

Создаем надежное будущее



Микропроцессорные  
технологии



**Пирогов Михаил**

Генеральный директор

Мы – НПП «Микропроцессорные технологии», российское научно-производственное предприятие, основанное в 2009 году и специализирующееся на разработке и производстве цифровых устройств для энергетики. Опираясь на многолетний опыт и инженерную экспертизу, мы создаём решения для защиты, автоматизации, контроля и предиктивной диагностики энергообъектов, обеспечивая заказчикам не только современное оборудование, но и комплексный подход – от разработки и поставки до сервисной поддержки на всём протяжении жизненного цикла продукции.

## Наша миссия

Создаем надежное будущее, гарантируя эффективные решения и качественный сервис, вовлекая профессионалов и внедряя постоянные улучшения.

## Основной принцип работы нашей компании

Слаженное сочетание опыта и новаторского подхода, непрерывные улучшения и развитие. Мы – опытные специалисты, любящие своё дело, дорожим своей репутацией перед нашими клиентами и партнёрами.

Год от года количество наших партнеров увеличивается. На сегодняшний день наше предприятие осуществляет регулярные поставки своих технологий в различные регионы России и страны ближнего зарубежья. Компания планомерно расширяется, открываются новые филиалы по всей России. Постоянно модернизируется основная продукция и разрабатываются новые устройства и программное обеспечение.



**Создаем  
надежное  
будущее**

# Содержание

Релейная защита .....	4
Дуговая защита .....	14
Контрольно-измерительные приборы .....	20
Предиктивная диагностика .....	30
Компоненты АСУ .....	34
Блоки питания .....	38
СОПТ .....	42
Индикация мнемосхемы .....	50
Полезные дополнения .....	52
Сервис .....	56
Комплексные решения .....	58

Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие  
«Микропроцессорные технологии»  
[www.i-mt.net](http://www.i-mt.net)  
8-800-555-25-11 (РФ)  
+7-495-127-97-07 (СНГ)  
+7-717-276-05-23 (KZ)  
+998-71-205-16-78 (UZ)  
O1@i-mt.net

# РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

# АЛТЕЙ

Минпромторг  
Реестр ГИСП: №10476220

Высокотехнологичная унифицированная  
модульная платформа 0,4 - 220 кВ

- Релейная защита
- Оперативная блокировка
- Центральная сигнализация
- Противоаварийная автоматика
- Программируемый логический контроллер

## Унифицированная аппаратная платформа

### Абсолютная унификация

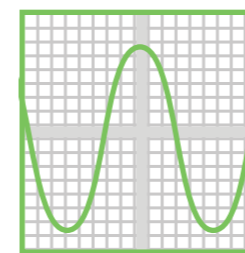
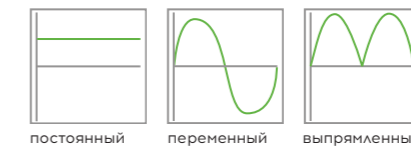
- Единая документация и схемы подключения
- Сокращение складского резерва
- Простота освоения
- Унификация в работе с любым видом тока

Устройство выполнено в виде  
блочно-модульной конструкции  
с вынесенным пультом управления

10 AI 60 DI 34 DO

### Унификация в работе с любым видом тока

Одно исполнение устройства вне зависимости от рода тока. Допустимы отклонения напряжения питания от номинального значения в широких пределах



### Осциллографирование оперативного тока

Позволяет провести подробный анализ событий в системе питания, что особенно важно на подстанциях с переменным оперативным током

- Детальная информация о переключениях и перерывах
- Виден уровень напряжения и переходные процессы
- Легко определимы отказы и замедления защит



## Небольшой эпиграф

Наша компания занимается разработкой и выпуском цифровых устройств релейной защиты и автоматики с 2009 года. Хорошо зарекомендовавшие себя устройства серии БЗП-01, БЗП-02 и БЗП-03 выпущены суммарным тиражом более 50 000 штук и обеспечивают надежной защитой более 10 000 энергообъектов на территории России и сопредельных государств. Сегодня им на замену пришли более современные и функциональные устройства серии Алтей и Лютик, представленные в этом каталоге. Создавая новую линейку, мы сохранили традиционный подход к построению систем РЗА, опираясь на опыт советских и российских релейщиков из городов Чебоксары, Новосибирск и Санкт-Петербург. Мы будем рады решить любые ваши задачи по организации системы релейной защиты и автоматики, а также получить конструктивную обратную связь в наш адрес.

Всегда на связи, команда МТ



### Выносной пульт управления

Не требует отдельного питания

### Морозостойкий, высококонтрастный OLED-дисплей

Дружелюбный и эргономичный пользовательский интерфейс



### USB-A. Быстрая загрузка данных

Достаточно вставить флеш-накопитель, скачивание настроек, журналов и осциллограмм начнется автоматически

### 2 независимых порта Ethernet или 2 порта с резервированием HSR, RSTP, PRP

Modbus-TCP  
IEC 60870-5-104  
IEC 61850 MMS  
IEC 61850 GOOSE  
SNTP

### Понятная индикация

●● 14 свободно назначаемых светодиодов



### 14 механических блинкеров

сохраняют состояние при исчезновении оперативного питания

### Съемный вкладыш для удобной и быстрой маркировки

Простая настройка и печать вкладыша доступны в ПО KIWI

10 лет  
гарантийного  
обслуживания

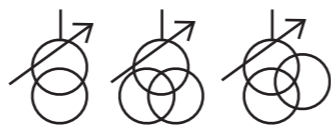
-40  
+55  
Температурный  
диапазон

# УЗТ АЛТЕЙ

7I, 3U, 24DI, 22DO  
7I, 3U, 42DI, 28DO  
7I, 3U, 60DI, 34DO

универсальная защита  
трансформатора,  
шунтирующего реактора

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



### Двухобмоточный трансформатор

- Основная защита
- Резервная защита
- Автоматика управления выключателем
- Автоматика регулирования коэффициента

### Токоограничивающий реактор

- Основная защита
- Резервная защита

### Трехобмоточный трансформатор

- Резервная защита
- Автоматика управления выключателем
- Автоматика регулирования коэффициента трансформации

### Линия электропередач малой протяженности

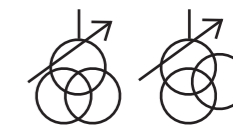
- Основная защита
- Резервная защита
- Автоматика управления выключателем

# ОЗТ АЛТЕЙ

9I, 24DI, 22DO  
9I, 42DI, 28DO  
9I, 60DI, 34DO

основная защита  
трехобмоточного  
трансформатора

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



### Трехобмоточный трансформатор

- Основная защита
- Резервная защита

### Двухобмоточный трансформатор, подключенный по мостиковой схеме

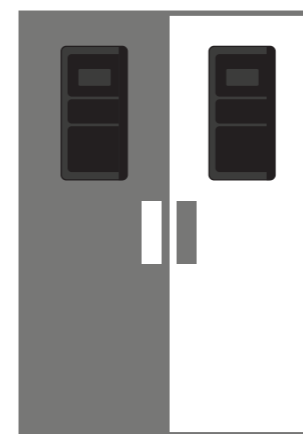
- Основная защита

### Двухобмоточный трансформатор с расщепленной обмоткой

- Основная защита
- Резервная защита

### Автотрансформатор

- Основная защита



### Алтей-ОЗТ + Алтей-УЗТ

Полноценный комплект основной и резервной защиты, автоматики управления выключателем и автоматики регулирования коэффициента трансформации обеспечивает совместное использование устройств Алтей-УЗТ и Алтей-ОЗТ

Идеальное шкафовое решение



# БЗП АЛТЕЙ

блок защиты  
присоединения 6 - 35 кВ



## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- КА** Кабельная линия
- ВА** Воздушная линия
- ВВ** Вводной выключатель
- СВ** Секционный выключатель

- ТСН** Трансформатор собственных нужд
- ПА** Противоаварийная частотная автоматика
- БСК** Батарея статических конденсаторов
- АД** Асинхронный двигатель

- СА** Синхронный двигатель
- ТН** Трансформатор напряжения
- Г** Генератор до 30 МВт

### АЛТЕЙ-БЗП

7I, 3U, 24DI, 22DO  
7I, 3U, 42DI, 28DO  
7I, 3U, 60DI, 34DO

Три конфигурации подключения цепей напряжения

Измерение	Вычисление
Uab, Ubc, 3U0	Uca
Uab, Ubc, Uвст до выключателя ввода или с соседней секции шин	Uca
Ua, Ub, Uc	Uab, Ubc, Uca, 3U0

### АЛТЕЙ-БЗП2

4I, 5U, 24DI, 22DO  
4I, 5U, 42DI, 28DO  
4I, 5U, 60DI, 34DO

Универсальное подключение цепей напряжения

Измерение
Ua, Ub, Uc, 3U0, Uвст

#### К входу Uвст может быть подключено

- напряжение до выключателя ввода (с линии) для выполнения функций АВР и ВНР, а также контроля синхронизма при включении и выполнении АПВ
- напряжение с соседней секции шин для выполнения функции контроля синхронизма



# КЗВ АЛТЕЙ

4I, 6U, 24DI, 22DO  
4I, 6U, 42DI, 28DO  
4I, 6U, 60DI, 34DO

комплект  
ступенчатых  
защит

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ступенчатые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 110-220 кВ

- ВА** Воздушная линия
- КА** Кабельная линия
- СВ** Секционный выключатель
- ШСВ** Шиносоединительный выключатель
- ОВ** Обходной выключатель
- АТ** Автотрансформатор

Ia, Ib, Ic	три фазных тока
3I0	ток нулевой последовательности собственного присоединения или параллельной линии
Ua, Ub, Uc	три фазных напряжения
Уни, Уик	напряжение с дополнительной обмотки ТН
Uвст	контроль напряжения на линии/соседней секции

Соответствует **ГОСТ Р 58887-2020**

Релейная защита и автоматика. Дистанционная и токовые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 110-220 кВ

10 программ  
уставок



# АЛТЕЙ 01

2 независимых порта Ethernet  
или 2 порта с резервированием  
HSR, RSTP, PRP

Modbus-TCP  
IEC 60870-5-104  
IEC 61850 MMS  
IEC 61850 GOOSE  
SNTP

**10** лет  
гарантийного  
обслуживания

**Релейная защита  
и автоматика**  
Полный набор  
алгоритмов



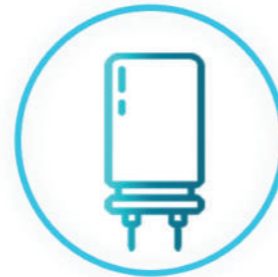
**Защита  
от перегрева**  
Беспроводные  
датчики



