

Функциональные возможности устройств «Зной» и «Мнемо»

Зной

до 15 датчиков

t^0

Распределительная трансформаторная подстанция 35/10

Все данные выводятся на экран диспетчерского ПК с указанием места критической температуры

Удаленное расположение, невозможность постоянного «контактного» контроля со стороны обслуживающего персонала

t^0

Техническими условиями на устройстве не предусмотрена детальная индикация - только обозначение критической ситуации без указания на конкретную зону.

t^0

на экране указана по зонам, что позволяет более оперативно управлять любыми критическими ситуациями

сократить временные интервалы для принятия решения

а значит - дополнительную оперативность, информированность и безопасность

Мнемо

t^0

Все изменения можно увидеть непосредственно на устройстве

до 30 датчиков

Расположение вблизи потребителей, необходимость постоянного «контактного» контроля со стороны обслуживающего персонала или расположение на крупном техническом узле

Модули индикации мнемосхем

«КРУ-мнемо», «КСО-мнемо»

Тест

Электро

Для линейки модулей индикации мнемосхем «КРУ/КСО-мнемо», которые предназначены для мониторинга рабочего состояния КРУ и КСО, к настоящему времени разработчики создали семь модификаций устройств. В статье перечислены их характеристики, функциональность, а также показано, как соотношение «цена/качество» влияет на разработку оборудования.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара

Начнем с аксиомы: не подвергается сомнению обязательность мониторинга распределительных устройств электрической цепи. Но какие технические решения для этого применять? Насколько достаточна их функциональность и как много за нее придется заплатить? Для того чтобы создать оборудование для систем мониторинга с оптимальным соотношением «цена/качество», производителям приходится искать решения на протяжении многих лет.

В журнале «ИСУП» уже не раз публиковались материалы о модулях индикации мнемосхем «КРУ-мнемо» и «КСО-мнемо», разработанных компанией «ТестЭлектро» (г. Самара) для мониторинга состояния КРУ и КСО. Это оборудование представляет собой современную альтернативу схемам лампового типа (которые применяются до сих пор) и востребовано на городских подстанциях и других объектах, где применяют КРУ и КСО.

К настоящему времени было разработано семь модификаций данных модулей, и обо всех мы кратко рассказывали. Однако сегодня нам хотелось бы охарактеризовать эту линейку под особым углом зрения, попытавшись разобраться, как в них сочетаются функциональность и цена. Эта точка зрения способна многое объяснить.

Начнем сразу со второй модификации мнемосхем — «КРУ-мнемо-2»

и «КСО-мнемо-2», потому что первая модификация к настоящему времени уже снята с производства. Отличительная особенность «КРУ/КСО-мнемо-2» — монохромный дисплей,

благодаря которому это оборудование обладает замечательными эксплуатационными характеристиками: у него фантастически долгий срок службы, высочайшее качество исполнения и устойчивость к низким температурам.

Сначала подробнее расскажем о качестве мнемосхем. Дисплеи «КРУ-мнемо-2» и «КСО-мнемо-2» до недавнего времени производились в Японии на предприятии «Фуоба» (Futaba), а качество изделий японских производителей по-прежнему остается одним из самых высоких в мире. Недавно японская компания переместила производство на Тайвань, но качество исполнения от этого не снизилось. За 11 лет через компанию «ТестЭлектро» прошло порядка 9 тысяч таких дисплеев. Брак матрицы был обнаружен лишь в одном, и это невероятный показатель, учитывая, что в продукции некоторых достаточно хороших производителей бракованными обычно бывают один или два дисплея из нескольких сотен. Так что можно сказать, что в дисплеях «КРУ-мнемо-2» и «КСО-мнемо-2» процент брака практически сведен к нулю и соответствует требованиям военной приемки.

Вторая выдающаяся характеристика — срок службы. Вакуумно-флуоресцентная технология дисплея и высочайшее качество исполнения позволили увеличить этот показатель до невероятной величины. Стеклопанель



Рис. 1. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-2»



Рис. 2. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-3»



Рис. 3. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-4»

часть дисплея служит 1,5 млн часов, то есть больше 171 года, а электроника — 350 тыс. часов, то есть около 40 лет. По последней величине и установлена наработка на отказ всего устройства. Если учесть, что среднестатистическая мнемосхема на рынке служит 40 тыс. часов (четыре с половиной года), то становится ясно, какое устройство лучше окупается.

