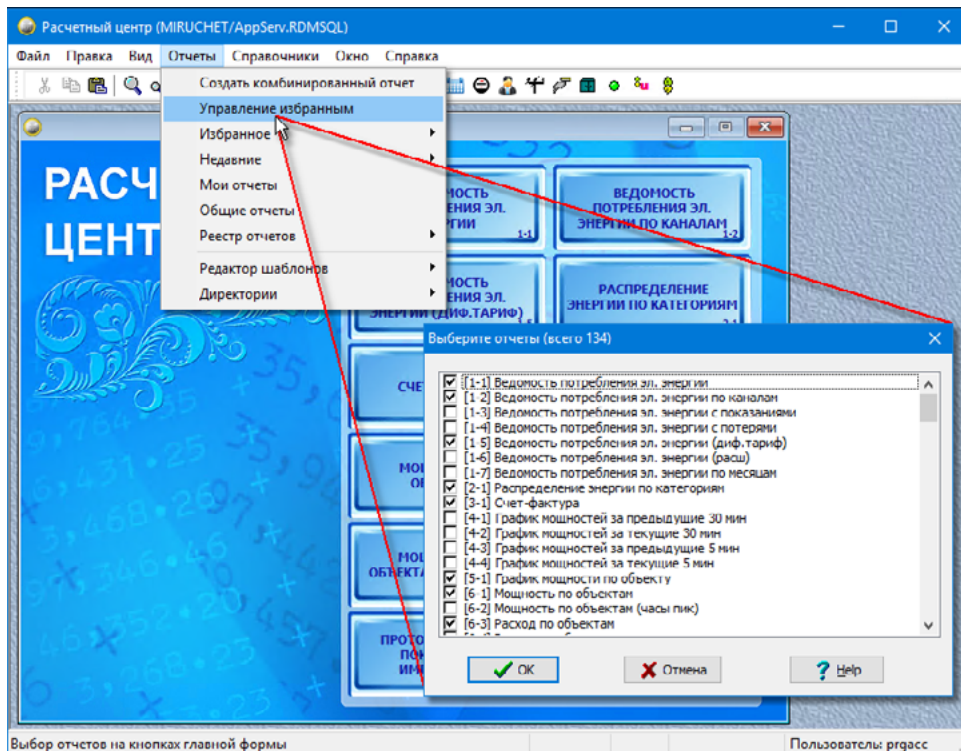
**Программа ЦЕНТР КОНТРОЛЯ** предназначена для оперативного просмотра в графическом виде и контроля потребления энергии и мощности по разным объектам (группам, подстанциям, потребителям).

**Модули импорта/экспорта данных** предназначены для обмена данными в стандартных форматах (MET, RA3, XML). Модули импорта/экспорта данных автоматически по расписанию осуществляют отправку и прием файлов по электронной почте, что дает возможность обмена данными в отсоединенных системах только по электронной почте через почтовый сервер Internet-провайдера.

**Программа WEB-СЕРВЕР** предназначена для работы с другими программами, входящими в состав комплекса, через web-интерфейс.

## ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КОМПОНЕНТЫ

**Программа РАСЧЕТНЫЙ ЦЕНТР** позволяет автоматически генерировать отчеты и рассылать их по электронной почте.



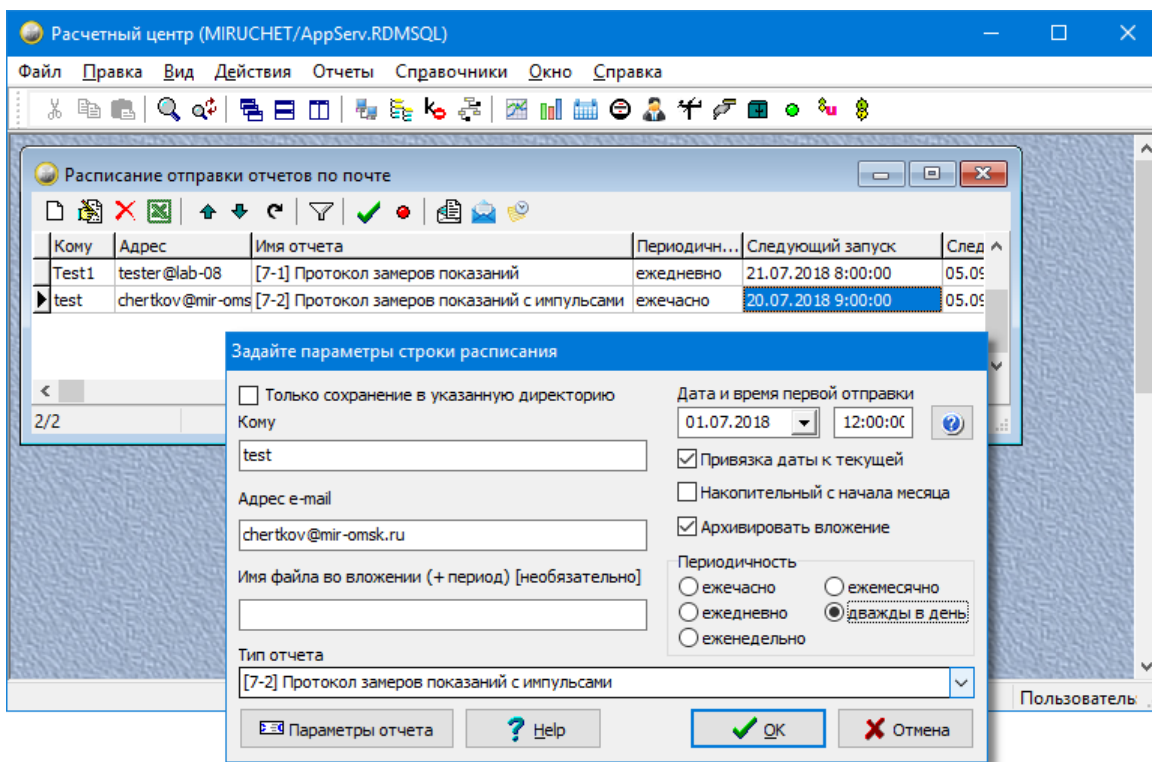
Расчетный центр: выбор отчетов

Программа РАСЧЕТНЫЙ ЦЕНТР позволяет осуществлять расчет потерь электрической энергии:

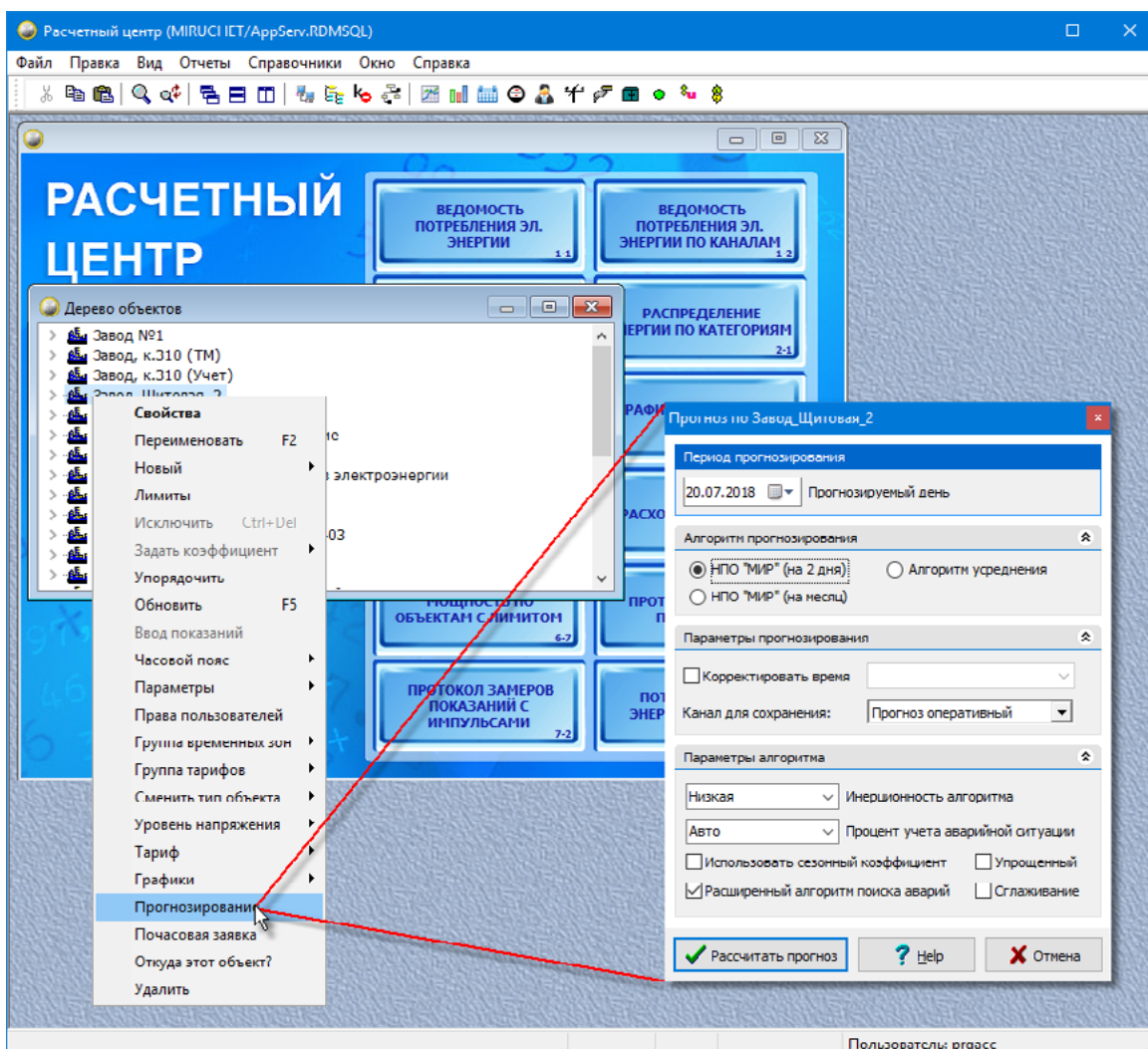
- в точках измерений (трансформаторах и ЛЭП) по задаваемым пользователем формулам;
- по групповым точкам поставки;
- по нескольким расчетным схемам в зависимости от положения ТС.

Программа РАСЧЕТНЫЙ ЦЕНТР осуществляет прогнозирование потребления энергоресурсов в автоматизированных системах. Функция «Прогнозирование» формирует расчет потребления электроэнергии для будущих периодов (день, месяц) на основе существующих показаний, используя несколько алгоритмов расчета.





Расчетный центр: отправка отчетов по электронной почте



Расчетный центр: прогнозирование энергопотребления

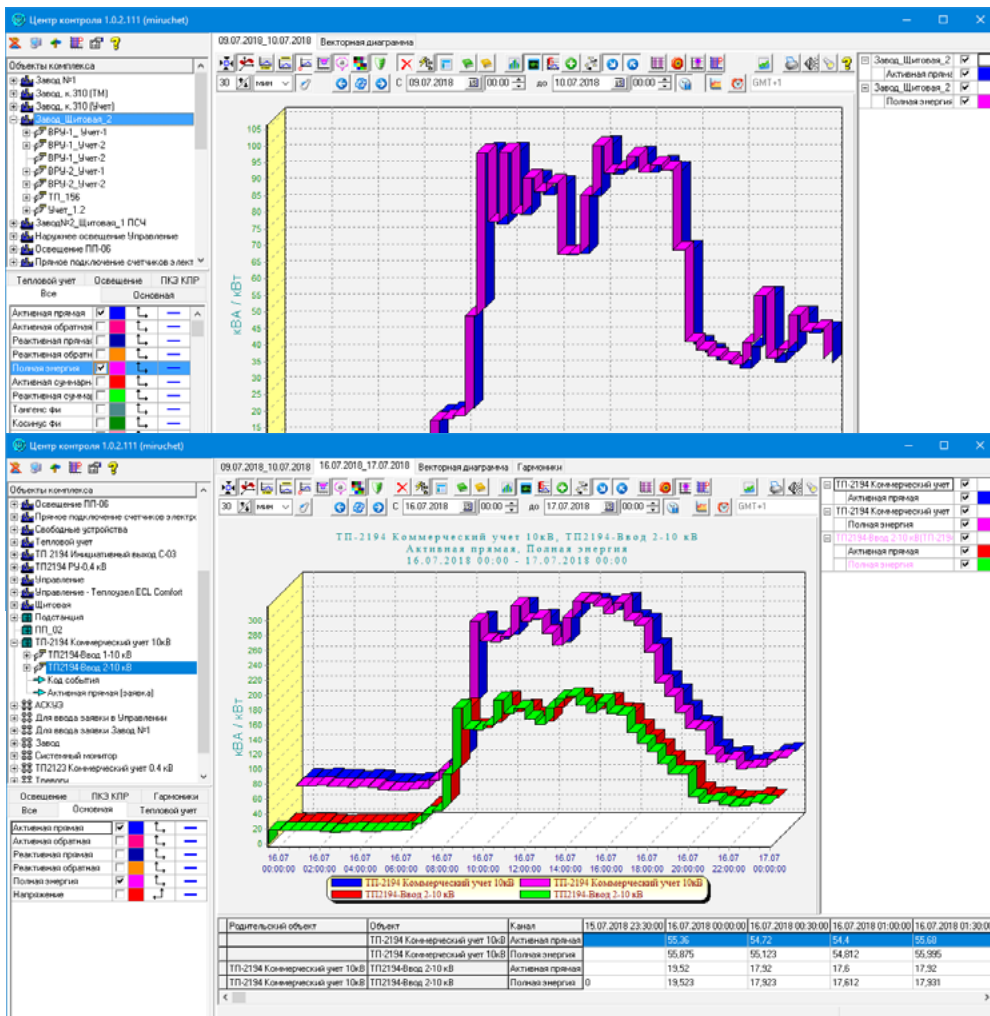
Наименование объекта	Родительский объект	Вид энергии	Всего	Средняя мощность
Завод_Щитовая_2		Активная прямая	183,736 кВт*ч	7,656 кВт
ВРУ-2_Учет-1	Завод_Щитовая_2	Активная прямая	4,480 кВт*ч	0,187 кВт
ВРУ-2_Учет-2	Завод_Щитовая_2	Активная прямая	55,976 кВт*ч	2,332 кВт
ТП_156	Завод_Щитовая_2	Активная прямая	48,960 кВт*ч	2,040 кВт
Учет_1.2	Завод_Щитовая_2	Активная прямая	74,320 кВт*ч	3,097 кВт