**Блок питания  
от токовых цепей**  
Гарантированная  
ликвидация КЗ



**Конденсаторный  
блок питания**  
Гарантия питания  
дискретных входов



**Оптическая  
дуговая защита**  
Петлевые  
и точечные  
датчики



**Реле  
дешунтирования**  
Дополнительный  
модуль  
на DIN-рейку



# ЛЮТИК+

Комплект релейной защиты 6-20 кВ

**Идеальное  
решение  
для подстанций  
с переменным  
оперативным  
током**

- \* Питание от токовых цепей
- \* Встроенный конденсаторный блок питания
- \* Внешний модуль дешунтирования iD

**Защита от перегрева  
токоведущих частей**

- \* Датчики не требуют внешнего оперативного питания
- \* Беспроводная передача измерений

**Ретрофит без проблем**

Преимственность поколений. Замена БЗП-01 и БЗП-02.  
Габаритные и установочные размеры устройств без изменений



**Оптическая  
дуговая защита**

Комбинированное  
применение точечных  
и петлевых датчиков

**Безопасное  
мобильное  
приложение**

Удобный просмотр  
текущих параметров,  
журналов



**10** лет  
гарантийного  
обслуживания



# ЛЮТИК

Цифровое устройство релейной защиты с питанием от токовых цепей и модулем дешунтирования

По цене электромеханики.  
Идеальное решение для ретрофита.  
Пишет осциллограммы.  
10 лет гарантии

## Компактное устройство, которое поместится даже в тесном пространстве

Простая и удобная установка реле

Клеммные колодки позволяют снять устройство с ячейки без демонтажа схемы вторичных соединений

## Гибкость применения

Исполнения для 24 В DC,  
110 В AC/DC, 220 В AC/DC

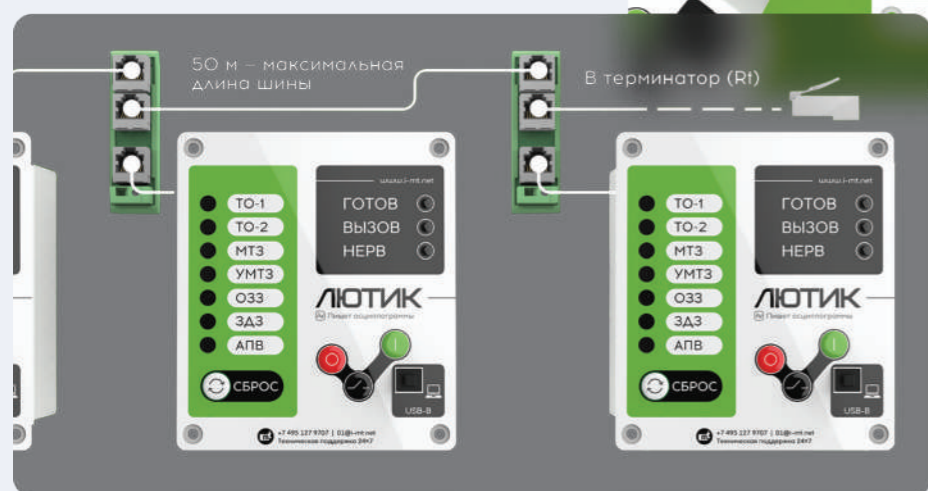
## Безопасное мобильное приложение

## Доступные технологии цифровой подстанции

АВР | ВНР | УРОВ | ЛЗШ | ЗДЗ  
на базе цифровой шины

Повышение быстродействия по сравнению с обычной схемой вторичной коммутации в 3 раза

- ✓ 21 устройство в одной сети НЕРВ
- ✓ Соблюдение ПУЭ на цифровой подстанции
- ✓ Традиционный подход к ремонтным режимам



## Сокращение количества проводных связей между ячейками

Простая настройка всей сети без вывода в ремонт при подключении к любому из устройств

Функциональный контроль НЕРВ – автоматическая проверка связи – обмен всеми доступными сигналами в тестовом режиме

Опробование – проверка обмена рабочими сигналами по команде оператора

# Геум

# 80%

всех аварийных событий в сетях 6-35 кВ приходится на однофазные замыкания на землю

Централизованная защита от однофазных замыканий на землю

Геум мгновенно определяем поврежденное присоединение и селективно отключает его

## Защита до 128 присоединений

Одно устройство защиты охватывает до 16 присоединений. Это могут быть как присоединения двух секций шин, так и одной секции. Возможно объединить до 8 блоков в единую сеть по каналу связи. Цифровая шина связи обеспечивает совместную работу 8 устройств

## Запись осциллограмм

Геум обеспечивает непрерывный замер токов по всем 16 каналам, позволяет записывать осциллограммы аварийных процессов

## Геум позволяет не выполнять сложных расчетов уставок

В большинстве случаев достаточно применить функцию определения поврежденного присоединения по направлению токов

В тех случаях, когда фазировка токовых цепей не выполнена, необходимо применение принципа относительного замера или алгоритма с пусковыми токами

## Срабатывание

При перемежающихся дуговых замыканиях распространена ситуация, когда устройство не может зафиксировать аварию из-за сброса таймера

В устройстве Геум реализован специальный алгоритм для работы в такой ситуации блок срабатывает строго в соответствии с выдержкой времени от начала замыкания

## Пуск защиты рекомендуется выполнять по напряжению нулевой последовательности с уставкой 30 В



# 12

Минпромторг  
Реестр ГИСП: Лютик – №10649598 | Лютик-Т – №10649599

# 13

# ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

# Лайм+

Цифровое устройство защиты  
от дуговых замыканий

Быстродействие менее

# 0,8 мс

с учетом времени  
выходного реле

## Пуск по току

Не зависит  
от РЗА

## Осциллограф

Неопровержимое  
доказательство  
возникновения  
замыкания



Работа  
без питания

# 3с

## Прямое действие на выключатель

Мощное твердотельное реле

## Гибкая логика

Адаптивность использования

# 15

## Небольшой эпиграф

Мы – «Микропроцессорные технологии», лидеры в области дуговой защиты. Наши устройства защищают энергетические объекты по всей стране, обеспечивая безопасность персонала и надёжность работы оборудования. Опираясь на передовые технологии и практический опыт, мы разрабатываем решения, которые не просто соответствуют стандартам – они их задают. Огромный багаж экспертных знаний в этой области позволил нам создать наилучшее предложение для наших клиентов. Мы предлагаем не только поставку оборудования, но и комплексный инжиниринг, который включает в себя проектирование, поставку, монтаж, наладку, обучение и сервис 24/7.

Всегда на связи, команда МТ

# ПАЙМ 2.0

Защита от дуговых замыканий

Универсальное решение для любых применений

**Комбинированное применение точечных и петлевых датчиков**

**Удобные DIP-переключатели, делающие конфигурацию системы максимально комфортной**

## УРОВ

Действие на отключение секции шин при отказе выключателя отходящего присоединения

## Назначаемое реле

Гибкий выбор датчиков, действующих на реле

**Кнопка сброса сигнализации**



# Лайм

Базовая защита от дуговых замыканий

- непрерывный контроль целостности всех оптических каналов и ВОД
- двойная взаимозависимая внутренняя система самодиагностики
- регистрация дугового замыкания в ячейке (отсек сборных шин, высоковольтного выключателя, ввода-вывода)
- формирование выходных сигналов регистрации дугового замыкания
- формирование сигнала «Запрет АПВ фидера» при отключении присоединения в результате выявления дугового замыкания в отсеке ввода-вывода фидера
- формирование световой сигнализации на двери релейного отсека, а также ее сброс внешним ключом управления
- защита от ложных срабатываний при освещении ВОД и ТЕКИЛА
- сохранение работоспособности при появлении сажи и пыли на датчиках
- контроль уровня напряжения оперативного питания
- сигнализация неисправности во внешней цепи при нарушении цепей питания, повреждении волоконно-оптического тракта или в результате срабатывания системы самодиагностики

**100% СООТВЕТСТВИЕ**  
ТРЕБОВАНИЯМ ПУЭ  
МИНИМАЛЬНЫМИ  
ЗАТРАТАМИ

**0,9**  
БЫСТРОДЕЙСТВИЕ МС

3 светодиода, привязанных к оптическим каналам

Индикация состояния устройства на дольках



**10 лет**  
гарантийного обслуживания

# ВОД

## Точечный датчик

- Оптоволокно обладает высокой гибкостью и обеспечивает удобство монтажа
- Фиксирует вспышки света чувствительным элементом, находящимся внутри датчика
- Непрерывный контроль целостности оптоэлектронного тракта
- Длина датчика от 1 до 14 метров



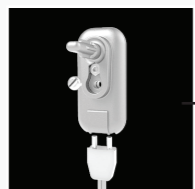
180° обзор датчика



45 мм радиус изгиба оптоволокна



90° конструктивный изгиб



1 винт простой монтаж съемный коннектор



Монтаж снаружи защищаемого отсека



Монтаж внутри защищаемого отсека

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ  
**Лайм, Лайм-2.0, Лайм-Плюс,  
Лютик-Плюс, Алтей-01**

# 18

Минпромторг  
Реестр ГИСП: [№10743948](#)

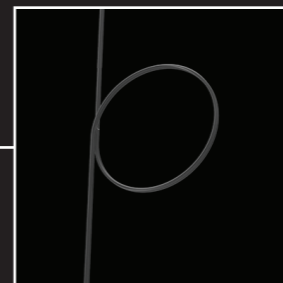
# ТЕКИЛА

## Петлевой датчик

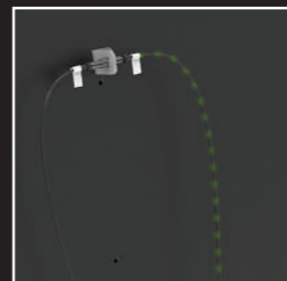
- Оптоволокно обладает высокой гибкостью и обеспечивает удобство монтажа
- Фиксирует вспышки света всей своей поверхностью
- Устройство выполняет непрерывный контроль целостности оптоэлектронного тракта
- Максимальный охват – длина датчика от 1 до 30 метров