И наконец, необходимо отметить большой диапазон рабочих температур мнемосхемы: ее можно эксплуатировать при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. У других мнемосхем на рынке такая «морозоустойчивость» достигается лишь с помощью подогрева. Но мнемосхемы «КРУ-мнемо-2» и «КСО-мнемо-2» можно без всяких сложностей эксплуатировать в неотапливаемых помещениях в холодных климатических зонах.

Мнемосхемы оборудованы различными интерфейсами: RS-485 (для связи с программой верхнего уровня), релейными выходами (для приема команд сигнализации), аналоговыми входами (для датчиков) и т. д.

Таким образом, мы видим невзрачно надежное и качественное оборудование, у которого, тем не менее,

есть один недостаток: довольно высокая цена. Поэтому за все годы существования было приобретено не так много мнемосхем второй модификации, как они того заслуживают.

Со временем стало заметно еще одно «узкое» место «КРУ/КСО-мнемо-2» — от мнемосхем системы мониторинга требовалось выполнение большего числа функций. Поэтому была разработана третья модификация, «КРУ/КСО-мнемо-3» (рис. 2), снабженная большими возможностями. У мнемосхемы «КРУ/КСО-мнемо-3» два порта RS-485, а не один. Мнемосхема может контролировать не только положение выкатных элементов КРУ и КСО, но и наличие напряжения в системе, а также температуру в зонах контактов и соединений (контакты высоковольтного выключателя или разъединителя, соединения сборных шин, места соединения и оконцевания кабельных муфт). Повышение температуры выше порогового значения — важнейший показатель, от которого зависит исправность распределительного устройства. Информацию о повышении температуры в мнемосхему передают инфракрас-

ные датчики, дистанционно измеряющие температуру важнейших узлов КРУ/КСО.

Измеренные значения и данные о событиях сохраняются во встроенном журнале. Имеется возможность наращивать мощность системы с помощью подключения дискретных модулей ввода/вывода. Также у третьего исполнения экран не монохромный, а цветной TFT, яркий, с хорошим углом обзора, всё это повышает его информативность.

И всё же у третьей модификации семейства «КРУ/КСО-мнемо» тот же недостаток, что и у второй: высокая цена. И себестоимость этого оборудования надо было снижать, потому что, при всех замечательных характеристиках, позволить себе такое изделие мог не каждый.

Четвертое исполнение мнемосхемы, «КРУ/КСО-мнемо-4» (рис. 3), немного похоже на второе по фактору, можно даже назвать его упрощенным, более бюджетным вариантом «КРУ/КСО-мнемо-2». С помощью ряда технических решений (например энергосберегающих технологий) себестоимость его значительно сниже-



Рис. 4. Модуль индикации мнемосхем «КРУ-мнемо-5»

на, благодаря чему увеличилась и его привлекательность для заказчика. Как и вторая модификация, «КРУ/КСО-мнемо-4» показывает только положение выкатных элементов аппарата. Современный OLED-дисплей имеет высокую контрастность изображения и отображает на экране примерно ту же схему, что и второе исполнение, но уже не обладает такой высочайшей наработкой на отказ.

Пятое исполнение, «КРУ/КСО-мнемо-5» (рис. 4), можно назвать более бюджетным аналогом третьего. Оно тоже поддерживает подключение инфракрасных датчиков, измеряющих температуру различных узлов распределяющего устройства, регистрирует собранную информацию в журнале, сигнализирует в случае предаварийной ситуации. Так же, как и третье исполнение, «КРУ/КСО-мнемо-5» поддерживает подключение модулей расширения, контролирует наличие напряжения и т.д. Всё станет еще очевидней, если сказать, что в «КРУ/КСО-мнемо-5» стоит та же плата, что и в модулях третьей модификации, то есть у них одинаковая аппаратная база. Однако, как уже упо-

