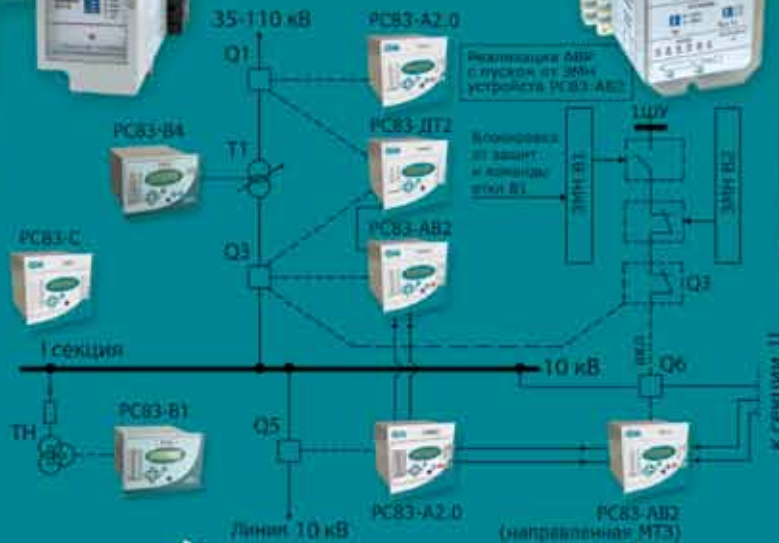


# РЗА СИСТЕМЗ

2015

109428, Россия, Г.Москва  
Рязанский проспект, 24, корп. 2

тел: +7 (495) 232-12-35;  
тел: +7 (495) 721 25 51  
E-mail: commerce@rzasystems.ru



[www.rzasystems.ru](http://www.rzasystems.ru)

# Проблемы и решения в организации надежного питания оперативных цепей МП УРЗА с дискретными входами



Устройства релейной защиты и автоматики играют важнейшую роль в электрической сети, обеспечивая ее устройчивость и живучесть. Современные микропроцессорные устройства РЗА обладают расширенной функциональностью. Эти устройства имеют универсальные блоки питания, позволяющие обеспечить надежное питание энергообъектов как с постоянным, так и с переменным оперативным током.

ООО РЗА СИСТЕМ3, г. Москва

Любая система устойчива и живуча, когда адекватно реагирует на перемены окружающей среды и сама изменяется в ответ на внешние воздействия. Устойчивость и живучесть электрических сетей обеспечивается в первую очередь правильной работой релейной защиты и автоматики (РЗА). Для этого устройства РЗА должны (в идеальном случае автоматически) изменяться, адаптируясь и подстраиваясь под изменения защищаемой электрической сети.

Схемы и режимы работы электрической сети могут меняться по многим причинам, это может потребоваться для решения самых разных задач эксплуатации как аварийного, так и режимно-технологического характера.

Следует отметить, что в последнее время распределительные сети 6(10)–35 кВ в режимном и схемном отношении становятся все более гибкими и динамичными. Для повышения надежности электроснабжения применяется кольцевание и другие схемные решения с организацией резервирования, реклоузеры и распределительные переключательные пункты.

Современные микропроцессорные устройства РЗА (МП УРЗА)

способны адекватно отвечать на эти изменения путем смены уставок (переход с одной группы уставок на другую), ввода либо вывода из действия каких-либо ступеней, введения или отмены их направленности или вывода каких-либо защит целиком.

В настоящее время для подстройки МП УРЗА под сеть применяется даже перевод дистанционной защиты (ДЗ) с одной характеристики на другую (от «трапеции» к «сектору»).

Все изменения в микропроцессорных УРЗА выполняются программно, по двоичным сигналам, поступающим в устройства через дискретные входы. Неслучайно во всех МП УРЗА новых модификаций неуклонно растет число дискретных входов.

Последние изменения в организационной структуре Межрегиональных распределительных сетевых компаний (МРСК) также способствуют использованию описанных возможностей микропроцессорных УРЗА.

Сформированные в системе МРСК центры управления сетями (ЦУС), включающие в себя службы релейной защиты и автоматики, нуждаются в тех технических средствах, которые способны предоста-

вить установленные в распределительных сетях микропроцессорные устройства РЗА. Диспетчерские службы все больше входят во вкус, применяя на практике все их возможности.

В связи с освоением новых методов возрастают требования к надежной работе дискретных входов и организации их электропитания.

В настоящее время в распределительных сетях электросетевых предприятий и крупных потребителей имеются подстанции и энергообъекты как с постоянным, так и с переменным оперативным током. Такое положение заставляет производителей микропроцессорных устройств РЗА конструировать оборудование с универсальными блоками питания как для постоянного, так и для переменного оперативного тока.