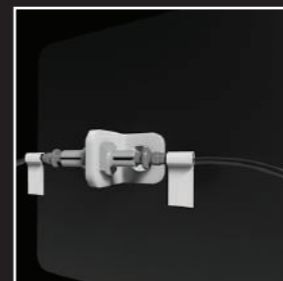
Простой монтаж любым удобным способом



45 мм радиус изгиба оптоволокна



Контроль по всей длине датчика



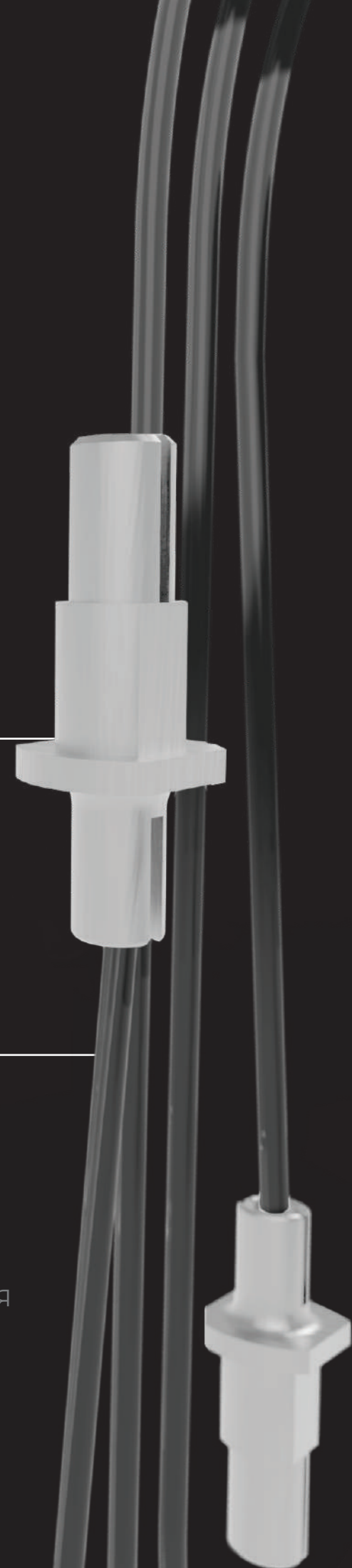
Лёгкая стыковка



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ  
**Лайм, Лайм-2.0, Лайм-Плюс,  
Лютик-Плюс, Алтей-01**

Минпромторг  
Реестр ГИСП: [№10743947](#)

# СЕНСОРНОСТЬ



# КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

## ИРИС-0

Универсальное решение!

- Для сетей постоянного и переменного тока: U, I, f
- Настраиваемый диапазон токов и напряжений
- Регистрация максимальных значений

Запись осциллограмм



3-х  
цветная  
индикация



Bluetooth

IEC 60870-5-101  
Modbus-RTU  
RS-485

Поддержка  
рюкзаков  
ИРИС-120

33 мм  
высота  
символа

Наличие  
барграфа

### Небольшой эпиграф

В этом разделе мы рассказываем о линейке электроизмерительных приборов. Создавая эти продукты, мы стремились сделать их более полезными, привнеся в отрасль то, чего ей давно не хватало. Мы работаем в сфере приборостроения более 15 лет. Реализуем комплексные проекты по оснащению энергообъектов оборудованием и не понаслышке знаем о нуждах эксплуатации. Запустив более 1000 объектов разного уровня сложности, мы накопили достаточно компетенций и экспертизы, чтобы создать линейку приборов, отвечающих современным реалиям и запросам самых взыскательных пользователей.

Надеемся, что от работы с ними вы получите столько же удовольствия, сколько и мы в процессе их создания. Будем рады обратной связи, которая поможет повысить комфорт использования наших приборов.

Всегда на связи, команда МТ



Конфигурирование  
через мобильное  
приложение



+75 °C  
-40 °C

Диапазон  
рабочих  
температур

Класс точности	Диапазоны
0.1 - DC	до 0.6 А до 600 В
0.2 - AC	до 6 А до 600 В



**IPS**  
дисплей



Конфигурирование  
через мобильное  
приложение



**3** цвета  
индикации  
задаются  
программно

# ИРИС-02

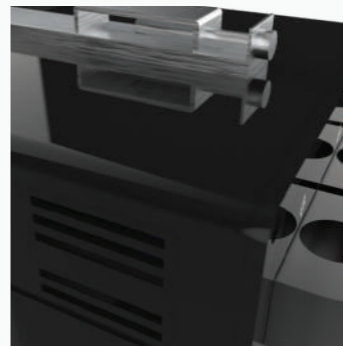
[www.i-mt.net](http://www.i-mt.net)

**Интерфейсы  
связи**

RS-485  
Bluetooth 4.2

**Коммуникационные  
протоколы**

Modbus-RTU  
IEC 60870-101



**3**  
цвета  
индикации

**25 мм**  
высота знака



Светодиодная  
индикация

**ИРИС**  
[www.i-mt.net](http://www.i-mt.net)

# 96

**30**

электрических  
величин

Класс точности

**0,2**

Гарантия

**4** года

Запись  
осциллограмм

Регистрация  
максимальных  
значений



Конфигурирование  
через мобильное  
приложение



**Запись  
осциллограмм**

**АС**

сила тока  
напряжение  
частота сети

**DC**

сила тока  
напряжение

**2**

канала  
измерения  
тока

**+**

**2**

канала  
измерения  
напряжения

# 22

# 23

# ИРИС

Класс  
точности

0,2

6

Аналоговых  
входов

3xI - 1/5 A

3xU - 100/400 В

Дискретный  
вход и выход

Поддержка модулей  
расширения  
DI/DO/AO



Технический учет  
электроэнергии



Запись  
осциллограмм



Регистрация  
максимальных  
значений

Гарантия

4 года



24

Цифровой  
интерфейс

RS-485

Modbus-RTU  
IEC 60870-5-101

Ethernet  
2xEthernet PRP

Modbus-TCP  
IEC 60870-5-104  
IEC 61850 MMS  
SNTP

3 ряда

семисегментных  
индикаторов

25мм

высота знака

3 цветных  
графических дисплея  
с IPS матрицами

Bluetooth



+75°C  
-40°C

диапазон рабочих  
температур



Конфигурирование  
через мобильное  
приложение

Минпромторг  
Реестр ГИСП: №10724175

25



Коммуникационные и функциональные возможности ИРИС можно легко расширить с помощью дополнительных модулей (далее по тексту – рюкзаков). Для подключения на задней части корпуса предусмотрены специальные углубления для фиксации рюкзаков. После подачи питания прибор в автоматическом режиме определяет тип модуля расширения.

Модификации	
<b>14DI</b>	Дискретный вход типа «сухой контакт» – 14 шт.
<b>8DI/3DO-24V</b>	Дискретный вход типа «сухой контакт» – 8 шт. Дискретный выход (10 - 265 В) – 3 шт.
<b>8DI/3DO-220V</b>	Дискретный вход типа «смачиваемый контакт» – 8 шт. Дискретный выход (10 - 265 В) – 3 шт.
<b>8DI/3AO</b>	Дискретный вход типа «сухой контакт» – 8 шт. Аналоговый выход (4 - 20 мА) – 3 шт.
<b>ETH</b>	Рюкзак с интерфейсом Ethernet и RS-485
<b>2ETH</b> (только для ИРИС-120)	2 независимых порта Ethernet 100BASE-TX или 2 порта с резервирование PRP с поддержкой протоколов IEC 60870-104, IEC 61850 MMS, SNTP

# БВ1

телемеханика  
измерения  
индикация  
гибкая логика  
РАС  
технический учет

## Класс точности 0,2

2 × RS-485  
Modbus-RTU  
IEC 60870-5-101

2 независимых порта Ethernet или 2 порта с резервированием HSR, RSTP, PRP

Modbus-TCP  
IEC 60870-5-104  
IEC 61850 MMS  
SNTP



Мобильный конфигуратор



# ИРИС



**+75°C**  
**-40°C**






диапазон  
рабочих  
температур

Гарантия  
**10 лет**

**6** Аналоговых  
входов

3xI - 1/5 A  
3xU - 100/400 V


**+** Поддержка модулей  
расширения до  
· 8ODI/4ODO  
· 8AI/8AO


-  Технический учет  
электроэнергии
-  Измерение качества  
электроэнергии
-  Запись  
осциллограмм
-  Регистрация  
максимальных  
значений
-  Гибкая  
логика

## ЦЕНТРАЛЬНАЯ + СИГНАЛИЗАЦИЯ


### Комплект центральной сигнализации


Решение на базе ИРИС-DIN

 Информативная  
сигнализация  
на сенсорной  
панели

 Классический  
вариант  
светодиодной  
индикации

**4** канала  
импульсной  
сигнализации

 Гибкая логика  
для решения  
любых задач

 Современные  
коммуникационные  
интерфейсы  
и протоколы

### Функциональные возможности

- + приём сигналов, поступающих по шинкам сигнализации, с обеспечением повторности действия
- + приём сигналов, поступающих от устройств РЗА по дискретным входам
- индикация состояния входов и выходов устройства
- + как с помощью светодиодов на корпусе устройства, так и на экране панели оператора
- + съем сигнализации по сигналу с дискретного входа устройства и по коммуникационным интерфейсам
- + выдача команд ТУ с помощью панели оператора по протоколу Modbus-RTU
- + контроль исправности цепей сигнализации



Удобное  
мобильное  
приложение

 Запись  
осциллограмм



**10 лет**  
гарантийного  
обслуживания

**29**

# ПРЕДИКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА

 **КАКТУС**


Первое в мире  
теловизионное  
реле защиты

Минпромторг  
Реестр ГИСП: [№10749763](#)

Поддержка  
технологии

NFC )))



  
**Bluetooth**  
**RS-485**

MODBUS RTU  
МЭК 60870-5-101-2006

Интеграция  
в АСУ



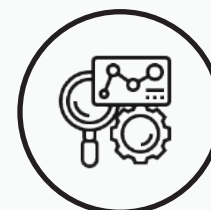
Конфигурирование  
через мобильное  
приложение

## Небольшой эпиграф

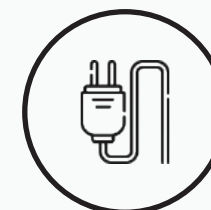
Каждый, кто работает в энергетике, знает, как разрушительны и неприятны аварии. Вдвойне болезненно, когда подводит техника, которая служит для надежного и бесперебойного электроснабжения. Все об этом знают, все с этим борются, но аварии год за годом происходят. Всегда есть фактор случайности. «Знал бы, где упасть, соломки бы подстелил». На практике это затруднительно... Если вы не пользуетесь устройствами предиктивной диагностики.

Они круглосуточно следят за состоянием потенциально аварийных элементов и при первых признаках развивающейся неисправности (ещё до её наступления) сигнализируют о ней. В результате соломка лежит там, где надо, но никто на неё не падает. А оборудование своевременно обслуживается и работает стабильно.