Расчетный центр: пример отчета

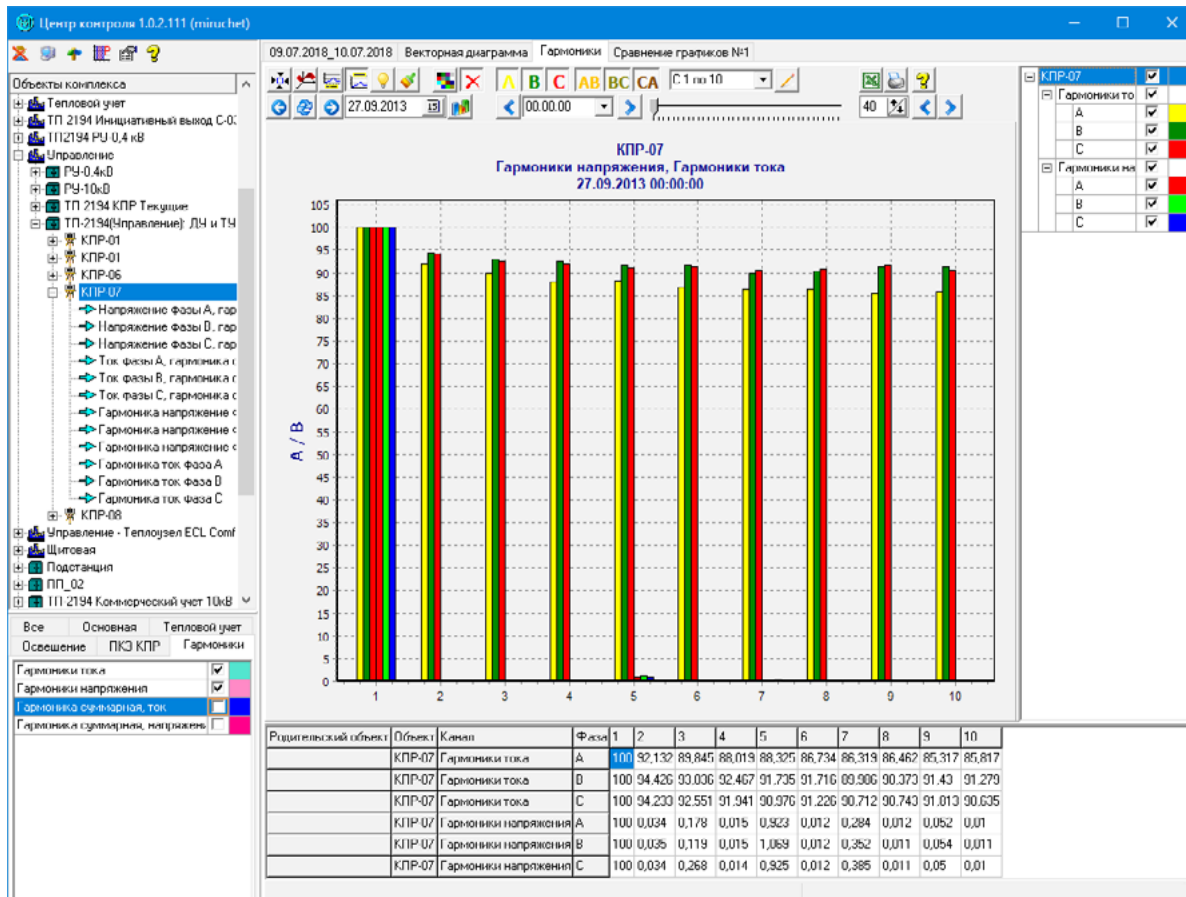
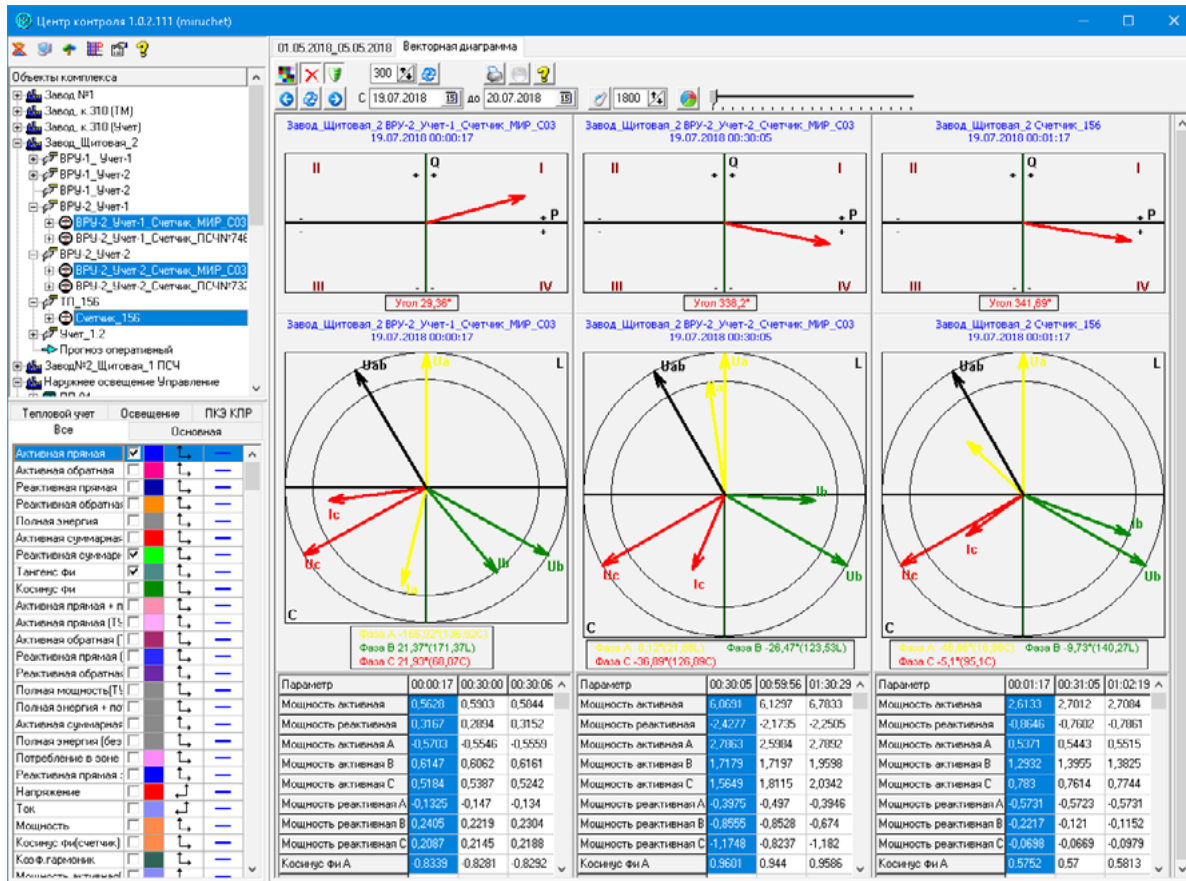
### ПРОГРАММА ЦЕНТР КОНТРОЛЯ

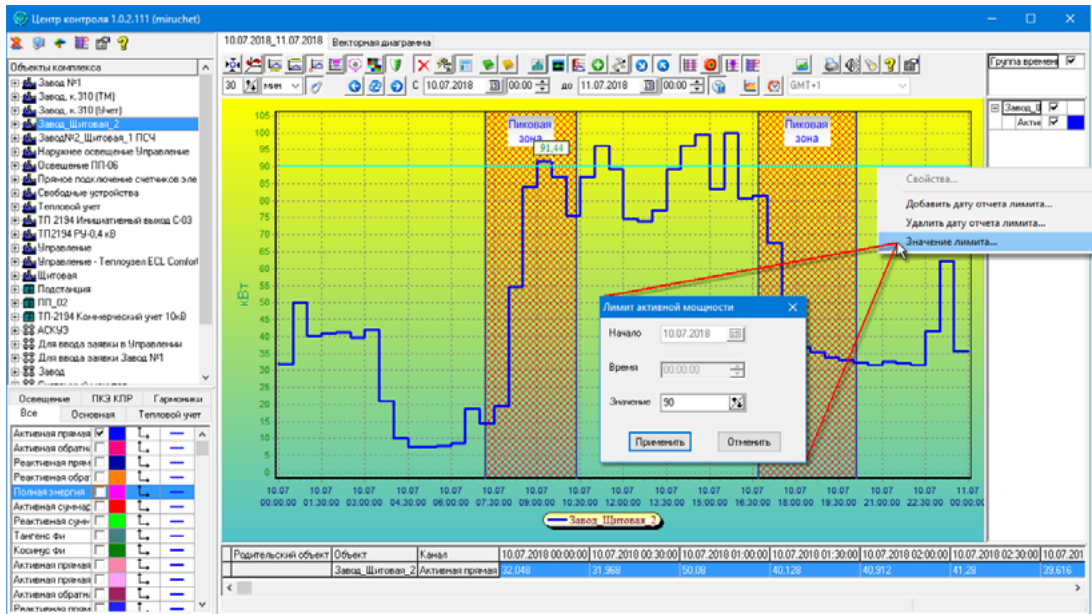
предназначена для оперативного контроля заявленных лимитов и построения:

- графиков;
- векторных диаграмм;
- гистограмм гармоник.