Работа над созданием универсальных дискретных входов, которые способны обеспечить надежную работу в любых системах оперативного тока, является совершенно логичным решением со стороны производителей МП УРЗА.

К настоящему моменту для дискретных входов МП УРЗА, работающих в системе оперативного



▲ Микропроцессорное устройство защиты PC83-AB2

постоянного тока, сформированы технические требования и введены в действие соответствующие документы по крайней мере в двух крупных энергокомпаниях:

► в ОАО «ФСК ЕЭС» требования к дискретным входам МП УРЗА изложены в разделе 5 методических указаний СТО 56947007-29.120.40.102-2011;

► ОАО «Концерн РОСЭНЕРГОАТОМ» сформулировал эти требования в «Руководящих документах эксплуатирующей организации»: РД ЭО 1.1.2.2. П. 4.3.8.

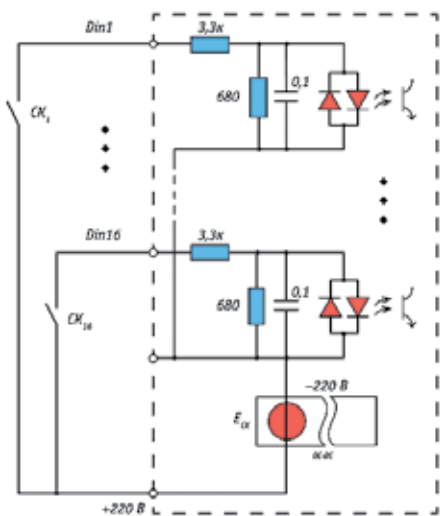
Для дискретных входов МП УРЗА, работающих в системе оперативного переменного тока, технических требований пока не сформировано, и это неудивительно.

Сеть переменного оперативного напряжения 380/220 В, питаемая от трансформаторов собственных нужд (ТСН), может подвергаться таким же временным перенапряжениям, как и высоковольтная сеть, с коэффициентами временного перенапряжения. Кроме того, при обрыве нулевого проводника в трехфазной сети с глухо заземленной нейтралью при значительной несимметрии фазных нагрузок фазное напряжение способно возрастать до значений линейного или сильно опускаться, а длительность таких недо-

пустимых изменений напряжения иногда составляет несколько часов.

Также в сети переменного оперативного тока возможны значительные провалы и падения напряжения при близких мощных коротких замыканиях.

В таких режимах блоки питания и дискретные входы МП УРЗА могут повреждаться или не обеспечивать надежную правильную работу и функционирование устройства, если не сделать их устойчивыми к таким режимам питания.



▲ Питание дискретных входов от внутреннего источника устройства

Таблица 1. Работа микропроцессорных устройств РЗА серии PC83 в разных режимах

Состояние энергообъекта	Остающиеся работающие источники питания системы оперативного переменного тока
ТТ не выдают ток по вторичным цепям (присоединение отключено или нет тока нагрузки)	ТСН ТН
Режим мощного кз с глубоким падением напряжения	ТТ
Отключение ТСН	ТТ ТН

Следует также отметить, что традиционный метод выполнения релейной защиты на выпрямленном оперативном токе с токовыми блоками питания (БПТ) и блоками питания напряжения (БПН и БПНС), спасавший раньше ситуацию при таких режимах, к микропроцессорным устройствам РЗА в большинстве случаев неприменим из-за нетерпимости последних к значительным искажениям формы кривой питающего напряжения.

Сегодня в устройствах серии PC83 «РЗА системз» вопрос гарантированного питания решен окончательно. Блок питания PC83 работает в режиме питания напряжением постоянного тока любой полярности в диапазоне 68–450 В, а в режиме питания напряжением переменного тока – в диапазоне 48–400 В.

Одновременно в устройствах серии PC83 решена проблема питания при его организации только от вторичных измерительных цепей трансформаторов тока и напряжения (ТТ и ТН) за счет использования комбинированного блока питания. При наличии схемы дешунтирования для работы МП УРЗА только на отключение присоединения оперативный ток практически не используется, и соответственно нет нужды даже в БПТ и БПН, что сильно упрощает эксплуатацию.

Ситуация с питанием дискретных входов в системах оперативного переменного тока подстанций 6(10)–35 кВ выглядит несколько сложнее.

Вполне возможна ситуация, когда напряжение в системе переменного оперативного тока опустится ниже порога срабатывания дискретного входа, а МП УРЗА с универсальным блоком питания продолжит работать

и выполнять свои функции. В этом случае замыкание внешнего управляющего «сухого» контакта в цепи дискретного входа не вызовет требуемого действия в МП УРЗА: проще говоря, произойдет отказ. Такая ситуация недопустима. Для исключения подобных отказов «РЗА системз» предлагает достаточно эффективное и надежное решение.

