

# Приемопередатчики на основе твердотельных реле – инновация ОАО «Звезда-Энергетика»

П. И. Першин (к.т.н.), Е. В. Мартынов, А. Р. Петров – ОАО «Звезда-Энергетика»

## In brief

**Transmitter-receiver units developed on the base of solid-state relays – innovation of Zvezda-Energetika JSC.**

Main requirements to power products are reduction of units' costs and increasing of their reliability and efficiency. New development of the company is application of transmitter-receiver units developed on the base of solid-state relays. This technology has a number of advantages, such as: low level of electromagnetic interferences, long service life, no need for maintenance during operation, fast release, easy assembling and others.

Уменьшение себестоимости изделий, повышение их надежности и производительности – главные требования отрасли к современным энергетическим компаниям, однако не каждое предприятие способно предложить качественно новые методы проектирования с использованием более функциональных компонентов. Петербургское предприятие «Звезда-Энергетика» стоит в числе первых, кто активно внедряет инновационные технологии в производство автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Новой разработкой инженеров дивизиона АСУ компании «Звезда-Энергетика» является использование приемопередатчиков на основе твердотельных реле. Идея успешно апробирована и реализована на предприятии, это еще раз доказывает, что ОАО «Звезда-Энергетика» непрерывно следит за техническим прогрессом, оперативно реагирует на требования отрасли и постоянно ищет максимально эффективные и актуальные решения. Панели резервного управления энергоблоками представлены на фото 1.

## Комплексный подход

Одно из приоритетных направлений деятельности компании «Звезда-Энергетика» – разработка и производство автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Дивизион АСУ обеспечивает комплексный подход к реализации задач энергоснабжения, начиная от разработки проектных решений и технического задания, заканчивая непосредственно производством, заводскими испытаниями, обслуживанием и ремонтом производимого оборудования.

Для изготовления АСУ применяются передовые технологии и комплектующие ведущих производителей, а специалисты дивизиона обладают широким спектром знаний и богатым опытом по созданию и внедрению систем управления различных технологических процессов на сложнейших энергообъектах.

## От идеи к воплощению

При создании АСУ ТП с применением программируемых логических контроллеров (ПЛК) важным является вопрос о гальванической развязке внешних сигналов обмена с оборудованием ПЛК. Использование электромеханических реле в крупномасштабных системах управления (количество передаваемых сигналов по релейно-контактному интерфейсу более 1000 шт.) нецелесообразно, так как имеет, по сравнению с твердотельными реле, значительные недостатки, которые отражаются на работе всей системы.

Изготовление релейных схем сопряжено с большим объемом монтажных работ, а также усложненным процессом наладки и испытаний данного оборудования. Вывод очевиден: производство оборудования систем управления с применением электромеханических реле требует слишком больших трудозатрат, неэкономично и не соответствует современным требованиям эргономики.



Фото 1. Панели резервного управления энергоблоками

## Альтернатива существует

Логические преобразования сигналов в оборудовании автоматизированного управления сводятся, как правило, к организации стандартных функций. Таким образом, можно смело говорить о повторяющейся логике построения управляющих схем.

В связи с такой технологической особенностью, специалисты компании предлагают изготавливать узлы управления, идентичные по функциональному назначению, в виде унифицированных блоков коммутации и управления. Узлы управления представляют собой типовые элементы замены (ТЭЗ). В результате применения ТЭЗ выявлены очевидные преимущества данной разработки:

- сокращается время проектирования повторяющихся узлов управления электроагрегатами (достаточно отразить в документации схему типовой ячейки ТЭЗ и схему их подключения);
- уменьшаются временные и трудовые затраты на изготовление оборудования управления (часть сборки сводится к установке ТЭЗ и подключению их к ПЛК при помощи стандартных шлейфов);
- значительно уменьшается объем необходимой коммутационной аппаратуры.

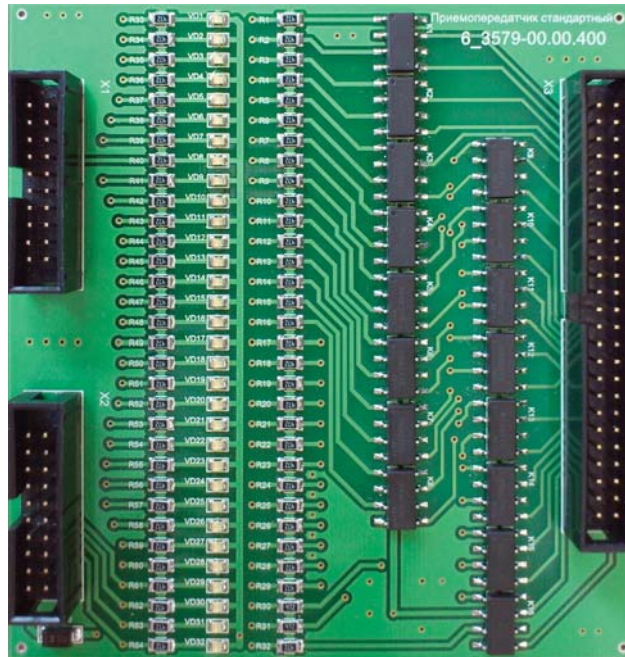
При изготовлении типовых элементов замены применяются твердотельные реле и вспомогательные элементы, располагающиеся на печатной плате. На ней же устанавливаются разъемы для приема входных дискретных сигналов и разъем для подключения ТЭЗ к ПЛК.