Центр контроля: графики





Центр контроля: контроль заявленных лимитов

### ПРОГРАММА WEB-СЕРВЕР

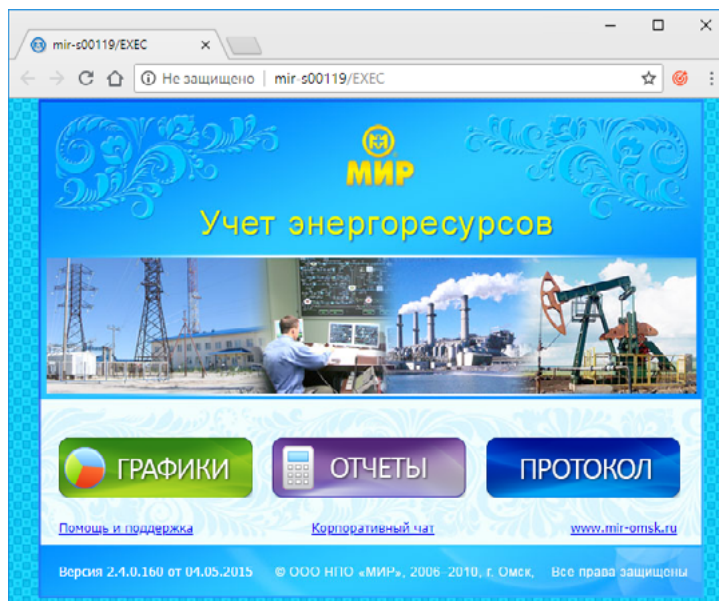
предоставляет возможность работы с пользовательскими компонентами комплекса через web-интерфейс для выполнения следующих функций:

- отображение графиков потребления электроэнергии и мощности по объектам;
- построение отчетов по объектам как непосредственно в браузере, так и с возможностью открыть файл в формате Microsoft Excel;
- отображение протокола событий с фильтрацией и цветовым оформлением.

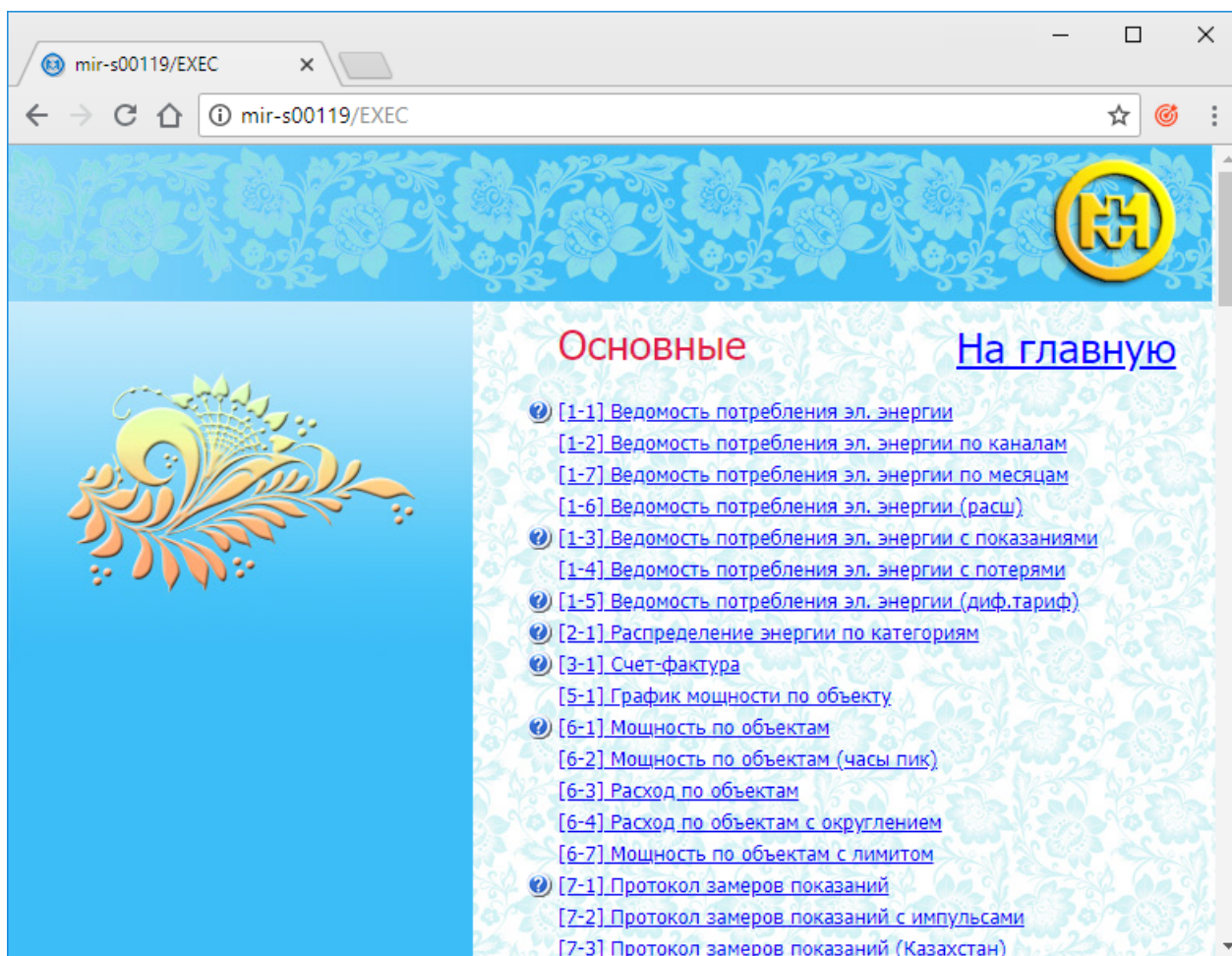
Программа обладает следующими преимуществами:

- программа устанавливается только на сервер АСКУЭ и не требует установки на компьютер пользователя программ, входящих в состав комплекса;
- обновление программы возможно с помощью модуля АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ, по сети Интернет;

