

Модули индикации мнемосхем

для мониторинга элементов главной электрической сети



В статье рассматриваются модули индикации мнемосхем «КРУ/КСО-мнемо». Данные устройства позволяют оперативно определять состояние КРУ и КСО главной электрической сети, отличаются надежностью, сниженным энергопотреблением и дисплеями, обеспечивающими хорошую информативность. Особенно подробно охарактеризовано устройство «КРУ/КСО-мнемо-3», которое позволяет определять температуру токоведущих жил и мест кабельных соединений с помощью инфракрасных датчиков.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара

Интересный факт: Германия после войны смогла относительно быстро поднять уровень жизни населения благодаря приоритету восстановления экономики перед военной мощью, благодаря чему в стране развито производство и высок уровень жизни населения. Сегодня в России после разрушительных девяностых годов, целой череды кризисов, политических и санкционных пике руководство страны взяло вектор на проведение назревших экономических преобразований и улучшение условий для работы бизнеса. То есть государство решило, как минимум, не создавать препятствий для развития производства в стране. Это затрагивает абсолютно все отрасли промышленности, и особенно энергетику.

Надо признать, в энергетике позиции наших разработчиков всегда были сильны, но в настоящее время можно смело выделить целые области, в которых наши предприятия имеют весомые стратегические преимущества перед зарубежными производителями, поскольку их решения демонстрируют и оригинальность исполнения, и высокую надежность. Чтобы не быть голословными, приведем в качестве примера компанию из Самары НПП «ТестЭлектро», занимаю-

щуюся разработкой и производством электроники для электроэнергетики и различной сопутствующей электротехнической продукции. В данном материале мы рассмотрим электронные устройства, разработанные специалистами «ТестЭлектро» для мониторинга элементов главной электрической сети, КРУ и КСО. Для того чтобы контролировать работу этих электроустановок, включающих коммутационные, защитные и вспомо-

гательные устройства, компания «ТестЭлектро» производит модули индикации мнемосхем «КРУ-мнемо» и «КСО-мнемо».

Модули индикации мнемосхем «КРУ/КСО-мнемо»

Модули, входящие в линейку «КРУ/КСО-мнемо», представляют собой современные цифровые устройства, которые позволяют оперативно определять состояние КРУ и КСО главной электрической сети и в этом качестве удачно заменяют собой традиционные устаревшие схемы с электрическими лампами. К настоящему времени разработано уже семь моделей, которые создавались последовательно, от более простых к более сложным решениям. Сегодня на рынке представлены шесть из них.

Самым простым и бюджетным модулем является «КРУ/КСО-мнемо-1» (рис. 1). На своем жидкокристаллическом информационном дисплее он показывает все изменения положения или состояния аппаратов, их включение и отключение, перевод выкатного элемента из контрольного положения в рабочее. «КРУ/КСО-мнемо-1» удобен в эксплуатации, быстро устанавливается и переподключается. Перепрограммирование

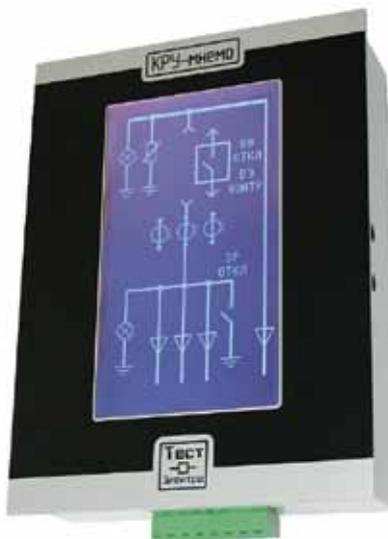


Рис. 1. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-1»

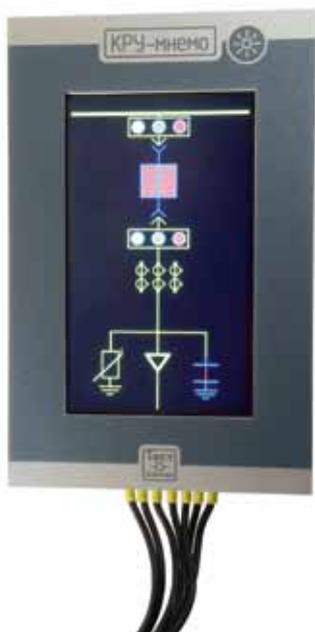


Рис. 2. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-4»

модуля на любой вариант сетки схем производится менее чем за минуту.

