

## НТЦ «Механотроника» – новые перспективы

Важнейшим событием прошедшего 2008 года для НТЦ «Механотроника» стало вхождение в Группу Компаний «Электроцит» – Самара – крупнейшей и наиболее динамично развивающейся компании на отечественном электротехническом рынке.

Объединение не только открыло перед НТЦ «Механотроника» широкие перспективы, но и потребовало изменения структуры предприятия, привело к смене менеджмента и существенным кадровым перестановкам. Новый менеджмент предприятия и костяк инженерно-технического состава обеспечили создание целого спектра новых решений в области цифрового релестроения.

Наиболее значимыми среди них являются:

- глубокая модернизация базового изделия – БМРЗ;
- завершение разработки и подготовка к производству новой аппаратно-программной платформы цифровых РЗА – БМРЗ-200;
- создание ряда новых функциональных исполнений на аппаратной основе базового БМРЗ: защита и автоматика генераторов – БМРЗ-ГР, дифференциально-фазная защита линии – БМРЗ-ДФЗ; автоматика и управление регулированием напряжения трансформатора под нагрузкой – БМРЗ-ЦРН и др.;
- разработка новых функциональных устройств релейной защиты и автоматики на аппаратно-программной платформе БМРЗ-100;
- расширение номенклатуры серийно выпускаемых шкафов и панелей защит.

Модернизация базового БМРЗ обусловлена появлением на рынке все более совершенной элементной базы, новых радиоэлектронных компонентов, требующих постоянного обновления элементного состава и схемотехнических реализаций модулей БМРЗ.

В 2009 году НТЦ «Механотроника» начинает серийное производство базовых БМРЗ на новой элементной базе и новыми схемотехническими реализациями всех функциональных модулей блока.

Модуль пульта – 16 светодиодов, с определяемым при заказе назначением, два порта связи с персональным компьютером, че-



БМРЗ на модернизированной аппаратной платформе

тырехстрочный люминесцентный дисплей, возможность дистанционного подключения к генераторному модулю терминала, что расширило возможность применения терминала в шкафах (панелях) защит и современных малогабаритных распределительных устройствах.

Созданные блоки, сохраняя функциональную преемственность с ранее выпускаемыми изделиями, получили технические характеристики и возможности, позволяющие рассматривать их как новое поколение БМРЗ. Использование новейшей элементной базы и соответствующих ей схемотехнических решений обеспечили существенное снижение количества навесных элементов, повышение помехозащищенности и технологичности производства.

Блоки данного семейства сохранили так называемую «жесткую» логику. Для настройки терминала на месте эксплуатации предусмотрена возможность ввода-вывода отдельных функций защит и автоматики, задание значений уставок защит и таймеров логики и др., но доступа к изменению логики нет. Это полностью оправдало себя в предшествующие годы, поскольку позволило предотвратить возможность неквалифицированных изменений базовой логической схемы, способных привести к отказам или неправильной работе защит и автоматики.

Наряду с совершенствованием базового изделия «Механотроника» представила в 2008 году новое семейство цифровых терминалов – БМРЗ-100. Главной отличительной особенностью аппарата БМРЗ-100 от выпускающихся с 1996 г. терминалов БМРЗ является уменьшенное количество аналоговых входов – до 6 и дискретных входов/выходов – 10/10. Сокращение количества входов/выходов проведено по результатам многолетнего анализа проектов вторичных схем современных КРУ и КСО, подтверждающего аппаратную достаточность такой конфигурации для реализации полного набора функций РЗА для большинства присоединений 6 (10) кВ.



Новое семейство терминалов БМРЗ-100

Универсальность аппаратного исполнения, высокая технологичность, применение самой современной элементной базы и программного обеспечения и малые габаритно-весовые характеристики терминалов семейства БМРЗ-100 позволили:

- существенно снизить их стоимость, приблизив ее к стоимости электромеханических комплектов РЗА;
- расширить возможность применения в современных малогабаритных распределительных устройствах – габариты 160x160x120 мм.