Всегда на связи, команда МТ



1xDI 2xDO  
Интеграция  
в АСУ и ЦС



220 В AC и DC  
Универсальное  
питание



от -40 °C  
до +55 °C



Самодиагностика  
устройства



# МЕЛИССА

Защита от перегрева токоведущих частей

**Непрерывный контроль температуры**

**Три исчерпывающих алгоритма защиты**

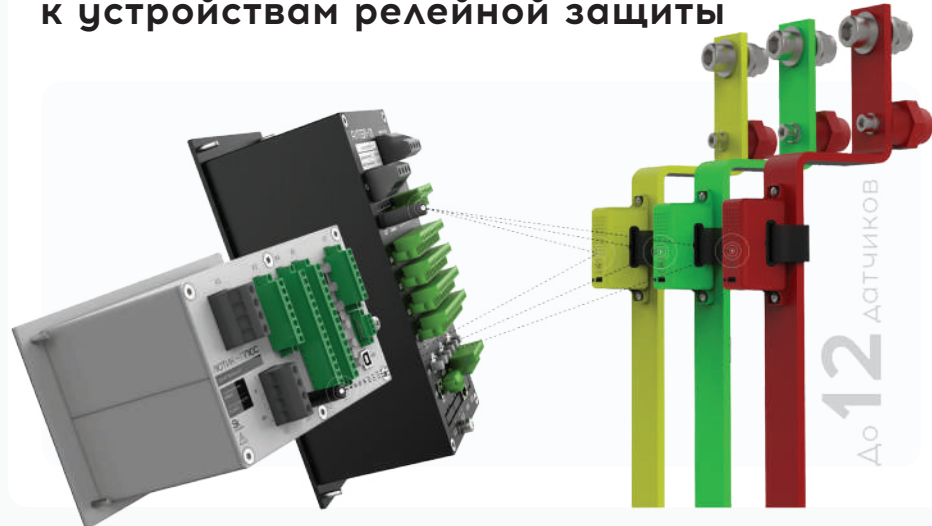
- ⊗ Перегрев
- ⊗ Превышение температуры над  $t$  (°C) воздуха
- ⊗ Дифференциальная тепловая защита

**Питание датчиков от электромагнитного поля**

**Простая установка**

крепление на винты или кабельной стяжкой

**Прямое подключение датчиков к устройствам релейной защиты**



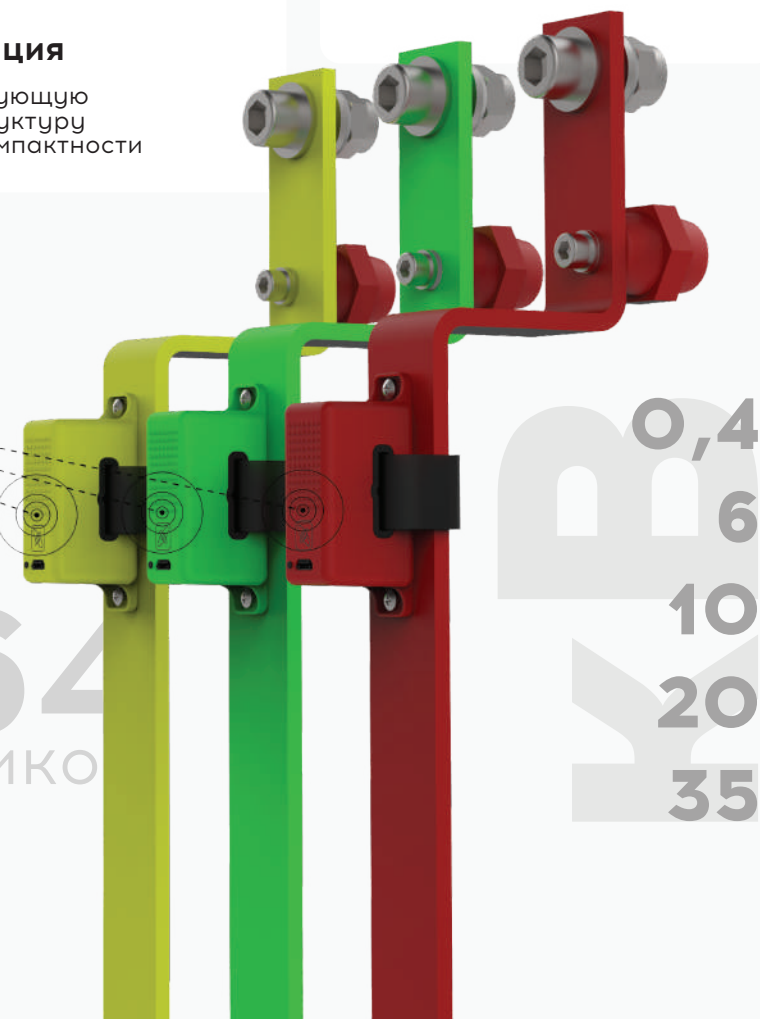
**Передача измерений от датчиков к базовой станции по беспроводному каналу**

**Бесплатное мобильное приложение**

Результаты температурного мониторинга в вашем кармане

**Лёгкая интеграция**

в существующую инфраструктуру за счет компактности

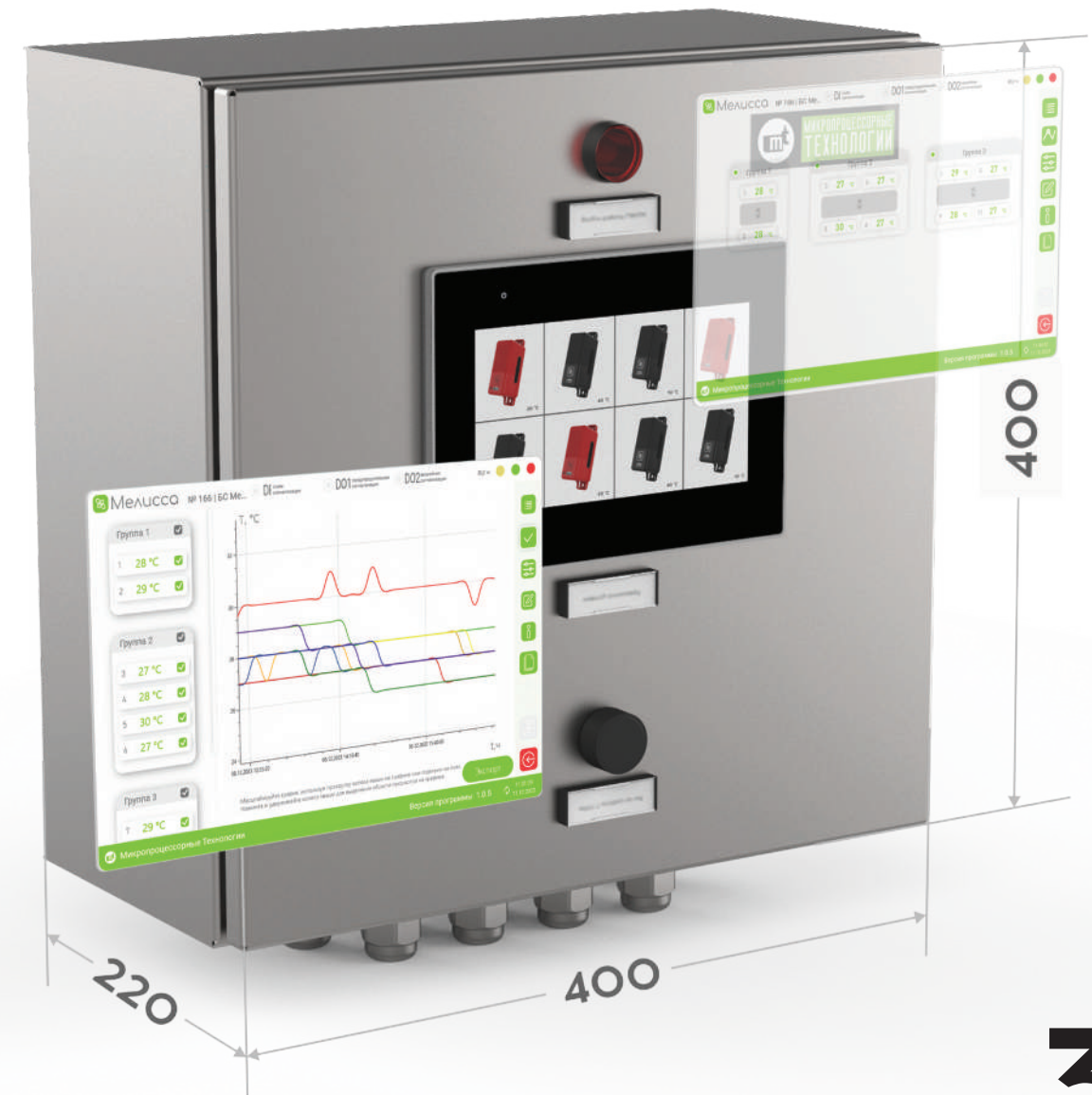


До 64 датчиков

0,4  
6  
10  
20  
35

# КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПОД КЛЮЧ

**Шкаф мониторинга температуры** состоит из сенсорной панели оператора, позволяющей отображать на мнемосхеме объекта данные с температурных датчиков Мелисса, а также архивировать и анализировать большие массивы данных. Все данные со шкафа мониторинга температуры можно передавать на верхний уровень SCADA по стандартным протоколам. Мы предлагаем полный комплекс работ – от проектирования до монтажа и пусконаладки системы мониторинга температуры. Обеспечим установку, настройку оборудования и интеграцию с системой SCADA под ключ



# КОМПОНЕНТЫ АСУ

# GARA

Устройство сбора и передачи данных

## Два порта Ethernet 100Base-TX

- Modbus-TCP
- IEC 60870-104
- IEC 61850 MMS
- IEC 61850 GOOSE

Выбор режима работы

- два независимых порта
- два порта с резервированием PRP, HSR, RSTP

## Два слота для подключения SFP модулей

- Modbus-TCP
- IEC 60870-104
- IEC 61850 MMS
- IEC 61850 GOOSE

Выбор режима работы

- два независимых порта
- два порта с резервированием PRP, HSR, RSTP

## SMA порт для 3G/4G антенны

## SIM

Слот для SIM-карты для организации резервного канала связи с верхним уровнем

## Универсальный вход питания

Два исполнения оперативного питания

- 220/110 В AC/DC
- 24 В DC

## Шесть портов RS-485 для опроса устройств полевого уровня

- Modbus-RTU
- IEC 60870-101
- Предусмотрена возможность переключения в режим Slave для связи с верхним уровнем



## Встроенный редактор гибкой логики

До 1000 логических элементов, учёт признаков качества опрашиваемых сигналов

## Удобное и мощное программное обеспечение

Быстрая настройка, гибкая логика, автоматизация опроса и полный контроль над данными для эффективной работы