Таблица 1. Основные характеристики модулей «КРУ/КСО-мнемо» разных модификаций

Характеристики	Модификации модулей индикации мнемосхем				
	«КРУ-мнемо-2», «КСО-мнемо-2»	«КРУ-мнемо-3», «КСО-мнемо-3»	«КРУ-мнемо-4», «КСО-мнемо-4»	«КРУ-мнемо-5», «КСО-мнемо-5»	«КРУ-мнемо-7», «КСО-мнемо-7»
Количество дискретных входов	5	7	5	5	6
Разъем RS-485 (Modbus RTU)	1	2	1	1	–
Диапазон рабочих температур, °C	-40...+60	-25...+60 (рабочий диапазон датчиков температуры: -40...+60)	-30...+60	-20...+60 (рабочий диапазон датчиков температуры: -40...+60)	-40...+60
Относительная влажность воздуха, %	30–80				
Количество каналов измерения температуры, макс.	–	30	–	30	–
Соотношение диаметра пятна зоны измерения к расстоянию от датчика до поверхности измерения	–	1:3, 1:8	–	3:1, 1:8	–
Погрешность измерения температур при условии нанесения на место измерения черной краски, °C	–	±2	–	±4	–
Диапазон измерений температуры, °C	–	-40...+300	–	-40...+300	–
Количество выходных релейных каналов	1				
Напряжение питающей сети и сигналов дискретных входов постоянное/переменное, В	140–242	140–242	80–242	110–242	110–265
Номинальная потребляемая мощность по постоянному/переменному току, Вт	7/13	7/13	2/4	3/4	2/3

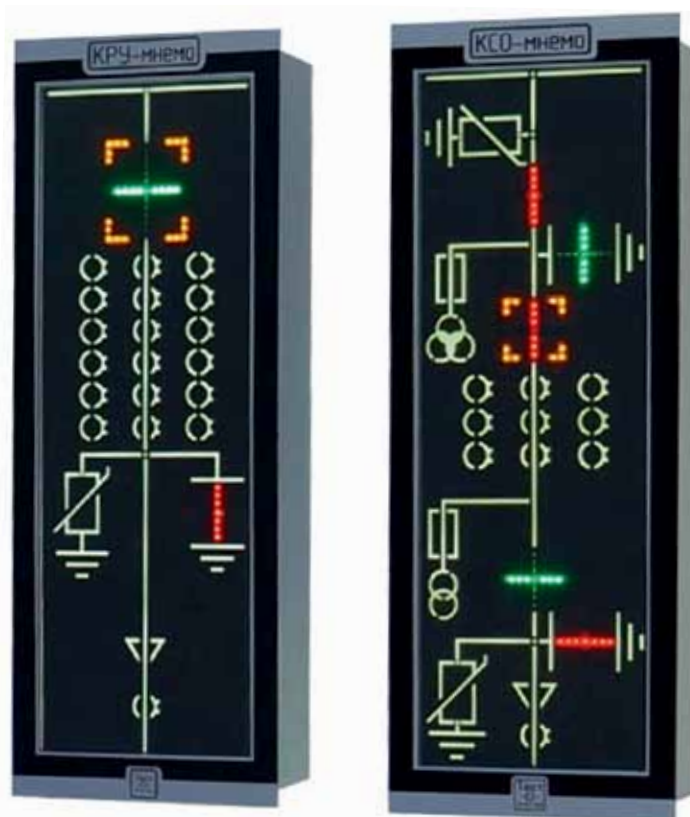


Рис. 5. «КРУ/КСО-мнемо-7»

миналось, эта модификация несколько дешевле третьей, например за счет того, что размер экрана у нее меньше (3,5 дюйма, тогда как в третьей – 5 дюймов), один порт RS-485 (вместо двух) и один выход реле.

Особое место в семействе модулей индикации мнемосхем занимает седьмое исполнение – «КРУ/КСО-мнемо-7» (рис. 5). Казалось бы, его функциональность совсем невелика, так же, как и цена, ведь создавали его

именно для того, чтобы максимально снизить цену изделия. Для этого современной электронной мнемосхеме распреустройства оставили только самые необходимые функции – так, чтобы она стала максимально бюджетной современной заменой указателей лампового типа (к слову сказать, весьма дорогих, поскольку себестоимость одной лампы достаточно велика, а их на схеме несколько). Однако в этой мнемосхеме разработчиками была придумана своя «фишка» – оптимальное сочетание цветов на схеме КРУ/КСО. Дело в том, что большая часть установки никак не меняется на протяжении очень долгого времени, поэтому на схеме она обозначена нейтральным белым цветом. Те же узлы, в которых регулярно происходят изменения, обозначены яркими цветами и сразу бросаются в глаза. Это позволяет быстро и легко определять зрительно их состояние.

Сравнительные характеристики всех модулей можно посмотреть в сводной таблице 1.

Работа над модулями индикации из линейки «КРУ/КСО-мнемо» продолжается. Специалисты компании собираются создать полнофункциональное современное устройство, отвечающее самым современным требованиям, со встроенным контроллером и аналитическими функциями.

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



vk.com/journal_isup
ВКонтакте



facebook.com/isup.ru
Фейсбук



zen.yandex.ru/isup
Яндекс.Дзен

Все статьи в свободном доступе