«КРУ/КСО-мнемо-2» – модуль с ярким вакуумно-флуоресцентным дисплеем японского производства, обеспечивающим высокую контрастность изображения и широкий угол обзора. Имеет более широкий, чем первая модель, диапазон рабочих температур (от –40 до +60 °С) и отличается надежностью, позволившей увели-



Рис. 3. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-5»

чить его срок службы до 25 лет. Функциональность «КРУ/КСО-мнемо-2» может быть опционально расширена встроенным интерфейсом RS-485 с поддержкой протокола Modbus и системой контроля и индикации наличия напряжения на главных шинах распределительного устройства.

При разработке модуля индикации мнемосхем «КРУ/КСО-мнемо-4» (рис. 2) был сделан упор на снижение энергопотребления. В результате эта компактная модель обладает сверхнизким потреблением («КРУ-мнемо» потребляет 4/8 Вт, «КСО-мнемо» – 1/2 Вт), хотя оборудовано новейшим OLED-дисплеем сверхвысокой контрастности, обеспечивающим угол обзора 160 градусов. Рабочий диапазон температур устройства достаточно широк: от –30 до +60 °С. Опционально «КРУ/КСО-мнемо-4» может быть оснащен встроенным интерфейсом RS-485 с поддержкой протокола Modbus, резервным автономным питанием, а также оборудованием для выполнения функции контроля и индикации наличия напряжения на главных шинах распределительного устройства.

Еще одна компактная модель, «КРУ/КСО-мнемо-5» (рис. 3), снабжена полноцветным промышленным TFT-дисплеем с высоким разрешением, на котором не только отражается положение и состояние аппаратов, но и выполняется графический 3D-дизайн рабочей зоны. На борту модуля «КРУ/КСО-мнемо-5» имеется полный набор интерфейсов для поддержки разнообразных опций. Конфигурирование модуля выполняется с помощью USB.

Самой мощной из моделей является седьмая – «КРУ/КСО-мнемо-7» (рис. 4). Ее дисплей величиной 7,8 дюйма обеспечивает изображение с высокой яркостью и контрастностью, большую информативность и широкий угол обзора. При этом дизайн мнемосхемы «КРУ/КСО-мнемо-7» был разработан в соответствии с особой концепцией: статические элементы на мнемосхеме обозначены нейтральным цветом, динамические – яркими цветами, на которых легко концентрируется внимание. Такое решение упрощает работу оператора. Модуль обладает низким потреблением электроэнергии в сочетании с широким диапазоном входного на-

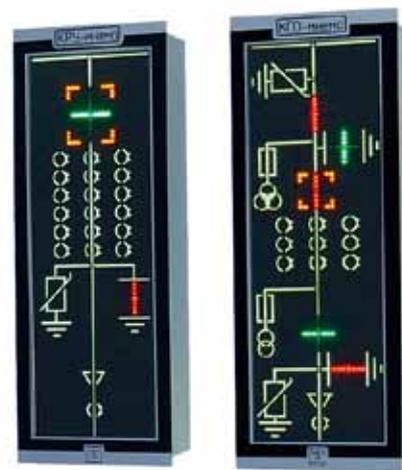


Рис. 4. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-7»

пряжения, имеет промышленный температурный диапазон (–40...+60 °С).

«КРУ/КСО-мнемо-7» устойчив к воздействию внешних механических факторов, вибрационным и ударным нагрузкам (соответствует группе механического исполнения не менее М6 по ГОСТ 17516.1-90) и имеет увеличенный срок службы (более 30 лет).

Модули индикации мнемосхем «КРУ/КСО-мнемо-3»

Остановимся подробнее на третьей модели из линейки данных устройств и расскажем о ее назначении и преимуществах.