**Всё включено!**  
МЭК 61850 в штатном пакете ПО

**7 лет**  
гарантийного  
обслуживания



Создаем  
надежное  
будущее

**35**

Многофункциональный контроллер

# GARA-DIN

Ввод-вывод дискретных и аналоговых сигналов

## Дистанционное управление и контроль за состоянием объекта

- Сбор телесигнализации
- Сбор информации с различных датчиков
- Выдача управляющих воздействий
- Преобразование и выдача аналоговых сигналов
- Автоматический ввод резерва
- Передача управляющих воздействий в цифровом и аналоговом виде

Живая гибкая логика для решения любых задач

Журнал событий и логирование

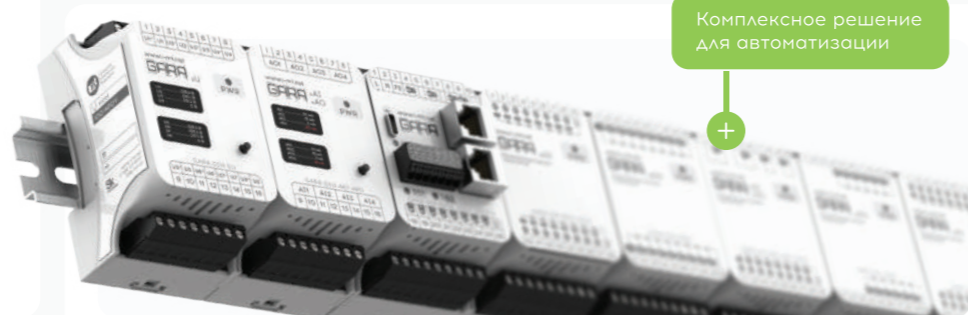
Запись осциллограмм

Непрерывная самодиагностика

**5 лет** гарантийного обслуживания

## Многофункциональный контроллер поддерживает подключение

До 10 модулей дискретного ввода-вывода (любые комбинации модулей на 24 В и 220 В, произвольная последовательность их подключения)



## Функциональные возможности

**Оптимальное решение** – модульный принцип позволяет собрать систему персонально для любого применения. Ничего лишнего, только необходимые решения для максимальной эффективности

**Гибкость** – разработка логики в процессе наладки и доработка в процессе эксплуатации. Возможность подключения дополнительных модулей для модернизации эксплуатируемых систем. Горячая замена любого модуля в процессе работы

**Прозрачность** – журнал событий, логирование и запись осциллограмм делают систему наблюдаемой и понятной

**Централизованный мониторинг** – наглядная демонстрация текущего состояния всего объекта (единая панель для контроля всех модулей GARA-DIN)

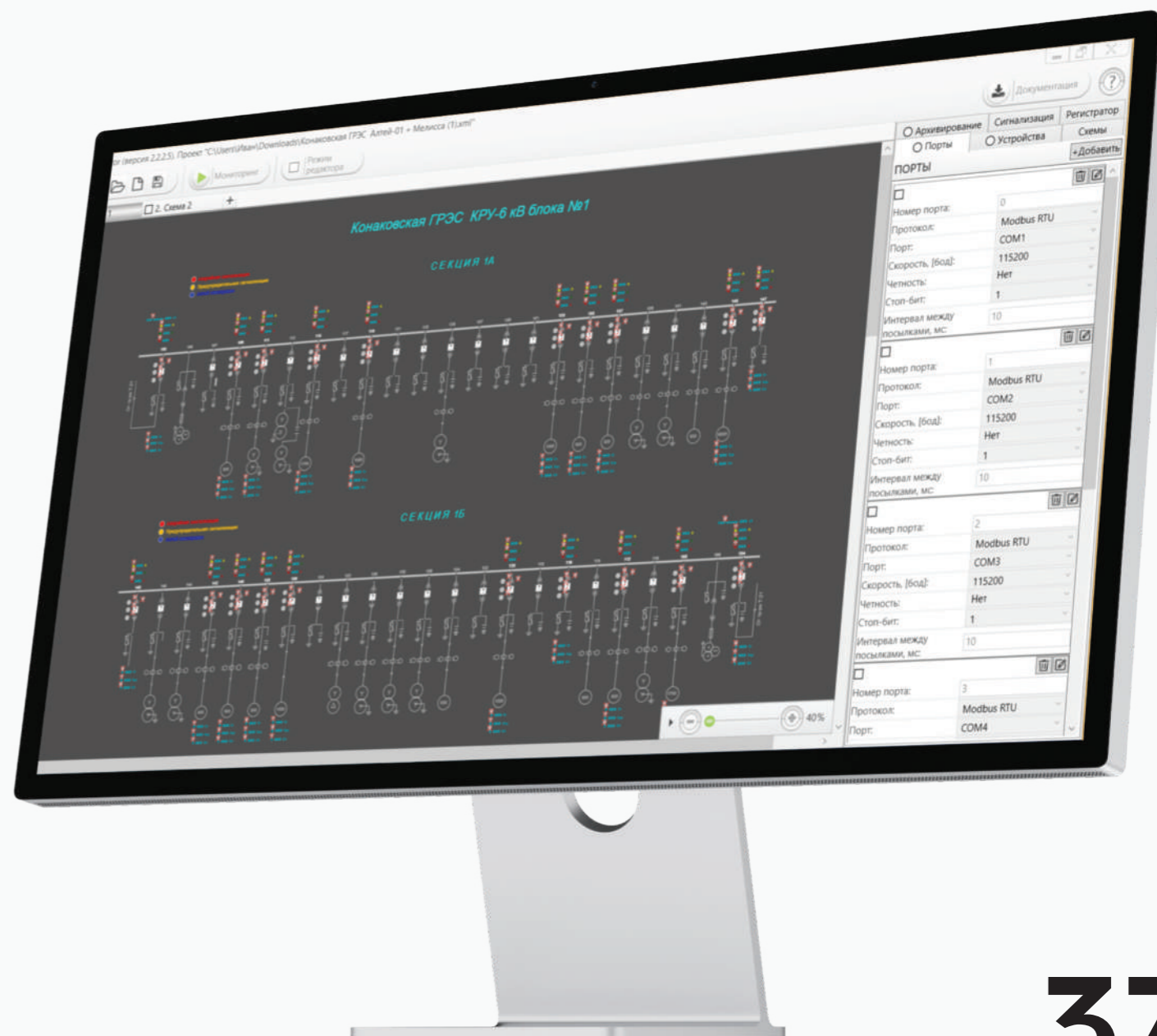
**Компактность и удобство монтажа** – модули GARA-DIN легко интегрируются в существующую систему на DIN-рейку. При нехватке места система может быть разнесена на несколько DIN-реек



# KIWI-MONITOR

Локальная система мониторинга

- Среда для создания любой мнемосхемы
- Отображение текущего состояния ЗПУ Laurel
- Отображение текущего состояния АБ
- Отображение положения коммутационных аппаратов
- Отображение токов и напряжений
- Аварийная и предупредительная сигнализация
- Диагностика связи с устройствами
- Доступ ко всем журналам цифровых устройств
- Скачивание и анализ файлов осциллограмм



# БЛОКИ ПИТАНИЯ

**П** Конденсаторный блок питания

**И**

Гарантия работы цифровых устройств в системах переменного оперативного тока




**О**  
**Н** **К**



Ёмкость

**6000**  
**МКФ**

гарантирует достаточное время работы всех питаемых устройств на всём периоде эксплуатации

-  **Встроенная защита от КЗ** обеспечивает быстрое выявление и отключение выходной цепи
-  **Диагностика шинки питания:** встроенное в устройство реле контроля напряжения в сети
-  **Пусковой ток не более 0,5А** обеспечение селективности при согласовании аппаратов защиты во вторичных цепях

Гарантия

**10**  
лет



Создаем  
надежное  
будущее



Простой  
МОНТАЖ

Одним щелчком  
на DIN-рейку



Создаем  
надежное  
будущее

# П И О Н

## Блок питания от токовых цепей

Гарантия работы цифровых устройств  
в системах переменного оперативного тока

Пион-Т подключается к трансформаторам тока  
и преобразовывает ток в напряжение



Блок питания от токовых цепей Пион-Т отлично зарекомендовал себя в качестве дополнения к микропроцессорным терминалам РЗА, не имеющим питания от токовых цепей, на подстанциях и распределительных пунктах с переменным оперативным током.

Пион-Т позволяет исключить издержки на установку и эксплуатацию дорогостоящих систем постоянного оперативного тока.

Пион-Т представляет собой моноблок с клеммными колодками для подключения питания от токовых цепей и цепей переменного напряжения, а также клеммой выходного выпрямленного напряжения. Блок предназначен для установки в высоковольтных ячейках КСО, КРУ, КРУН, КТП и др., подстанций электросетевых, коммунальных и промышленных предприятий и на объектах нефтегазового комплекса.

### Пион-Т

позволяет избежать насыщения и исключить  
снижение чувствительности токовой защиты

#### Установка блока ПИОН-Т рекомендована

- на подстанциях с переменным, выпрямленным оперативным током
- по одному блоку питания к каждому устройству релейной защиты и автоматики