Применяемый метод позволяет снизить трудозатраты на всех этапах разработки, изготовления и отладки продукции, и, что особенно важно при выборе оборудования для сложнейших энергетических объектов, повышается надежность за счет того, что исключается возможность возникновения искрообразования между контактами реле, выход из строя электропроводящих контактов (чего нельзя сказать об электромеханических реле).

## Особенности приемопередатчиков на основе твердотельных реле

На *фото 2* изображен приемопередатчик внешних сигналов – один из вариантов ТЭЗ. Внешние сигналы поступают на вход платы приемника. Два 20-контактных разъема (на фото слева) служат для подключения внешних сигналов, один 50-контактный разъем (справа) служит для подключения непосредственно к ПЛК. Включение любого канала индицируется светодиодом, расположенным на плате.

Принципиальная схема оптимизирована для интеграции в ПЛК Siemens. Подключение



входных модулей к плате производится системными кабелями. Возможно также применение ТЭЗ совместно с ПЛК других производителей.

Фото 2.

Типовые элементы замены.  
Приемопередатчик стандартный

## Преимущества применения твердотельных реле

Технология на основе твердотельных реле обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными электромеханическими реле:

- низкий уровень электромагнитных помех;
- большой эксплуатационный ресурс;
- отсутствие профилактических работ в процессе эксплуатации;

Табл. Технические параметры стандартного приемопередатчика

Тип твердотельного реле	2-контурный, нормальный, разомкнутый
Коммутируемое напряжение, В	60
Коммутируемое напряжение ном., В	24
Коммутируемый ток max, mA	320
Сопротивление канала, типовое, Ом	0,8
Рассеиваемая мощность, мВт	400
Время включения, мс	Тип. 0,5 / Макс. 1,5
Время выключения, мс	Тип. 0,05 / Макс. 0,2
Тип входного разъема	IDC-20MS (ВН-20)
Форма контактов	Прямые
Количество контактов	20
Шаг контактов	2,54
Тип выходного разъема	IDC-50MS (ВН-50)
Форма контактов	Прямые
Количество каналов	32
Шаг контактов	2,54
Рабочая температура, °С	-55...+70
Монтаж	DIN-рейка 35/7,5
Габариты, ШxВxГ, мм	106x106x34



➤ Фото 3. Настройка серверного шкафа



- максимальное быстродействие;
- небольшие размеры;
- легкий монтаж;
- крепление на DIN-рейку.

Компания «Звезда-Энергетика» не только активно и успешно применяет данную технологию, более того, предлагает разработку индивидуальных приемопередатчиков на основе твердотельных реле для конкретного заказчика. Разработанная плата значительно сокращает время на монтажные работы и проверку связей внешних сигналов с ПЛК, поэтому в ее применении заинтересован любой заказчик, желающий уменьшить себестоимость продукции и повысить ее эффективность.

В планах компании «Звезда-Энергетика» – разработка модулей передатчиков сигналов от ПЛК во внешние цепи для организации управления внешними устройствами (ВУ). Управление ВУ предполагает увеличенную мощность выходных сигналов, поэтому в настоящее время приходится применять электромеханические реле, которые способны передавать сигналы управления на значительные расстояния.

Реализация передачи выходных сигналов без применения электромеханических реле может быть организована также при помощи твердотельных реле, только более мощных.

➤ Фото 4. Основной ПЛК



Если время монтажа оборудования сокращалось только при применении входных приемопередатчиков, то после разработки и внедрения передатчиков с мощными выходными твердотельными реле время на разработку схем, сборку и отладку аппаратуры еще больше сократится. На фото 3 показан процесс настройки серверного шкафа.

Наиболее рационально применение разработанных приемопередатчиков и, в перспективе, выходных передатчиков с ПЛК Siemens, дискретные модули которых обеспечивают возможность подключать ТЭЗ при помощи системных кабелей, позволяющих быстро и практически безошибочно собрать программно-вычислительный комплекс. Ведутся разработки такого же быстрого подключения к аппаратуре ПЛК Schneider. Применение приемопередатчиков быстрой сборки с использованием системных кабелей успешно реализовано компанией «Звезда-Энергетика» в проекте «Новый порт» для энергоснабжения нефтяного терминала на Обской Губе.

Конструкторами предприятия разрабатываются прогрессивные решения по более рациональному использованию внутреннего пространства шкафов, в которых располагается оборудование. При определенном способе монтажа это позволит существенно увеличить плотность расположения входных приемопередатчиков и выходных передатчиков. Предполагается, что при внедрении таких конструктивных решений можно уменьшить габариты электрооборудования при сохранении функциональных возможностей аппаратуры. В результате снизится себестоимость производимой продукции.

### Выбирайте надежных партнеров

На сегодня петербургская компания «Звезда-Энергетика» является признанным лидером в области энергомашиностроения и промышленной энергетики на российском рынке, предлагая решения для автономного энергоснабжения объектов различных отраслей промышленности и ЖКХ. Предприятие оказывает полный спектр услуг по поставкам модульных и строительству стационарных электростанций на базе дизельных и газопоршневых двигателей, а также газовых турбин.

Ориентация на потребности заказчика – главный принцип ОАО «Звезда-Энергетика». Индивидуальный подход к каждому проекту – отличительная черта компании, которая позволяет разрабатывать энергетические системы, максимально соответствующие требованиям заказчика по своим техническим, экономическим и эксплуатационным характеристикам. **TD**