Рис. 5. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-3»

Таблица 1. Технические характеристики модулей индикации мнемосхем «КРУ/КСО-мнемо-3»

Параметр	Значение
<i>Параметры модуля</i>	
Количество дискретных входов	7
Напряжение питающей сети и сигналов дискретных входов постоянное/переменное, В	140–242
Номинальная потребляемая мощность по постоянному/переменному току, Вт	7/13
Количество каналов измерения температур	30
Количество выходных релейных каналов	3
Диапазон рабочих температур модуля индикации, °С	-25...+60
<i>Параметры датчиков устройства</i>	
Максимальное расстояние от датчика до поверхности измерения, мм	300
Оптическое соотношение расстояния до объекта: диаметр пятна	3:1
Диапазон измерения температур, °С	-40...+300
Температурный гистерезис релейных выходов, °С	10
Погрешность измерения температур при измерении на поверхности черного цвета, °С	±4
Диапазон рабочих температур датчика температуры, °С	-40...+60
Относительная влажность воздуха, %	30...80

Комплектные распределительные устройства (КРУ) и камеры сборные одностороннего обслуживания (КСО) имеют свои «узкие места» – токоведущие жилы и места кабельных соединений, температура которых не должна превышать установленных пределов. При перегреве изоляция кабеля высыхает и теряет свои изоляционные свойства, что может привести к ее пробое. Еще сильнее, чем от тока номинальной нагрузки, кабель нагревается от тока короткого замыкания, способного привести к его порче.

Контролировать температуру нагрева токоведущих жил и кабельных соединений очень сложно, так как они практически недоступны. Однако с этой задачей справляются модули индикации мнемосхем «КРУ/КСО-мнемо-3» (рис. 5), которые определяют температуру токоведущих жил в кабеле с помощью инфракрасных пирометрических датчиков ДТП-300. Такой датчик не контактирует с измеряемой поверхностью, а определяет ее температуру дистанционно по инфракрасному излучению. Опционально

он может быть оснащен лазерным целеуказателем, выделяющим центр измерительного пятна. Для надлежащего контроля может понадобиться несколько датчиков, их количество устанавливается индивидуально по согласованию с заказчиком.

Измеренные температурные значения передаются в электронное устройство модуля и отображаются на цветном TFT-дисплее, имеющем повышенную яркость, контрастность и широкий угол обзора. Также на нем отражаются изменения состояния аппарата: его включение, отключение, перевод выкатного элемента из контрольного положения в рабочее. По желанию заказчика в информационном поле можно разместить подсказки для персонала: комментарии о выполнении возможных вариантов операций и сигнализации состояний.

Если температурный порог превышен, модуль посылает сигнал об этом или передает информацию на реле, которое с помощью сухого контакта управляет внешним устройством, заставляя его выполнить опера-

цию отключения. Для подключения различных внешних устройств (например, индикатора высокого напряжения, устройств релейной защиты, исполнительных механизмов) модуль снабжен дополнительными свободными дискретными входами.

Модуль индикации поставляется с полным запрограммированным пакетом мнемосхем, разработанным для нужд конкретного заказчика. Для организации связи с системами верхнего уровня «КРУ/КСО-мнемо-3» имеет встроенный интерфейс RS-485 с поддержкой протокола Modbus. Также имеется разъем USB для прямого подключения к персональному компьютеру с целью настройки и конфигурирования.

Дизайн страниц экрана дисплея с показаниями температур и данными идентификации контролируемых зон разрабатывается на основе задания заказчика.

Заключение

Мы не зря в начале статьи упомянули Германию, ведь точность исполнения, аккуратность и строгое соответствие спецификациям ассоциируются именно с немецкой школой электротехники, а учиться у немецких специалистов – одна из традиций специалистов российских. Следуя традициям, инженеры «ТестЭлектро» сотрудничают с немецкими компаниями, перенимая опыт немецкой школы по работе с электрооборудованием, и это взаимодействие уже принесло свои позитивные плоды.

Модули индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-3» и «КСО-мнемо-3» уже доказали свою востребованность не только на российском, но и на зарубежном рынке: их с удовольствием заказывают предприятия Китая и стран Европы.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара,
тел.: +7 (846) 312-7361,
e-mail: pochta@testelektro.ru,
сайт: www.testelektro.ru