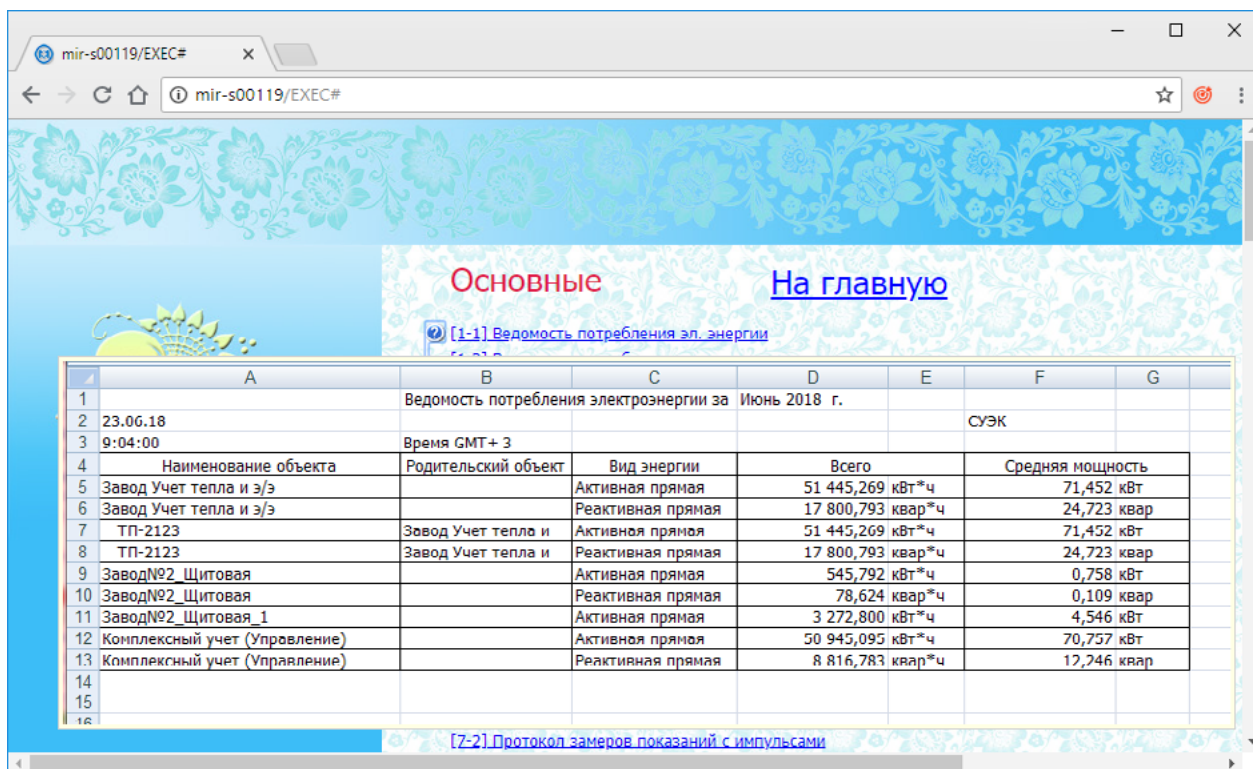
- работа с данными выполняется с любого рабочего места в локальной сети через браузер;
- предоставляется возможность удаленно контролировать состояние АСКУЭ через нетбук, КПК или смартфон;
- позволяет полноценно работать с компонентами комплекса через web-интерфейс на базе бесплатного ПО (например, Ubuntu и OpenOffice), экономя на лицензиях Microsoft Windows и Microsoft Office;
- предоставляется возможность задать имя пользователя и пароль каждому потребителю электроэнергии для удаленного контроля потребления электроэнергии и мощности через Интернет (безопасность данных обеспечивается протоколом HTTPS);
- применение только открытых технологий (HTML и JavaScript) на клиентской стороне позволяет использовать различные браузеры (Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera), а также КПК и смартфоны.



Web-сервер: главное окно



Web-сервер: отчеты



Web-сервер: пример отчета

# Программный комплекс «ЗАРЯ»

## НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ

Программный комплекс «Заря» предназначен для построения и эксплуатации АИИС КУЭ РРЭ.

Комплекс выполнен на основе клиент-серверной технологии. В качестве сервера комплекса выступает служба ПК «ЗАРЯ», в качестве клиентов:

- конфигуратор для настройки службы ПК «ЗАРЯ»;
- АРМ – для построения и работы с объектами АИИС КУЭ РРЭ.

### Комплекс позволяет производить:

- автоматический и автоматизированный опрос данных с приборов учета (показания, профили нагрузки, журналы событий, текущие измерения параметров электрической сети);
- передачу собранной информации в подключаемую базу данных;
- автоматическое создание (без участия администратора) объектов опроса приборов учета (при обнаружении в топологиях сетей PLC/ZigBee) и автоматическое включение их в очередь опроса;
- контроль обеспечения системы единства времени с корректировкой времени приборов учета;
- гибкую настройку набора собираемых с приборов учета параметров;
- формирование отчетов, построение графиков, экспорт в файл и передача по электронной почте;
- расчет суммарных значений энергопотребления по группам, анализ балансов;
- ведение абонентской информации с привязкой к точкам учета;
- хранение и отображение событий, сформированных приборами учета;
- онлайн-диагностирование состояния приборов учета и каналов связи, контроль полноты собираемости данных;
- удаленное отключение/включение нагрузки абонентов;
- разграничение прав доступа пользователей системы на основе ролевой модели;
- АРМ контроля и управления наружным освещением.

## ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСА

### Онлайн-диагностика:

- контроль каналов связи;
- контроль собираемости данных;
- система обеспечения единства времени.

### Настройка системы:

- автоматическое создание объектов опроса приборов учета и их добавление в систему;
- групповые операции;
- гибкая настройка параметров опроса, профили опроса данных и корректировки времени;
- импорт информации об абонентах, договорах, местах установки приборов учета из таблиц Excel.

### Сбор данных:

- суточные показания;
- месячные показания;
- настраиваемый профиль (от 1 до 60 мин.);
- события, журналы.

### Управление нагрузкой абонента:

- запрос режима и состояния;
- отключение/включение нагрузки с подтверждением.

### Группы отчетов:

- по потребителям;
- балансы электроэнергии;
- по связи и состоянию сбора данных.

### Обработка данных:

- графики;
- таблицы событий;
- таблицы измерений.

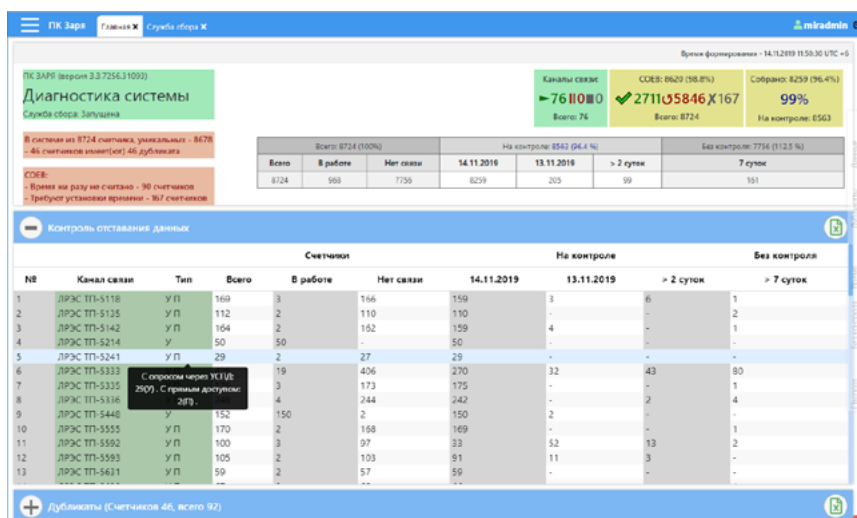
### Балансные группы:

- создание структуры энергообъекта;
- создание балансных групп.

### Разграничение прав доступа:

- создание учетных записей пользователей;
- разграничение прав по ролям.

### Просмотр топологий сетей PLC/ZigBee



Главная страница: диагностика системы

**Информация по объекту**

Имя: C04\_47778519392235    ID: 178125

Тип: МИР C-04(1041004)    Удален?

**Редактирование:**

Имя: C04\_47778519392235

Адрес устройства: 2235

Активность:

Версия ПО: 0.486

Время данных: 12.11.2019 18:02:53

Время устройства: 13.11.2019 15:10:07

Длина информационного поля: 0

Наличие связи: Да

Номер телефона:

Описание:

Отладка:

Параметры коррекции времени: По умолчанию

Параметры опроса: Без УСПД

Параметры тарифов: 0

Пароль доступа: 00000000

Питающий пункт:

Пофазное управление:

Серийный номер: 47778519392235

Уровень доступа: Администратор

Записать

Включено (12.11.2019 18:02)    Вкл    Откл

Страница настройки параметров связи

**Адреса**

- Омск
  - ЛРЭС
  - СРЭС
    - РП-218
    - РП-250
    - РП-821
    - ТП-1058
    - ТП-1094
    - ТП-1101
      - 1-ой Круговой пер.
        - д. 2
      - 1-ый Круговой пер.
      - 2-ой Круговой пер.
      - Круговая
      - Круговая (насосная)
      - ТП
      - Телевизионная
    - ТП-1207
    - ТП-1308
    - ТП-1309
    - ТП-1318
    - ТП-1361
    - ТП-1364
    - ТП-1638
    - ТП-1639

**Счетчик:** C05\_47778419389148    **Абонент:** Физическое лицо

**SN:** 47778419389148    **Адрес:** д.2 к. кв.

**ЛС:** 04000314617    **Тип строения:** Частный дом

**ФИО:** Кондратьева М.М.

**Показания на начало месяца (актуальность: 01.11.2019 Сумма: 3.85 Т1: 3.85 Т2: Т3: Т4: )**

Развернуть показания

**График**    Свернуть график

01.10.2019 ~ 01.11.2019    Запросить    Расход

Активная прямая (Сут.)