На аппаратной платформе БМРЗ-100 специалистами НТЦ «Механотроника» в 2008–2009 годах разработан ряд новых устройств:

**1. Цифровой блок разгрузки по частоте и напряжению БРЧН-100**, позволяющий осуществлять весь комплекс мероприятий по предотвращению процессов аварийного снижения частоты и напряжения в контролируемых точках электрической сети.



Цифровой блок разгрузки по частоте и напряжению типа БРЧН-100

Цифровой блок разгрузки по частоте и напряжению типа **БРЧН-100** предназначен для прекращения процесса аварийного снижения частоты и подъема ее до нормальных значений, при которых энергосистема может работать длительное время.

При выполнении функций автоматического ограничения снижения частоты (АОСЧ) **БРЧН-100** может при соответствующей настройке осуществлять:

- а) автоматический частотный ввод резерва (АЧВР) при снижении частоты ниже минимально допустимых значений, до верхних уставок автоматической частотной разгрузки;
- б) автоматическую частотную разгрузку (АЧР) при снижении частоты;
- в) дополнительную автоматическую разгрузку (ДАР) при местных дефицитах активной мощности с большой скоростью снижения частоты;
- г) выделение электростанций (энергоблоков) на питание собственных нужд или на сбалансированную нагрузку (частотная делительная автоматика – ЧДА) в случае неэффективности действия АЧР;
- д) автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВ) ранее отключенных потребителей при нормализации частоты.

АЧВР с помощью **БРЧН-100** осуществляется на электростанциях при снижении частоты путем увеличения загрузки электростанций по активной мощности (т.е. уменьшения дефицита мощности).

На гидроэлектростанциях и гидроаккумулятивных электростанциях (ГАЭС)

**БРЧН-100** при понижении частоты действует на:

- частотный пуск резервных гидроагрегатов;
- перевод в генераторный режим гидроагрегатов, работавших в режиме синхронных компенсаторов;
- набор нагрузки на гидроагрегатах, имеющих резервную мощность;
- отключение гидроагрегатов ГАЭС, работавших в насосном режиме, или их разгрузку и перевод в генераторный режим.

На базе **БРЧН-100** могут осуществляться все виды АЧР:

После восстановления нормальных значений напряжения **БРЧН-100** осуществляет включение ранее отключенных потреби-

телей после ликвидации аварийного дефицита реактивной мощности (автоматическое повторное включение по напряжению – АПВН).

**БРЧН-100** может выполнять функции автоматического ограничения повышения частоты (АОПЧ). В этом случае осуществляется предотвращение недопустимого повышения частоты, при котором срабатывают автоматы безопасности турбин тепловой электрической станции (ТЭС).

**БРЧН-100** позволяет не только реализовать различные алгоритмы частотной разгрузки и формировать сигналы для управления системами делительной автоматики, но и обеспечивает выполнение сервисных функций.

**БРЧН-100** может устанавливаться в релейных отсеках КРУ собственных нужд электростанций, на распределительных подстанциях сетевых предприятий, на подстанциях промышленных и коммунальных предприятий, объектов нефтегазового комплекса, предприятий горнодобывающей промышленности, на пунктах секционирования в распределительных сетях 6–35 кВ.

**2. Цифровой регулятор напряжения БМРЗ-108-ЦРН**, предназначенный для управления электроприводами РПН при автоматическом и оперативном («ручном») изменении коэффициента трансформации силовых трансформаторов (автотрансформаторов) при регулировании напряжения на подстанциях с плавно или резко изменяющейся нагрузкой.

Область применения **БМРЗ-108-ЦРН** – автотрансформаторы, двухобмоточные трансформаторы, регулировочные, разделительные и вольтдобавочные трансформаторы, ступенчато регулируемые шунтирующие реакторы и трехобмоточные трансформаторы, эксплуатирующиеся при различном характере нагрузки по сторонам СН и НН.

**БМРЗ-108-ЦРН** имеет расширенные возможности настройки зон чувствительности и задержек выдачи сигналов переключения, что позволяет учитывать динамические характеристики нагрузки сети и обеспечивать высокое качество регулирования напряжения при небольшом количестве операций переключений. Две программы уставок по значению напряжения поддержания и суточным графикам нагрузки.