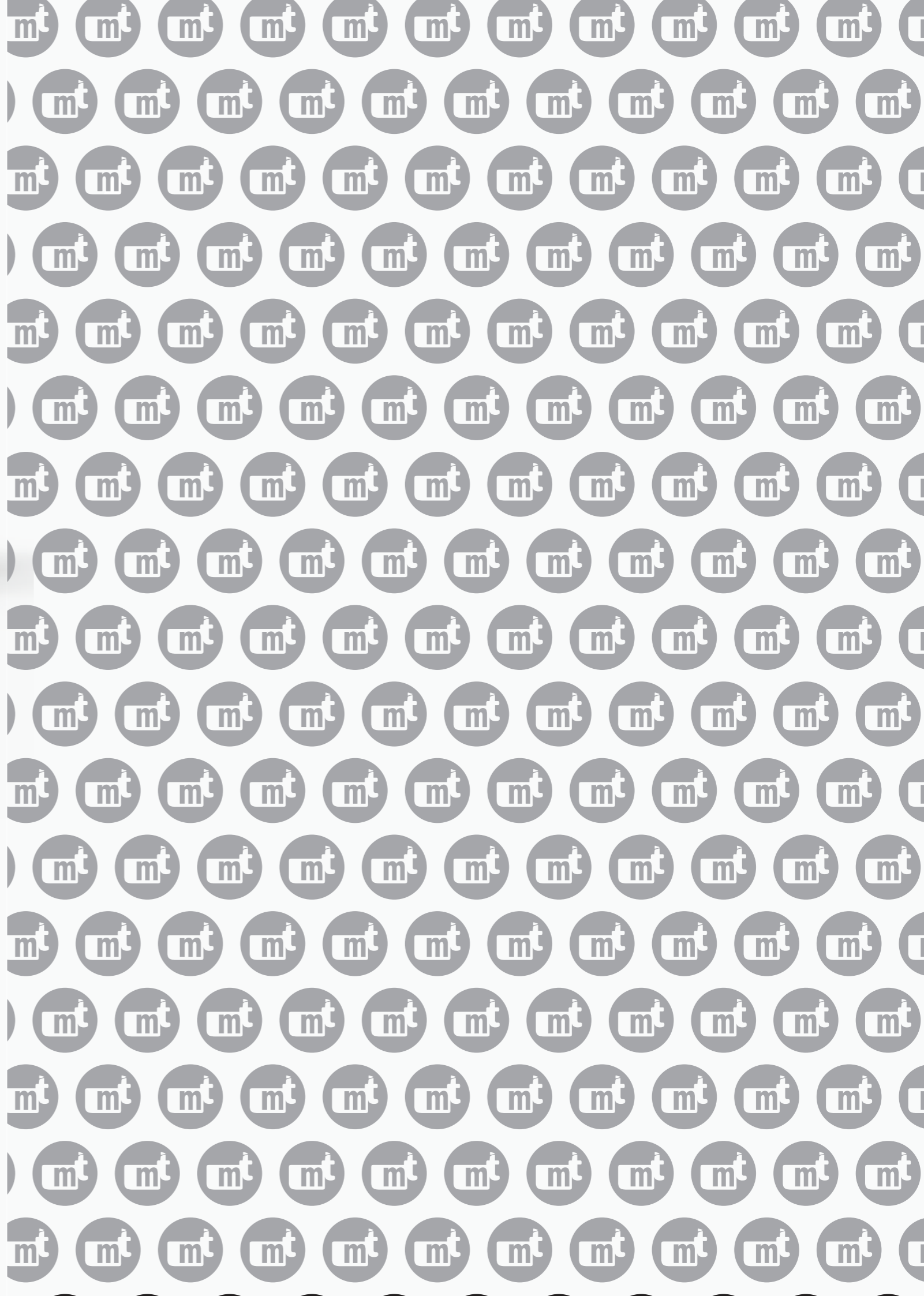


Встроенные  
тороидальные  
трансформаторы

Гарантия 10 лет



Разъемные клеммы  
позволяют выполнить демонтаж устройства  
без разбора схемы вторичной коммутации.



Цифровизация на максимум  
Полная прозрачность  
важнейшего узла энергообъекта



## Небольшой эпиграф

Ежемесячно мы оснащаем несколько подстанций системами СОПТ различной сложности – от простых и доступных решений до комплексных и мощных, состоящих более чем из десяти шкафов. Понимая, как важно службам эксплуатации применять надежное оборудование СОПТ, мы в течение последних лет последовательно создаём собственные цифровые компоненты этой системы. Это позволяет привносить инновации в отрасль и нести ответственность за поставляемое оборудование, быстро реагировать на обратную связь от наших клиентов.

Всегда на связи, команда МТ

**Максимальная наблюдаемость** благодаря использованию интеллектуальных устройств и современных технологий

**Удалённый мониторинг**  
СОПТ из WEB-браузера через мобильный интернет 4G с защитой HTTPS

**Локальный мониторинг,**  
все данные в Вашем смартфоне или ПК

Хранение данных за всё время работы

Поэлементный контроль аккумуляторной батареи с автоматической балансировкой напряжений отдельных аккумуляторов

## Комплект интеллектуальных устройств



### LAUREL-12

Зарядно-подзарядное устройство

- встроенный управляющий контроллер
- параллельная работа до 10 модулей с суммарным током до 125А
- методы заряда АБ U/IU/IUI
- термокомпенсация напряжения подзаряда
- встроенные дискретные входы и выходы
- bluetooth и мобильное приложение для мониторинга
- осциллографирование



### Репей

Система мониторинга и предиктивной диагностики аккумуляторной батареи

- контроль напряжения и температуры каждого аккумулятора в батарее
- балансировка напряжений отдельных аккумуляторов
- контроль напряжения и тока АБ
- статистика эксплуатации по напряжению и температуре каждого аккумулятора
- выявление ускоренного износа аккумуляторов и слабых элементов в батарее
- осциллографирование



Используйте наше мобильное приложение



### Ирис-О

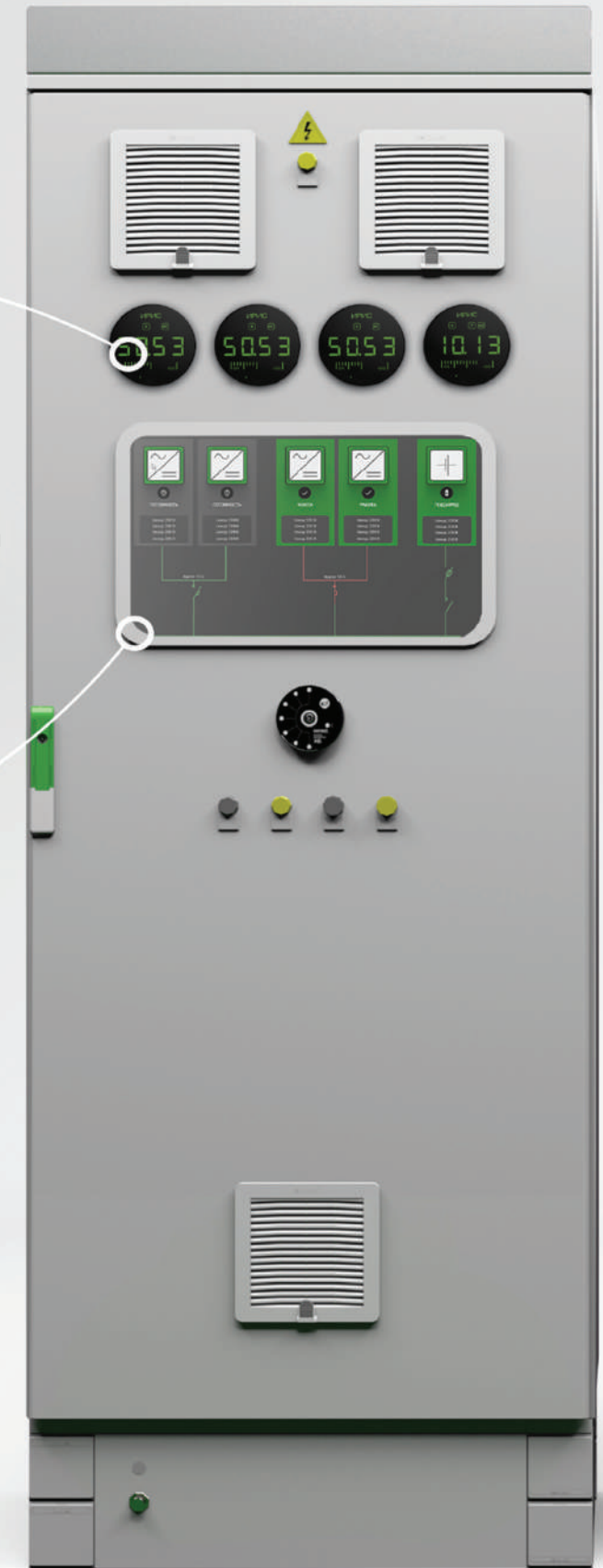
Интеллектуальный измерительный прибор

- класс точности 0.1
- конфигурируемая индикация
- мобильное приложение для настройки и мониторинга
- осциллографирование

### КИВИ-Монитор

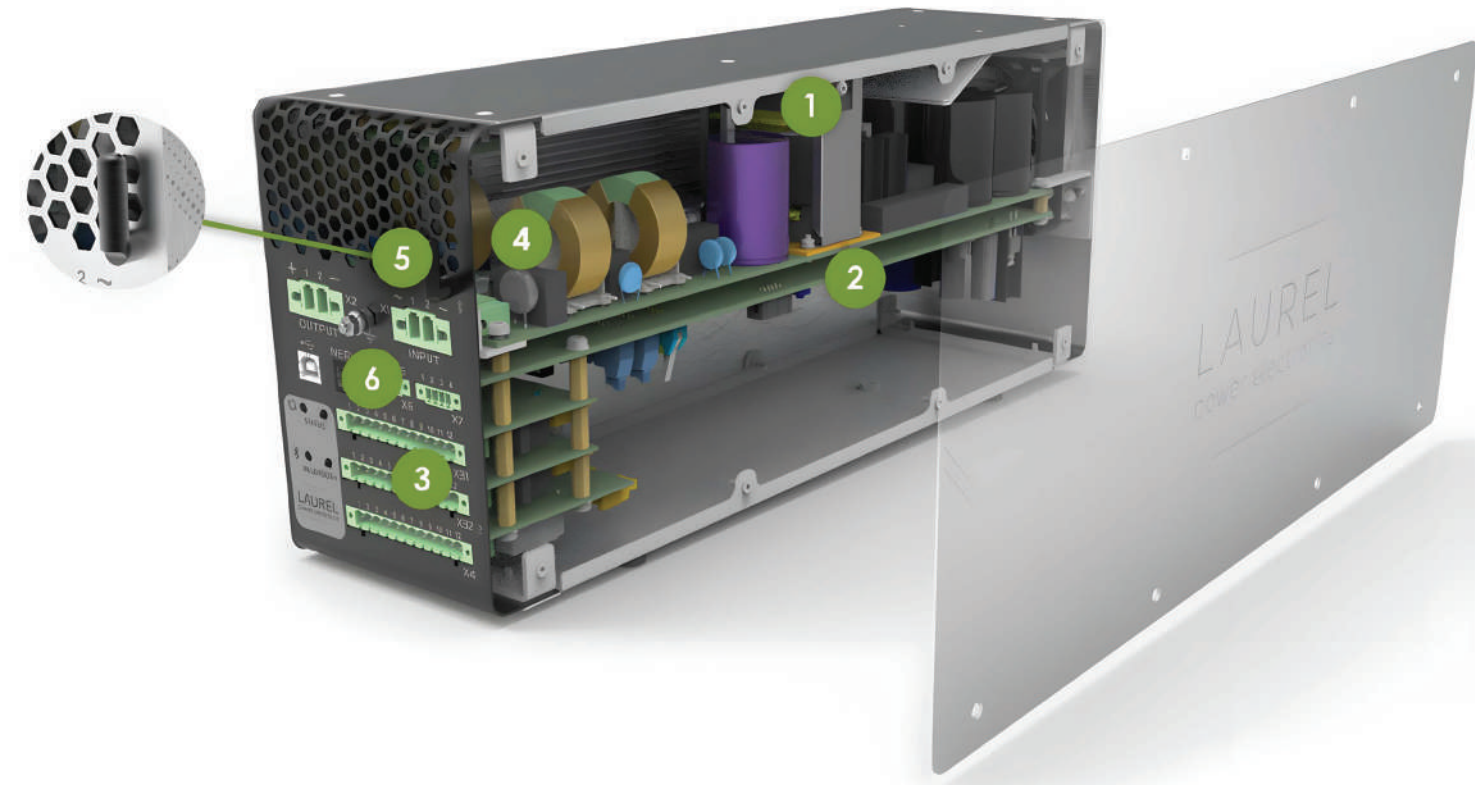
Локальная система мониторинга СОПТ

- среда для создания любой мнемосхемы
- отображение текущего состояния зарядно-подзарядных устройств LAUREL
- отображение положения коммутационных аппаратов
- журнал сигнализации
- диагностика связи с устройствами
- автоматический рестарт при зависании операционной системы





LAUREL  
power electronics



Простота и гибкость настройки с помощью ПО KIWI  
KIWI – самая удобная программа для настройки ЗПУ в отрасли!