22.10.2019 00:00    Активная прямая (Сут.): 4.482

**Текущие измерения (актуальность: 31.10.2019 P ABC: A: B: C: IA: 0.14 IB: IC: IN: 0.14 )**

Развернуть текущие показания

**Режимы реле:** **Активно**    **Время опроса: 07.11.2019 07:06:30**

Развернуть режимы реле

**Замены**

Развернуть замены

**Связь**

- C05\_47778419380112
- C05\_47778419380124
- C05\_47778419380293
- C05\_47778419381332
- C05\_47778419381346
- C05\_47778419381493
- C05\_47778419381573
- C05\_47778419381574
- C05\_47778419389096
- C05\_47778419389115
- C05\_47778419389135
- C05\_47778419389148
- C05\_47778419389205
- C05\_47778419389211
- C05\_47778419389219
- C05\_47778419389241
- C05\_47778419389532
- C05\_47778419389684
- C05\_47778419389786
- C05\_47778419389872
- C05\_47778419389874
- C05\_47778419389879
- C05\_47778419389891
- C05\_47778419389941
- C05\_47778419389969

Данные абонентов

ПК Заря Главная x Диагностика НСД x miradmin

### Диагностика системы

Служба сбора: Запущена

Данные диагностики: 7045      Собрано журналов: 8564

**80%**      **97%**

На контроле: 8755      На контроле: 8755

- Данные журналирования (6 счетчиков, 208 событий)
- Данные самодиагностики счетчиков (14 счетчиков, 14 событий)
- Вскрывается клеммная крышка (30 счетчиков, 30 событий)
- Разряжена батарея (1 счетчик, 1 событие)
- Неверное чередование фаз (483 счетчиков, 483 событий)

+ Данные журналирования (6 счетчиков, 208 событий)

- Данные самодиагностики счетчиков (14 счетчиков, 14 событий)

№	Счетчик (SN)	Тип счетчика	Канал	Событие	Время события	Время получения	Адрес
-	47813419340079	МИР C-07	СРЭС ТП-1639	Открыта крышка измерительной части счетчика	14.11.2019 00:03:16	14.11.2019 00:03:19	ТП-1639 ул.ТП д.Фидер 3
1	47813419340087	МИР C-07	СРЭС ТП-1318	Отсутствует напряжение фазы С	14.11.2019 00:02:08	14.11.2019 00:02:12	ТП-1318 ул.ТП д.1
2	47778419349729	МИР C-05	СРЭС ТП-8392	Наличие тока фазы А при отсутствии напряжения фазы А	12.11.2019 03:27:41	12.11.2019 03:27:47	ТП-8392 ул.2-й Краснопахарский проезд д.60
3	47778419325841	МИР C-05	СРЭС ТП-8393	Влияние магнитного поля	07.11.2019 02:42:03	07.11.2019 02:42:07	ТП-8393 ул.15-я Северная д.135
4	47778519392227	МИР C-04	СРЭС ТП-8393	Влияние магнитного поля	07.11.2019 01:41:31	07.11.2019 01:41:16	ТП-8393 ул.14-я Северная д.122
5	47824419246308	МИР C-04	ЛРЭС ТП-5135	Отсутствует напряжение фазы С	07.11.2019 01:01:37	07.11.2019 01:05:49	ТП-5135 ул.6-я Западная д.5/1
6	47778519406750	МИР C-04	СРЭС ТП-8496	Контрольная сумма коэффициентов учёта недостоверная (учет недостоверный)	07.11.2019 01:01:25	07.11.2019 01:01:14	ТП-8496 ул.Вавилова д.6/Б
7	47778519244313	МИР C-04	СРЭС ТП-1364	Присутствует фазное напряжение фазы С при отключенном реле фазы С	07.11.2019 00:22:42	07.11.2019 00:22:42	ТП-1364 ул.Забайкальская д.16
8	47824419269279	МИР C-04	ЛРЭС ТП-5135	Контрольная сумма коэффициентов учёта недостоверная (учет недостоверный)	07.11.2019 00:16:11	07.11.2019 00:20:22	ТП-5135 ул.6-я Западная д.5/2
9	43119813090098	МИР C-04	СРЭС ТП-8371	Открыта крышка измерительной части счетчика	07.11.2019 00:06:26	07.11.2019 00:11:38	ТП-8371 ул.5 Северная д.27

+ Вскрывается клеммная крышка (30 счетчиков, 30 событий)

+ Разряжена батарея (1 счетчик, 1 событие)

Диагностика НСД

ПК Заря Главная x Диагностика НСД x Графики x miradmin

Построить график

Параметры:

01.10.2019 ~ 11.11.2019

Добавить объекты

- СРЭС ТП-8691
- СРЭС ТП-8392

Добавить каналы

Активная прямая, Суточный архив, Д, А, В, С, Σ, 1, 2, 3

Графики

Графики



Время ↑	Получ...	Имя объекта	Канал	Объект	Адрес	Потребит...	Э...	Сообщение	Кв...
12.11.2019 03:27:19	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С05_47778...	СРЭС ТП-1309 С05...	47778419327119	ТП-1309 ул. За...	47778419327119	0	Устройство не отвечает	Нет
12.11.2019 05:13:40	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1639 МК01_4509...	СРЭС ТП-1639 МК0...				0	В работе	Нет
12.11.2019 08:23:35	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-2485 МК01_4509...	СРЭС ТП-2485 МК0...				0	В работе	Нет
12.11.2019 08:39:33	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-8077 МК01_4509...	СРЭС ТП-8077 МК0...				0	В работе	Нет
12.11.2019 09:18:51	12.11.2019 ...	ЛРЭС ТП-5448 МК01_4509...	ЛРЭС ТП-5448 МК0...				0	В работе	Нет
12.11.2019 18:15:39	12.11.2019 ...	СРЭС РП-821 МК01_4509...	СРЭС РП-821 МК01...				0	Устройство не отвечает	Нет
12.11.2019 10:31:37	12.11.2019 ...	ЛРЭС ТП-5970 МК01_4509...	ЛРЭС ТП-5970 МК0...				0	В работе	Нет
12.11.2019 10:48:53	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С05_47778...	СРЭС ТП-1309 С05...	47778419327119	ТП-1309 ул. За...	47778419327119	0	В работе	Нет
12.11.2019 10:51:23	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С05_47778...	СРЭС ТП-1309 С05...	47778419327119	ТП-1309 ул. За...	47778419327119	0	Устройство не отвечает	Нет
12.11.2019 10:52:45	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С05_47778...	СРЭС ТП-1309 С05...	47778419337462	ТП-1309 ул. За...	Мухамбетов Н.Н.	0	В работе	Нет
12.11.2019 10:56:17	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С05_47778...	СРЭС ТП-1309 С05...	47778419337404	ТП-1309 ул. За...	Круня В.Э.	0	В работе	Нет
12.11.2019 11:08:46	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С05_47778...	СРЭС ТП-1309 С05...	47778419337439	ТП-1309 ул. За...	47778419337439	0	В работе	Нет
12.11.2019 11:32:59	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С05_47778...	СРЭС ТП-1309 С05...	47778419327119	ТП-1309 ул. За...	47778419327119	0	В работе	Нет
12.11.2019 11:38:59	12.11.2019 ...	СРЭС РП-821 МК01_4509...	СРЭС РП-821 МК01...				0	В работе	Нет
12.11.2019 11:42:02	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С04_47778...	СРЭС ТП-1309 С04...	47778519244410	ТП-1309 ул. За...	47778519244410	0	В работе	Нет
12.11.2019 11:43:52	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С04_47778...	СРЭС ТП-1309 С04...	47778519243926	ТП-1309 ул. За...	Назарина Л.Р.	0	В работе	Нет
12.11.2019 11:48:06	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С04_47778...	СРЭС ТП-1309 С04...	47778519244204	ТП-1309 ул. М...	Мурзин Н.И.	0	В работе	Нет
12.11.2019 12:19:02	12.11.2019 ...	СРЭС ТП-1309 С04_47778...	СРЭС ТП-1309 С04...	47778519243926	ТП-1309 ул. За...	Назарина Л.Р.	0	Устройство не отвечает	Нет