В блоке реализован режим статистики, позволяющий регистрировать как общее количество переключений РПН, так и количество коммутаций по каждому ответвлению с разделением переключений на переключения без нагрузки и переключения под нагрузкой. Наряду с управлением приводом РПН блок обеспечивает релейную, с задаваемой длительностью, сигнализацию выхода контролируемого (регулируемого) напряжения за пределы задаваемого пользователем нижнего и верхнего уровней при заблокированной функции автоматического регулирования напряжения, что позволяет управлять дополнительными, внешними относительно трансформатора, устройствами регулирования напряжения на подстанции, например, шунтирующими реакторами и/или компенсаторами реактивной мощности.

**3. Цифровой блок автоматического ввода резерва – БМРЗ-107-АВР**, предназначенный для выполнения функций автоматики, управления, измерения и сигнализации присоединений напряжением 0,4 кВ.

**БМРЗ-107-АВР** обеспечивает автоматическое включение резерва с выдержкой времени или без выдержки времени, а также автоматическое восстановление схемы нормального режима (ВНР) после АВР.

ВНР может происходить с кратковременным погашением напряжения или без погашения напряжения с кратковременной параллельной работой. При выборе схемы с параллельной работой команда на включение ВВ может выдаваться с улавливанием синхронизма.

В **БМРЗ-107-АВР** реализован алгоритм контроля выполнения команд управления тремя выключателями. При выявлении отказа выключателя происходит выдача вызывной сигнализации и блокировка функции ВНР или АВР.

**Концептуальные идеи аппаратно-программной реализации БМРЗ-100 получили развитие в платформе нового терминала, получившего наименование – терминал типа БМРЗ-200.**



Блок релейной защиты и автоматики нового поколения БМРЗ-200

Сохраняя основные технико-эксплуатационные характеристики терминалов типа БМРЗ-100, новое семейство цифровых устройств релейной защиты (терминалов типа БМРЗ-200) будет иметь более широкие возможности по количеству аналоговых входов – до 12 и количеству дискретных входов / выходов – 32 / 32. Расширенные аппаратные возможности нового терминала позволят реализовать на его платформе функционально сложные защиты большинства присоединений напряжением до 220 кВ; улучшенные технические характеристики откроют новые возможности для построения современной и эффективной системы АСУ с наличием интерфейса Ethernet и протокола обмена АСУ.

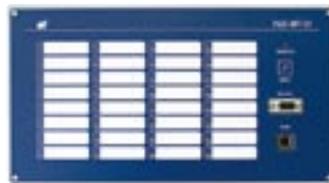
В дополнение к широко известному устройству центральной сигнализации – **БМЦС** в НТЦ «Механотроника» разработано **новое устройство центральной сигнализации – УЦС-МТ**.

**УЦС-МТ** предназначено для установки на щитах управления, панелях и шкафах в релейных залах и пультах управления электростанций и подстанций, также на объектах газовой и нефтяной промышленности. **УЦС-МТ** может использоваться на тяговых подстанциях метрополитена и электрифицированных железных дорог, на подстанциях промышленных предприятий, а также для организации сигнализации в системах управления технологическими процессами.

**УЦС-МТ** обеспечивает сбор и визуальное отображение информации об объекте контроля, поступающей на дискретные входы, и выдачи сигнала обобщенной сигнализации («Вызов»).

**УЦС-МТ** может включаться в АСУ и информационно-управляющие комплексы в качестве подсистемы нижнего уровня.

**УЦС-МТ** выпускается в аппаратных исполнениях, различающихся номинальным напряжением входных сигналов и количеством дискретных входов.



Устройство центральной сигнализации УЦС-МТ

**УЦС-МТ** предназначено для работы с входными дискретными сигналами постоянного, выпрямленного или переменного тока с номинальными значениями напряжения 220 В или 110 (100) В.