Фиксация событий в журналы

- Системный журнал
- Журнал событий
- Журнал изменения уставок



Осциллографирование токов и напряжений, положений коммутационных аппаратов шкафа и выходных реле



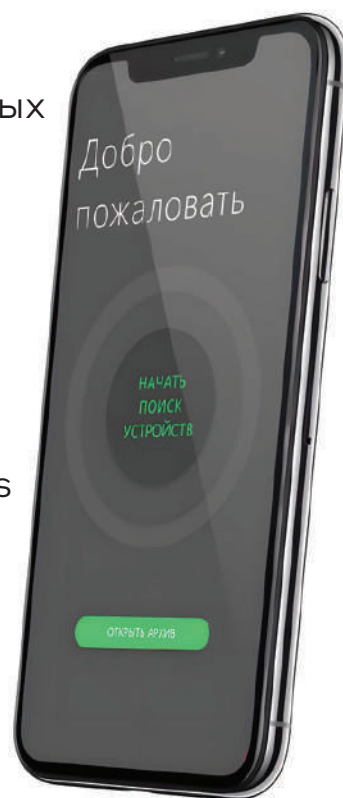
Мобильное приложение для мониторинга и удобного сервиса



Интеграция в АСУ с помощью интерфейса RS-485 по протоколу Modbus



Интеграция в систему центральной сигнализации объекта



Мощность 2,7 кВт  
Выходной ток 12,5 А  
КПД 93,5%

LAUREL не терпит компромиссов – 100% соответствие заявленным характеристикам в длительных режимах работы



Производительный контроллер

«Один за всех и все за одного» – система не требует установки центрального контроллера управления и его резервирования. Каждый LAUREL может управлять группой ЗПУ в порядке автоматически назначенного приоритета



Сбор информации о состоянии автоматических выключателей и предохранителей

Дополнительные контроллеры больше не нужны



Защита от перенапряжений и перегрева

Температура полупроводниковых элементов в процессе работы находится в оптимальном диапазоне и не превышает 95 °С в самых жестких условиях эксплуатации, поэтому система неубиваема!



Беспроводной канал связи с вашим смартфоном



Интеграция в АСУ с помощью интерфейса RS-485 по протоколу Modbus

# ИРИС СОПТ

Непрерывный контроль параметров СОПТ и защита АБ

**6** исчерпывающих алгоритмов защиты

**3** цвета индикации

**25 мм**  
высота знака

**3** цветных графических дисплея с IPS матрицами

Удобное мобильное приложение

## Основные функции ИРИС-СОПТ

- Защита от повышенного напряжения
- Защита минимального напряжения
- Защита от глубокого разряда
- Защита повышенного уровня пульсации напряжения
- Контроль симметрии напряжения АБ
- Контроль перекоса полюсов напряжения относительно земли
- Архив измеренных значений до 36 суток и аварийный осциллограф



Соответствует СТО 56947007- 29.120.40.041-2010  
ПАО «Россети» (п.12 – Требования к системе мониторинга СОПТ)

Запись осциллограмм

**4** года  
гарантийного обслуживания

**48**



# РЕПЕЙ

Система мониторинга

Диагностика аккумуляторов систем бесперебойного питания

Существенная экономия на обслуживании АБ



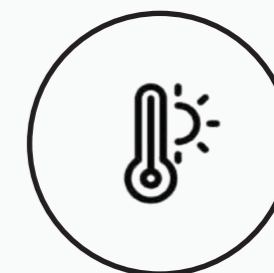
## Основные проблемы которые выявляет система Репей



Ускоренный износ и деградация аккумуляторов



Внутреннее короткое замыкание между пластинами аккумулятора



Тепловой разгон и опасный перегрев аккумулятора

**49**

# ИНДИКАЦИЯ МНЕМОСХЕМЫ

# БЛИК

Живая индикация мнемосхемы  
для ячеек КРУ и КСО

**3** года  
гарантии

**12**  
дискретных входов

**0,2** кг  
масса устройства

## ИНДИКАЦИЯ КРУ И КСО

- + Не требует настройки
- + Доступная стоимость
- + Универсальная схема подключения для всех исполнений
- + Для КРУ-завода – удобно и быстро
- + Для эксплуатации – понятная, яркая индикация, видно при любом освещении
- + Компактный корпус

+ Наглядная индикация обеспечивает правильные действия оперативного персонала

Простое решение, больше вам не нужно строить мнемосхему на ячейке из ламп и рисунков



Создаем  
надежное  
будущее

# ПОЛЕЗНЫЕ ДОПОЛНЕНИЯ

## ФЛОКС

Реле контроля  
изоляции цепей  
газовой защиты

Непрерывный контроль  
состояния цепей газовой  
защиты и других  
оперативных цепей



## ФЛОКС-І

Реле контроля тока

- Непрерывный контроль  
наличия/отсутствия тока
- Защита ЭМ выключателей  
от длительного  
протекания тока



## ФЛОКС-У

Реле контроля  
напряжения

**Три режима работы**

- контроль превышения  
напряжения
- контроль снижения  
напряжения
- контроль превышения  
и снижения напряжения

**Контроль несимметрии  
напряжения и чередования фаз**



## ФЛОКС-М

Реле мигающего  
света

Питание световой  
сигнализации  
в целях постоянного  
тока и формирование  
«мигающего света»

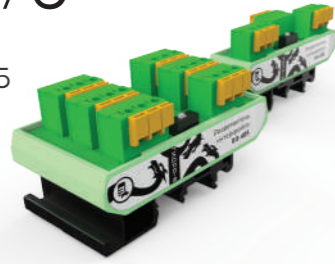


Создаем  
надежное  
будущее

## ГИДРА-3/6

Разветвитель  
интерфейса RS-485

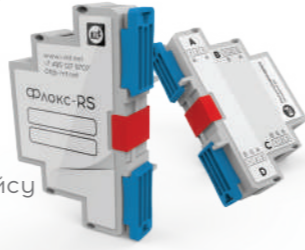
Встроенный  
терминирующий  
резистор 120 Ом



## ФЛОКС-RS

Устройство защиты  
интерфейса RS-485

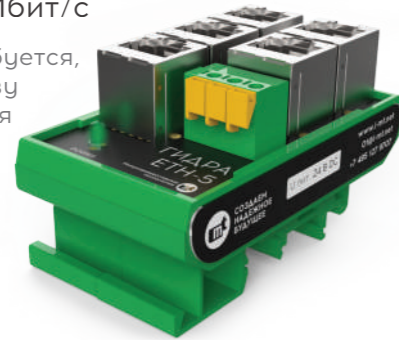
Обеспечивает защиту  
цифровых устройств,  
подключенных к интерфейсу  
RS-485, от импульсных  
перенапряжений