Протокол событий (для диспетчера)

Энергосистема

- ЛРЭС
- СРЭС
  - РП-218
  - РП-250
  - РП-821
  - ТП-1058
  - ТП-1094
  - ТП-1101
    - ТП-1101 Сумм
    - ТП-1207
    - ТП-1308
    - ТП-1309
    - ТП-1318
    - ТП-1361
    - ТП-1364
    - ТП-1638
    - ТП-1639
    - ТП-1649
    - ТП-2027
    - ТП-2043

Объект: ТП-1101    Группа: ТП-1101 Сумм

01.11.2019 - 13.11.2019    Итоговый баланс 1.66 %

#	Имя	Адрес	кВт/ч	Действие
<b>Поступление (+)</b>				
1	С07_47813419340014	ул.ТП д.1	7665.84	+
<b>Потребление (-)</b>				
1	С05_47778419389148	ул.1-ой Круговой пер. д.2	45.81	-
2	С05_47778419389211	ул.1-ый Круговой пер. д.1	74.47	-
3	С05_47778419389096	ул.1-ый Круговой пер. д.3	0.00	-

Связь    Абоненты

- СРЭС РП-250
- СРЭС РП-821
- СРЭС ТП-1058
- СРЭС ТП-1094
- СРЭС ТП-1101
  - МК01\_45097919349405
  - С04\_47778519244340
  - С04\_47778519244421
  - С04\_47778519244894
  - С04\_47778519244911
  - С04\_47778519245403
  - С04\_47778519245408
  - С04\_47778519245481
  - С04\_47778519406718
  - С05\_47778419378854
  - С05\_47778419378864
  - С05\_47778419378965
  - С05\_47778419378904
  - С05\_47778419378950
  - С05\_47778419378958

Балансы электроэнергии

Построить    История отчета

Запросить    Экспорт

Интервал запроса данных: 01.10.2019 - 01.11.2019

Десятичная точность: 2

Объекты: Каналы

Выберите профиль: Суп.

- Активная прямая
- Активная обратная
- Реактивная прямая
- Реактивная обратная
- Активная прямая, тариф 1
- Активная обратная, тариф 1
- Активная прямая, тариф 2
- Активная обратная, тариф 2
- Активная прямая, тариф 3

Акт счет по потребителям    Расширенный

Лицевой счет	Тип энергии	Период: с 01.10.2019 0:00:00 по 01.11.2019 0:00:00		Расход, кВтч	Кпр	Дата создания: по 14.11.2019 17:13:20	Улица
		Показания на начало	Показания на конец				
04000314617	Активная прямая (Суточный архив)	3,85	115,16	111,31	1	ТП-1101	1-ой Кр
04000318202	Активная прямая (Суточный архив)	1,55	2,31	0,76	1	ТП-1101	2-ой Кр
04000318192	Активная прямая (Суточный архив)	2,15	37,73	35,58	1	ТП-1101	2-ой Кр
94014030030	Активная прямая (Суточный архив)	5,81	286,06	280,26	1	ТП-1101	2-ой Кр
04000314628	Активная прямая (Суточный архив)	2,47	61,15	58,68	1	ТП-1101	2-ой Кр
47778519244421	Активная прямая (Суточный архив)	38,70	1911,53	1872,83	1	ТП-1101	2-ой Кр
47778419389891	Активная прямая (Суточный архив)	2,55	89,69	87,14	1	ТП-1101	2-ой Кр
47778519245481	Активная прямая (Суточный архив)	52,05	2358,71	2306,66	1	ТП-1101	2-ой Кр
04000337300	Активная прямая (Суточный архив)	6,27	92,12	85,85	1	ТП-1101	2-ой Кр
04000318323	Активная прямая (Суточный архив)	4,77	194,29	189,52	1	ТП-1101	2-ой Кр
94010331357	Активная прямая (Суточный архив)	11,51	412,12	400,61	1	ТП-1101	2-ой Кр
47778419389135	Активная прямая (Суточный архив)	6,59	491,08	484,49	1	ТП-1101	2-ой Кр
04000314958	Активная прямая (Суточный архив)	2,68	114,00	111,32	1	ТП-1101	Кругово
04000315050	Активная прямая (Суточный архив)	5,54	179,60	174,27	1	ТП-1101	Кругово
04000314574	Активная прямая (Суточный архив)	3,17	117,35	114,17	1	ТП-1101	Кругово
04000314442	Активная прямая (Суточный архив)	5,43	185,16	178,73	1	ТП-1101	Кругово
04000314455	Активная прямая (Суточный архив)	6,63	155,04	148,41	1	ТП-1101	Кругово

Пример отчета «Акт-счет по потребителям»

112

ПК Заря Главная Управление абонентами Управление освещением miradmin

ПК ЗАРЯ (версия 3.3.7256.31093)

### Абоненты

Служба сбора:

Абонент отключен: 39

0 0 ? 39

На контроле: 8309

Абонент включен: 8270

99.53%

На контроле: 8309

Опрошено состояний: 11%

Собрано журналов: 8%

- + Управление абонентами
- + План (Выполняются 0, Выполнены 0)
- + Отключенные абоненты (Счетчиков 39, всего 39)
- Архив переключений (Счетчиков 9, всего 19)

№	Счетчик(SN)	Канал	Лицевой счет	Адрес	Событие	Дата события	Причина
1	47778419419276	СРЭС ТП-1309	47778419419276	ТП-1309, ул. Молодежная, д. 69	Включение	14.11.2019 22:48:59	Кнопки
2	47778419325053	СРЭС ТП-8392	47778419325053	ТП-8392, ул. Совхозная, д. 143/1	Включение	14.11.2019 23:10:35	Кнопки
3	47778419325053	СРЭС ТП-8392	47778419325053	ТП-8392, ул. Совхозная, д. 143/1	Отключение	14.11.2019 23:10:35	Кнопки
4	47778419314143	СРЭС ТП-8392	47778419314143	ТП-8392, ул. Совхозная, д. 143/2	Включение	14.11.2019 21:24:19	Кнопки
5	47778419314143	СРЭС ТП-8392	47778419314143	ТП-8392, ул. Совхозная, д. 143/2	Отключение	14.11.2019 21:24:19	Кнопки
6	47778419312728	СРЭС ТП-8392	47778419312728	ТП-8392, ул. Совхозная, д. 140/1	Включение	14.11.2019 20:48:02	Кнопки
7	47778419312728	СРЭС ТП-8392	47778419312728	ТП-8392, ул. Совхозная, д. 140/1	Отключение	14.11.2019 20:48:02	Кнопки
8	47778419349765	СРЭС ТП-8392	47778419349765	ТП-8392, ул. Совхозная, д. 103	Включение	14.11.2019 22:47:05	Кнопки

Управление абонентами

ПК Заря Главная Связь Служба сбора Графики Балансы Управление освещением miradmin