**УЦС-МТ** имеет 16 или 32 входа для подключения дискретных датчиков типа «потенциальный вход».

Для каждого из «потенциальных входов» задаются:

- тип датчика;
- выдержка времени на трогание;
- выдержка времени на возврат;
- действие на выход обобщенной сигнализации.

По каждому входу обеспечивается возможность выбора одного из следующих типов датчиков:

- замыкающий контакт (ЗК) – срабатывание дискретного входа происходит при подаче на вход напряжения, возврат дискретного входа происходит при снятии со входа напряжения;
- размыкающий контакт (РК) – срабатывание дискретного входа происходит при снятии со входа напряжения, возврат дискретного входа происходит при подаче на вход напряжения.

Тип датчика задается установкой программного ключа в соответствующее положение. Любой вход может быть отключен установкой программного ключа типа датчика в положение «ОТКЛ».

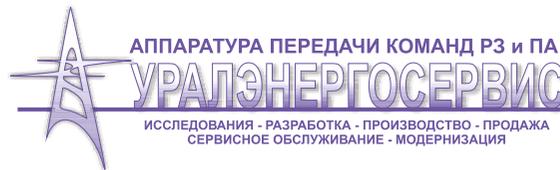
В журнале событий для датчиков ЗК и РК фиксируется появление и возврат сигнала.

Индикация состояния входов осуществляется с помощью индикаторов, расположенных на лицевой панели устройства. Каждому входу (каналу) соответствует индивидуальный индикатор. Справа от индикаторов предусмотрено место для нанесения наименования сигнала, для этого в комплект поставки входит маркер.

В **УЦС-МТ** реализовано четыре метода формирования сигнала обобщенной сигнализации.

Все блоки НТЦ «Механотроника» разработаны и производятся с учетом применения в отечественных электрических сетях, включая климатические факторы, помеховую обстановку, качество оперативного тока, метрологические параметры первичных измерительных трансформаторов тока и напряжения, техническую оснащенность и подготовленность персонала эксплуатирующих служб. 

**198206, Санкт-Петербург, ул. Пионерстроя, 23а**  
**Тел.: (812) 744-89-94, факс: (812) 744-45-83**  
**E-mail: info@mtrele.ru**  
**www.mtrele.ru**



## ООО «УРАЛЭНЕРГОСЕРВИС»: надежность – главный критерий!

ООО «УРАЛЭНЕРГОСЕРВИС» – производитель аппаратуры каналов связи, осуществляющих передачу сигналов основных защит ВЛ и команд противоаварийного управления системами электроэнергетики.

Высокий уровень ответственности, возлагаемый на аппаратуру, передающую команды противоаварийной автоматики (ПА), обусловил основные принципы, которыми руководствуется компания при разработке и производстве аппаратуры – надежность и удобство в эксплуатации, применение в части комплектации новейших разработок мировых лидеров микроэлектроники.

**Отличительными особенностями аппаратуры производства ООО «УРАЛЭНЕРГОСЕРВИС» являются:**

- реализация важнейших характеристик приемного и передающего трактов методами цифровой обработки сигналов;
- максимальное соответствие характеристик аппаратуры условиям реально существующих каналов связи;
- глубина и многосторонность самотестирования аппаратуры в рабочем режиме;
- полнота информации о состоянии аппаратуры и канала связи, предоставляемой в АСУ ТП энергообъекта;
- оперативная перестройка основных параметров аппаратуры с помощью встроенной панели управления или ПК;
- высокий уровень надежности и помехоустойчивости;
- удобство эксплуатации и высокая ремонтопригодность.

На сегодняшний день ООО «УРАЛЭНЕРГОСЕРВИС» выпускает два вида аппаратуры с функциями ПА – АКА «КЕДР» в шкафах ШЭ-200-АКА и АК «ТриТон».

АКА «КЕДР» предназначена для передачи и приема команд релейной защиты (РЗ) и ПА высокочастотным (ВЧ) трактом по ЛЭП 35–1150 кВ, по ВОЛС, низкочастотным (НЧ) трактом по физическим линиям связи или через аппаратуру уплотнения, выпускается с 2002 года.