## ГИДРА-ETH-5

5-портовый неуправляемый  
гигабитный коммутатор  
10/100/1000 Мбит/с

Настройка не требуется,  
доступ к сети сразу  
после подключения



## ФЛОКС-ETH

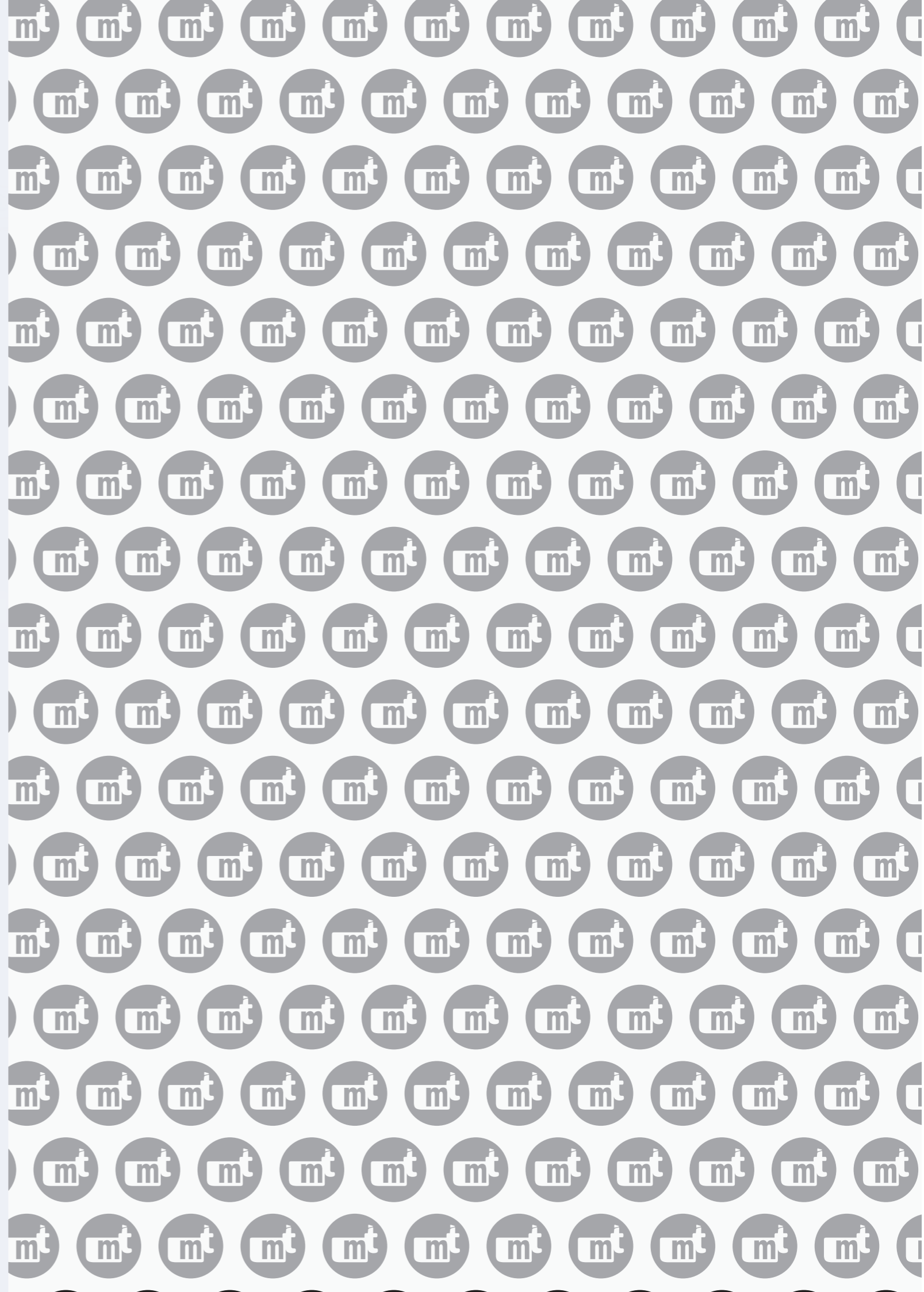
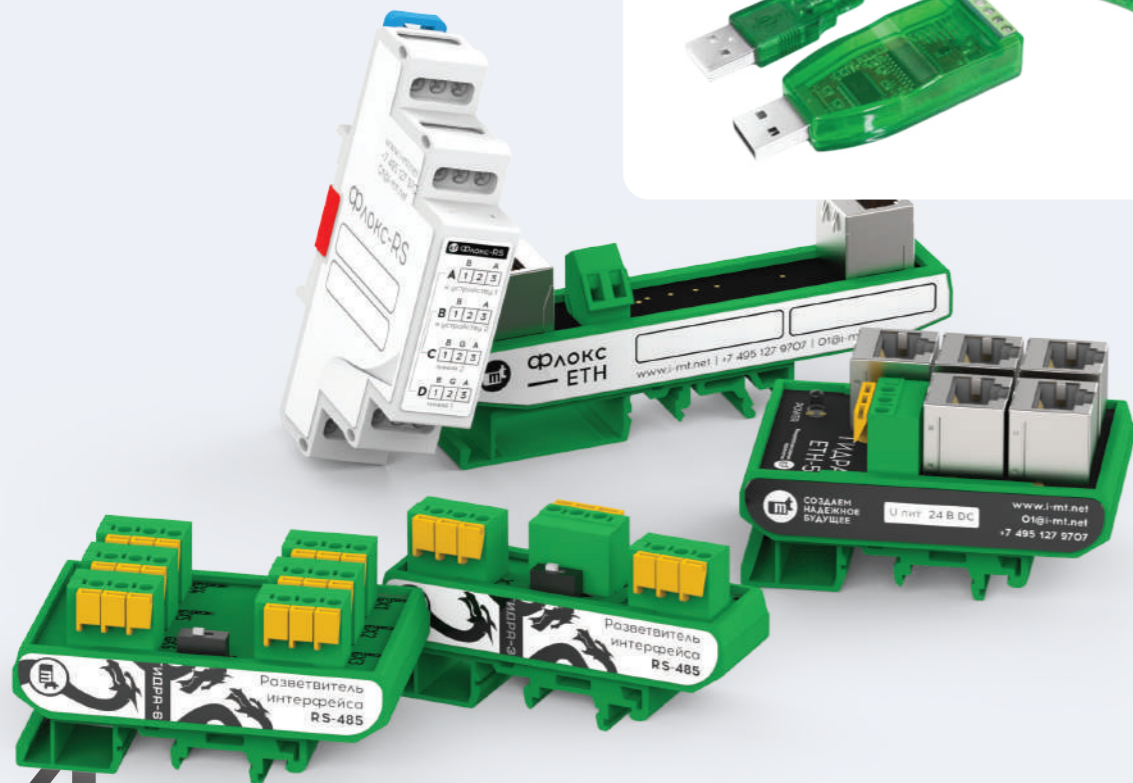
Устройство защиты  
интерфейса Ethernet

Обеспечивает защиту цифровых устройств,  
подключенных к интерфейсу Ethernet,  
от импульсных перенапряжений



## Юкка

Преобразователь интерфейсов  
RS-485 – USB



Мы ежедневно улучшаем качества сервиса  
Скорость решения вопроса клиента для нас важнее формальностей

## Сопровождение на всем периоде эксплуатации

### Бесплатная замена устройств

При выходе терминалов из строя мы оперативно осуществляем замену, независимо от причины неисправности

### Регулярный мониторинг

Проверка работоспособности устройств и учёт пожеланий наших партнёров на объекте эксплуатации

### Помощь в освоении

Если вы впервые купили новый продукт у нас, мы направим вам сервис-инженера для обучения и консультаций на объекте

### Шеф-наладка с выездом на объект

При необходимости мы выезжаем на объект для осуществления контроля наладки нашей продукции

### Предоставление готовых настроек

Подготовка бланков задания устатов и файлов конфигурации с согласованными параметрами

### Предварительное знакомство с устройством

До начала основной отгрузки мы заранее отправляем на заводы несколько устройств для упрощения их интеграции в ячейки

### Бесплатная доставка до завода или заказчика

Любая партия продукции доставляется нашим партнёрам в любое место назначения за наш счёт

Мы гарантируем самую быструю  
реакцию тех.поддержки

7  
секунда

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ОТВЕТА  
ПО ТЕЛЕФОНУ

30  
минут

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ  
ОБРАБОТКИ ПИСЬМА

10  
секунда

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ  
ОТВЕТА В ЧАТЕ



Создаем  
надежное  
будущее

# КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

## ШКАФЫ РЗА, АСУ И УЧЕТА, СОПТ, РАС, НКУ, СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ

- Релейная защита и автоматика силовых трансформаторов 6-220 кВ
- Релейная защита и автоматика присоединений 6-35 кВ
- Релейная защита и автоматика присоединений 110 (220) кВ
- Общеподстанционные шкафы, шкафы управления (с мнемосхемой)
- Системы оперативного постоянного тока
- Системы гарантированного питания
- Телемеханика и учет электроэнергии

### Особенности

- Комплектная поставка шкафов и ответственность за качество
- Гибкость выполняемого решения для заказчика
- Скорость разработки, изготовления и поставки шкафа
- Применение в шкафах устройств собственного производства: терминалы РЗА, реле контроля тока, реле контроля изоляции, измерительные приборы, разветвитель интерфейса RS-485, УЗИП RS-485 и Ethernet
- 100% функциональный тест системы перед поставкой
- Область мнемосхемы, содержащая цифровые измерительные приборы, ключи управления, лампы индикации состояния коммутационных аппаратов и иных элементов первичной схемы

### Разные исполнения

Навесной шкаф основной защиты двухобмоточного трансформатора



## Небольшой эпиграф

У нас сильная команда инженеров, способная учесть нестандартные специфические пожелания заказчика. Просто обратитесь к нам и мы все решим так, как вы этого хотите. Степень комплектации шкафов собственными приборами высочайшая: РЗА, измерительная техника, небольшие реле.

Мы несем перед вами комплексную ответственность.

Всегда на связи, команда МТ

Минпромторг  
Реестр ГИСП: [№10708895](#)

# РЕТРОФИТ

## Ретрофит дверей и релейных отсеков

Модернизация без полной замены ячейки

- Устарело оборудование?
- Нужна модернизация, но полная замена ячейки нерациональна?
- Важно сократить объем работ на объекте и время простоя?
- Персоналу не хватает понятной индикации, мнемосхемы, измерений и удобного управления?
- Объекту нужна предиктивная диагностика, понятные журналы событий и осциллограмм?

**Ретрофит** – это модернизация действующей ячейки КРУ/КСО без полной замены

Мы сохраняем рациональный конструктив и переводим защиту, автоматику, управление, измерение и индикацию на современный уровень

**500+**  
реализованных проектов за 2 года

**100%**  
надежные решения



# КОМПЛЕКСНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Наша организация выполняет полный комплекс работ на условиях «под ключ»

- Проектирование – современные инженеринговые решения
- Поставка – точно в срок
- Монтаж – профессионально, быстро, четко
- Наладка – высококвалифицированные, аттестованные специалисты
- Обучение – нам важно, чтобы вы были спокойны, довольны и счастливы
- Сервис – решение любой проблемы по звонку

## 1. Что мы предлагаем?

### Проектирование

- Предпроектное обследование (выезд специалиста для сбора исходных данных)
- Определение состава и размещение оборудования
- Составление дефектной ведомости (при необходимости)
- Разработка общих технических решений
- Разработка документации стадии «П»
- Разработка документации стадии «Р»

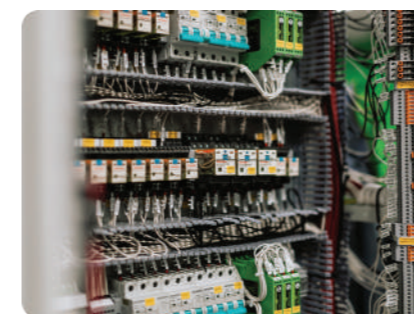
### Департамент комплексного инженеринга

- Свести к минимуму возможные недоработки и ошибки в процессе возведения будущего строительного объекта
- Сократить сроки проведения всех видов работ и соблюсти сроки ввода объекта в эксплуатацию
- Составить необходимый пакет документов для проведения экспертизы и сдачи строительного объекта сотрудникам технадзора
- Сократить общие строительные расходы с учётом оптимизации рабочих процессов и сокращения расходов на используемые материалы
- Согласование технических решений с представителями РДУ

## 3. Строительно-монтажные и пусконаладочные работы

Монтаж осуществляет завод-изготовитель, что гарантирует соблюдение всех норм и требований по установке оборудования. Профессиональный монтаж оптоволоконных трактов гарантирует их надёжную работу на всём заявленном сроке службы

Регламентированный перечень действий и мероприятий по настройке, индивидуальному и комплексному тестированию оборудования с последующим вводом его в эксплуатацию и выдачей соответствующих протоколов



Наш монтаж



Неправильный монтаж

## 2. Поставка оборудования

Модернизация без полной замены ячейки

- Применение только качественного оборудования и комплектующих
- Поставка оборудования и расходных материалов для комплектации «под ключ»



## Что вы получаете, работая с нами

- Обучение эксплуатирующего персонала
- Консультационное сопровождение объекта на всём этапе эксплуатации
- Наладка от завода-изготовителя – шеф-монтаж и шеф-наладка в одном
- Подготовка инструкций для оперативного персонала
- Шеф-монтаж и шеф-наладка по стоимости обычных работ

## Что получает заказчик по проекту

- Сокращение сроков проектирования
- Снижение вероятности ошибок при проектировании
- Сокращение сроков поставки оборудования
- Сокращение сроков монтажа и пусконаладки
- Исключительный сервис на всех этапах проекта





# МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Создаем надежное  
будущее