Включить 0 Отключить 0 Запрос UI 0 Запросить 9 Выделить все 9 Очистить 0

Выполнить

Канал	Счетчик	Ток (АВС), А			Напряжение (АВС), В			Время состояния	Получено	Заводской №	План
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316074319	0.03	0.66	9.71	241	239	234	13.11.2019 06:03	13.11.2019 06:03	43299316074319	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316075218	0.00	0.34	0.00	241	241	238	13.11.2019 06:07	13.11.2019 06:06	43299316075218	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316074378	0.03	1.76	0.03	238	233	231	13.11.2019 06:25	13.11.2019 07:20	43299316074378	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316074388	0.03	0.07	2.64	234	238	237	13.11.2019 06:30	13.11.2019 06:32	43299316074388	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316074589	0.03	0.82	0.03	243	240	236	13.11.2019 06:38	13.11.2019 06:39	43299316074589	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316074106	0.71	0.29	7.96	237	243	235	13.11.2019 06:49	13.11.2019 06:50	43299316074106	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316075363	0.03	0.03	8.60	238	239	228	13.11.2019 06:58	13.11.2019 06:59	43299316075363	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316074316	0.03	0.03	1.52	231	238	242	13.11.2019 07:07	13.11.2019 07:07	43299316074316	
СЭС Муромцевский РЭС МР-14-4	C04_43299316074679	24.59	0.23	13.95	223	245	221	13.11.2019 07:15	13.11.2019 07:17	43299316074679	

Управление освещением

# Перечень принятых сокращений

**АИИС КУЭ/АСКУЭ** – автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности

**АРМ** – автоматизированное рабочее место

**АСДУ** – автоматизированная система диспетчерского управления.

**АСДУ Э** – автоматизированная система диспетчерского управления энергообъектами

**АСДКУ** – автоматизированная система диспетчерского контроля и управления

**АСКУУР** – автоматизированная система контроля, учета и управления работой оборудования

**АСПДА** – автоматизированная система постоянно действующего аудита

**АСТУЭ** – автоматизированная система технического учета электроэнергии

**АСТУЭ ГДМ** – автоматизированная система технического учета электроэнергии горно-добывающих механизмов

**АСУ ТП** – автоматизированная система управления технологическими процессами объектов электроснабжения.

**БД** – база данных.

**ВЛ** – воздушная линия

**ЗИП** – запасные части, инструмент и принадлежности

**ЗРУ** – закрытое распределительное устройство.

**ИБП** – источник бесперебойного питания.

**ИВК** – информационно-вычислительный комплекс

**ИИК** – информационно-измерительный комплекс

**КЛ** – кабельная линия

**КП** – контролируемый пункт

**КПД** – коэффициент полезного действия

**КПК** – карманный персональный компьютер

**КСА** – контрольно-сигнальная аппаратура (блок-контакт КСА).

**КТП** – комплектная трансформаторная подстанция

**ЛВС** – локальная вычислительная сеть

**МИП** – многофункциональный измерительный прибор

**МП** – модуль процессорный

**МЭК** – Международная электротехническая комиссия

**НО** – наружное освещение

**НПО** – научно-производственное объединение

**НСД** – несанкционированный доступ

**ООО** – общество с ограниченной ответственностью

**ПКЭ** – показатели качества электроэнергии

**ПО** – программное обеспечение

**ПП** – пункт питающий

**ПС** – подстанция

**ПТК** – программно-технический комплекс

**РАС** – регистратор аварийных событий

**РДУ** – региональное диспетчерское управление

**РЗА** – релейная защита и автоматика

**РП** – распределительная подстанция

**РПН** – регулирование под нагрузкой

**РУ** – распределительное устройство

**РЭС** – район электрических сетей

**СКЗ** – станция катодной защиты

**СОЕВ** – система обеспечения единого времени.

**СПОДЭС** – спецификация протокола обмена данными ПУ

**ССПИ** – система сбора и передачи информации

**СТМ** – система телемеханики

**СУ ЭЦН** – станция управления электрическим центробежным насосом

**СУБД** – система управления базами данных

**ТИ, ТИТ** – телеизмерения текущие

**ТИИ** – телеизмерения интегральные

**ТМ** – телемеханика

**ТН** – трансформатор напряжения

**ТП** – трансформаторная подстанция

**ТС** – телесигнализация

**ТТ** – трансформатор тока

**ТУ** – телеуправление

**ЦНС** – центральная насосная станция

**ЦПС** – цифровая подстанция

**ЦСИ** – центр сбора информации

**ЦУС** – центр управления сетями

**УКЗВ** – устройство катодной защиты высоковольтное

**УРЭ** – удельный расход электроэнергии

**УСПД** – устройство сбора и передачи данных

**УЭЦН** – установка электрического центробежного насоса

**ШГН** – штанговый глубинный насос

**ЭМБ** – электромагнитные блокировки

**ЭПРА** – электронный пускорегулирующий аппарат

**ЭХЗ** – Электрoхимическая защита

**CAN** (Controller Area Network – сеть контроллеров) – стандарт промышленной связи для исполнительных устройств и датчиков

**DLMS/COSEM** (Device Language Message Specification/Companion Specification for Energy Metering) – стек-ориентированный протокол обмена данными с приборами учета

**GOOSE** (Generic Object-Oriented Substation Event) – протокол «горизонтального» обмена между низовыми устройствами на подстанции GOOSE-сообщениями (общие объектно-ориентированные события на подстанции)

**GPS** (Global Positioning System) – система глобального позиционирования.

**GSM** (Global System for Mobile Communications) – глобальная система мобильной связи

**IEC** (International Electrotechnical Commission) – Международная электротехническая комиссия (МЭК)

**MMS** (Manufacturing Message Specification) – протокол передачи данных по технологии «клиент-сервер»

**MRP** (Multiple Registration Protocol) – протокол архитектуры и набора правил операций для устройств в сети с возможностью регистрации специфических значения переменных

**NMEA** (National Marine Electronics Association) – текстовый протокол связи морского (как правило, навигационного) оборудования (или оборудования, используемого в поездах) между собой.

Разработан Национальной Ассоциации Морской Электроники для поддержания совместимости морского навигационного оборудования различных производителей

**NTP** (Network Time Protocol – протокол сетевого времени) – сетевой протокол

для синхронизации внутренних часов компьютера с использованием сетей с переменной латентностью

**OPC** (OLE for Process Control) – стандарт на интерфейс между программами работы с пользователями и программами работы с контроллерами

**PLC** (Power Line Communication) – протокол передачи данных по силовой сети

**PRP** (Parallel Redundancy Protocol) – протокол, обеспечивающий одновременную

передачу данных через две сети с произвольной топологией

**RF** (Radio frequency) – радиointерфейс

**SCADA** (supervisory control and data acquisition, диспетчерское управление и сбор данных) – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления; часто под SCADA-системой подразумевают программно-аппаратный комплекс.

**SMS** (Short Message Service) – служба коротких сообщений

**SNMP** (Simple Network Management Protocol – простой протокол сетевого управления) – стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP

**SNTP** (Simple Network Time Protocol) – протокол синхронизации времени по компьютерной сети. Является упрощенной реализацией протокола NTP

**SQL** (Structured Query Language) – язык структурированных запросов

**TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) – протокол управления передачей/протокол Internet, стек протоколов Internet

**UTC** (Universal Coordinated Time) – универсальное координированное время (всеобщее скоординированное время), основа гражданского времени, отличающегося на целое количество секунд от атомного времени



Научно-производственное объединение «МИР»

644105, г. Омск, ул. Успешная, 51

Тел./факс: (3812) 354-710, 354-730

e-mail: [urz@mir-omsk.ru](mailto:urz@mir-omsk.ru)

[www.mir-omsk.ru](http://www.mir-omsk.ru)



Certified by  
Russian Register

2008

2013