За время своей работы аппаратура АКА «КЕДР» нашла широкое применение в энергетике и сегодня распространена не только в России, но и в Украине, Узбекистане, Молдове, Азербайджане. На сегодняшний день в эксплуатации находится более 1,5 тыс. аппаратов.

С 2007 года выпускается шкаф управления аппаратурой передачи команд ПА – ШЭ-200-АКА.

### Основные преимущества шкафа ШЭ-200-АКА:

Простая и надежная схема шкафа позволяет гибко изменять его конфигурацию в соответствии с пожеланиями заказчика.

Рациональное расположение оборудования, двусторонний доступ к аппаратуре, защита от несанкционированного вмешательства максимально упрощают эксплуатацию шкафа.

Применение высококачественных компонентов Finder, Entelec, Elko, использование рамы Rittal гарантирует высокую надежность.

Абсолютная совместимость ШЭ-200-АКА с аппаратурой АКА «КЕДР» обеспечивает оптимальное управление цепями формирования, исполнения и трансляции команд.

В ответ на появление целого ряда новых требований энергосистем готовится к производству очередная разработка – аппаратный комплекс АК «ТриТОН», предназначенный для организации комплексных каналов связи в энергосистемах, совмещающий в одном канале связи передачу:

- сигналов команд ПА и РЗ (разрешающих и телеотключения);

- сигналов информации диспетчерского контроля и управления: речи, цифровых дискретных данных;
- сигналов защит: дифференциально-фазных защит и направленных защит с ВЧ блокировкой.

Аппаратный комплекс состоит из каналобразующей ВЧ секции – БМК и секции интерфейсов – БУК.



### Параметры АК ТриТон

- Диапазон частот исполнения 24–1000 кГц
  - Номинальная полоса рабочих частот:
    - для одноканального исполнения 4/8 кГц
    - для двухканального исполнения 12/16 кГц
  - Метод модуляции АМ, ОБП, ЧМ, АФМ
  - Уровень передачи в ВЧ канал не менее:
    - в диапазоне частот 24–400 кГц +46 дБм (+50дБм опц.)
    - в диапазоне частот 400–600 кГц +43 дБм
    - в диапазоне частот 600–1000 кГц +42 дБм
  - Номинальное сопротивление для схемы подключения к ВЧ каналу:
    - «фаза – земля» 75 Ом
    - «фаза – фаза» 150 Ом
  - Вносимое затухание < 1 дБ
  - Уровень чувствительности (ВЧ):
    - приемника ВЧЗ 12 дБм
    - приемника ПА 22 дБм
    - приемника сигналов связи (по контр. сигналу) 36 дБм
  - Избирательность приемника при отстройке от границы полосы частот на 4 кГц, не менее 75 дБ
  - Диапазон АРУ в тракте приема сигналов связи (ВЧ канал), не менее 40 дБ
  - Время передачи команды ПА с момента поступления управляющего сигнала на вход передатчика до замыкания соответствующей выходной цепи приемника, не более:
    - для ВЧ канала связи 25 мс
    - для ВОЛС 10 мс
    - для цифрового канала E1 (SDH/PDH) 12 мс
  - Время передачи команды ПА с использованием дополнительной секции БУК (ВЧ), не более 28 мс
  - Длина волны (ВОЛС): 1310/1550 нм
  - Тип волокна: SM 9/125 (10/125)
  - Максимальная длина канала (ВОЛС): 60/100/200 км
  - Формат данных (SDH/PDH): Framed/Unframed E1, ISDN PRI
  - Код в цифровой линии связи: E1 (SDH/PDH) HDB-3
  - Потребляемая мощность БУК / БМК, не более 95 Вт / 65 Вт
- Для оптимизации работы аппаратуры ПА ООО «УРАЛЭНЕРГОСЕРВИС» проводит консультации проектных организаций, а также предлагает услуги по шеф-включению аппаратуры в канал.

**Полная информация о компании и аппаратуре на сайте <http://www.uenserv.ru>.**