Устройства серии РС83 для гарантированного питания дискретных входов оснащаются дополнительным внутренним источником, который, как и само устройство, получает комбинированное питание от вторичных цепей измерительных ТТ и ТН и выдает на внешние клеммы стабилизированное напряжение постоянного тока 220 В. Указанное стабилизированное напряжение сохраняет свое значение в том же широком диапазоне питающих напряжений, что и само устройство. Данное напряжение подается на дискретный вход «сухим» управляющим контактом внешнего реле. Такое решение поз-

воляет обеспечить надежную работу дискретного входа в любом режиме питания (табл. 1) и устраняет противоречие между широким диапазоном допустимых напряжений питания устройства и жестко нормируемыми порогами срабатывания и возврата дискретных входов.

Предложенное решение позволяет решить многие эксплуатационные вопросы и обеспечивает надежную работу дискретных входов как в аварийных ситуациях, так и в ряде тяжелых эксплуатационных режимов на подстанциях с переменным оперативным током в распределительных сетях 6(10)–35 кВ.

В заключение статьи подведем итоги.

Компания «РЗА СИСТЕМЗ» достигает надежной работы микропроцессорного устройства РЗА в комплексе с его оперативными цепями и дискретными входами с помощью следующих способов:

► блок питания устройства способен работать от напряжения как

переменного (48–400 В), так и постоянного тока любой полярности (68–450 В) с расширенным диапазоном допустимых изменений;

► имеется внутренний источник ( $\pm 220$  В) для гарантированного питания дискретных входов с комбинированным питанием от измерительных токовых цепей и цепей питания по напряжению (блок АД);

► питание дискретных входов от внутреннего источника (вместо традиционного их подключения к источнику оперативного тока) гарантирует их правильную работу во всем расширенном для наших устройств диапазоне допустимых изменений напряжения источника оперативного тока, причем это не вступает в противоречие с жестко нормируемыми порогами срабатывания и возврата дискретных входов;

► наличие цепей дешунтирования обеспечивает надежное отключение высоковольтного выключателя при любых проблемах с оперативным током на подстанции.

А.Ю. Богатырев, технический директор,  
ООО РЗА СИСТЕМЗ, г. Москва,  
тел.: (495) 232-1235,  
e-mail: commerce@rzasystems.ru,  
www.rzasystems.ru



## 11-й МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ – ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

проводится в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 апреля 2014 г. № 541-р



### ОРГАНИЗАТОР

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) и Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

### СОДЕЙСТВИЕ

Аппарат Правительства Российской Федерации

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАРТНЕРЫ

The International Bureau of Weight and Measures (BIPM)  
International Organization of Legal Metrology (OIML)  
The International Committee for Non-Destructive Testing (ICNDT)  
Euro-Asian Cooperation of National Metrology Institutions (COOMET)

### С ЭКСПОЗИЦИОННЫМ УЧАСТИЕМ

Минпромторг России, Минэнерго России, Минобрнауки России, МВД России, Росстандарт, Ростехнадзор, Роскосмос, ГК «Росатом», ГК «Ростехнологии», ОАО «РОСНАНО», ОАО «РЖД», Фонд «Сколково»

### КОНКУРСНАЯ КОМИССИЯ

ФБУ «Ростест-Москва»



### УСТРОИТЕЛЬ И ВЫСТАВОЧНЫЙ ОПЕРАТОР

Компания «Вэстстрой Экспо»

### ПРОГРАММА ФОРУМА

- 11-я выставка средств измерений и метрологического обеспечения «METROLEXPO-2015»
- 4-я выставка промышленного оборудования и приборов для технической диагностики и экспертизы «CONTROL&DIAGNOSTIC-2015»
- 4-я выставка технологического и коммерческого учета энергоресурсов «RESMETERING-2015»
- 3-я выставка лабораторного, испытательного и тестового оборудования «LABTEST-2015»
- 3-я выставка КИПиА и компонентов для промышленной автоматизации «PROMAUTOMATIC-2015»
- 7-й Всероссийский симпозиум метрологов «ТОЧНОСТЬ. КАЧЕСТВО. БЕЗОПАСНОСТЬ»
- Всероссийская выставочно-конкурсная программа «ЗА ЕДИНСТВО ИЗМЕРЕНИЙ»

### ДИРЕКЦИЯ ФОРУМА

129223, Москва, а/я 35. ул. Сельскохозяйственная, д. 35, стр. 182  
Тел./Факс: +7 (495) 937-40-23 (многоканальный)  
E-mail: metrol@expoprom.ru • www.metrol.expoprom.ru