

## Новые средства пирометрии от НПП «ТестЭлектро»



Температура узлов КРУ, КСО, НКУ, ГРЩ является индикатором их состояния, однако контактные средства термометрии для контроля в данном случае не подходят, применяются оптические датчики температуры. В статье представлены новые технические средства для дистанционного контроля температуры: оптический датчик матричного типа ДТМ-640 и построенная на его основе система, использующая тепловизионные технологии.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара

Научно-производственное предприятие «ТестЭлектро» из Самары много лет работает в сфере электроэнергетики, специализируясь на разработке и производстве электронных приборов и систем для контроля рабочего состояния высоковольтного оборудования. Особенно популярна у предприятий-«щитовиков» (производителей электрооборудования) система «Зной», измеряющая температуру важных зон главных цепей распределительного устройства с помощью пирометрических (инфракрасных) датчиков и сигнализирующая о выходе за установленный диапазон. Это уникальное решение, эффективное и недорогое, существует уже 10 лет, сегодня система установлена на тысячах электроощитов в МОЭС, нефтегазовой отрасли, на объектах нефтехимии и т.д.

Другое известное изобретение НПП «ТестЭлектро», о котором, как и о системе «Зной», журнал «ИСУП» уже не раз публиковал материалы, это модули мнемосхем для отображения положения основных аппаратов главной электрической цепи: комплектно-распределительных устройств (КРУ) и камер сборных одностороннего обслуживания (КСО). Модули мнемосхем представляют собой одновременно средство контроля и устройство визуализации, отображают изменение

положения и состояния аппаратов, в том числе температуру важных узлов, которую измеряют с помощью тех же пирометрических датчиков.

Эти модули мнемосхем, носящие общее название «КРУ/КСО-Мнемо», компания совершенствует много лет, добиваясь оптимального сочетания нужной функциональности и стоимости. К настоящему времени выпущено

уже семь исполнений, и данная работа продолжается. В конце 2021 года НПП «ТестЭлектро» анонсировало переход к новому этапу в работе над линейкой — применению тепловизионных технологий. И нам радостно, что эти намерения, несмотря на сложности, воплотились в готовое решение. Внешний вид мнемосхемы с функцией тепловизора показан на рис. 1.

Функция тепловизора реализована с помощью нового зонального матричного датчика ДТМ-640, который заменил пирометрический датчик ДТМ-300. В этом решении коллектив «ТестЭлектро» применил весь свой огромный опыт в разработке систем дистанционного контроля температуры для объектов энергетики, постаравшись добиться главной для компании цели: функционально, но недорого.

Датчик температуры матричного типа ДТМ-640 разработан для реализации поверхностно-объемного мониторинга температуры и контроля перегрева, в частности, для мониторинга температуры высоковольтных контактных соединений в распределительных шкафах. Устанавливается в КРУ, КСО, НКУ, ГРЩ и других шкафах. Внешний вид датчика, его габаритные и присоединительные размеры приведены на рис. 2. Опишем его принцип действия.

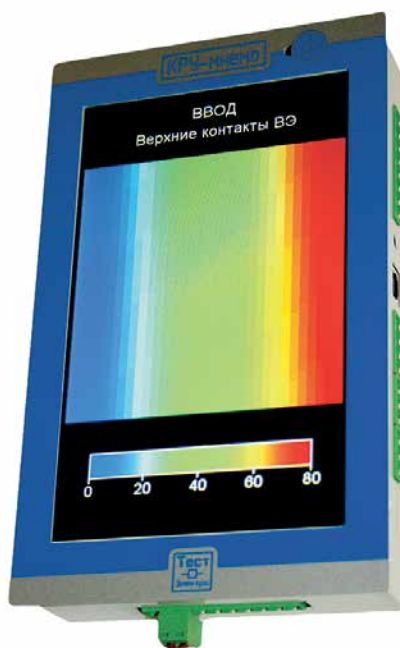


Рис. 1. Модуль мнемосхемы «КРУ/КСО-Мнемо»

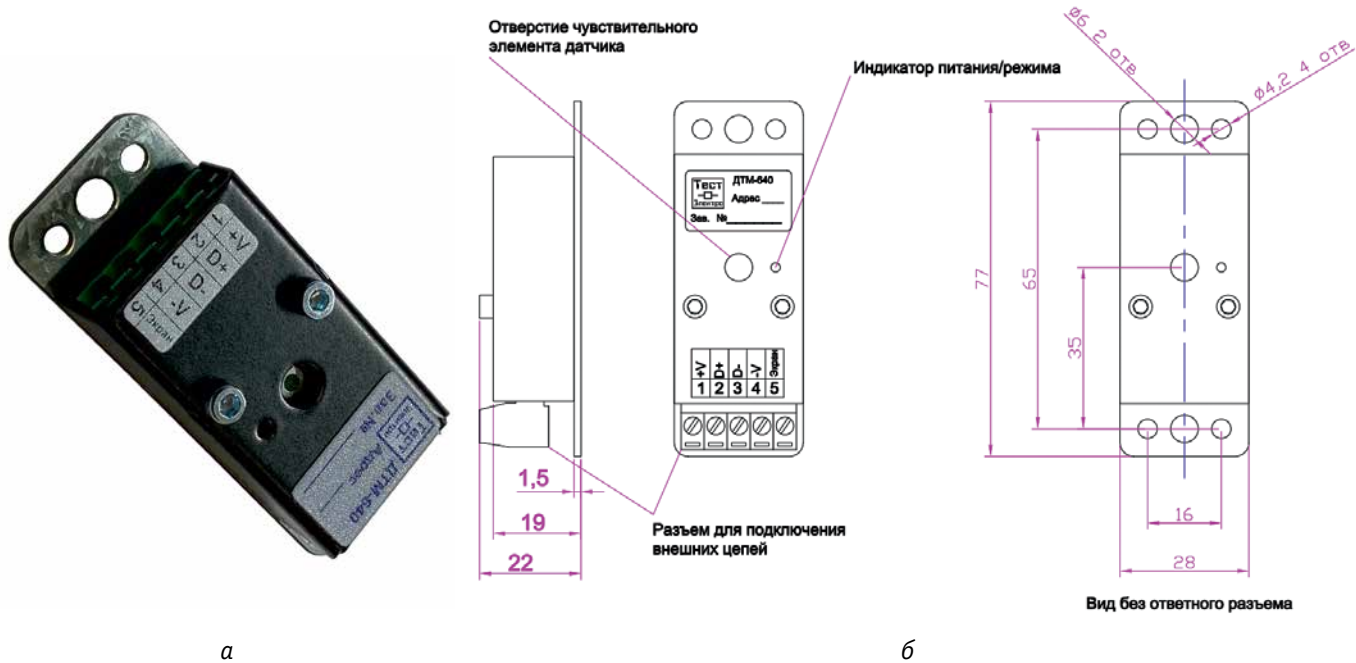
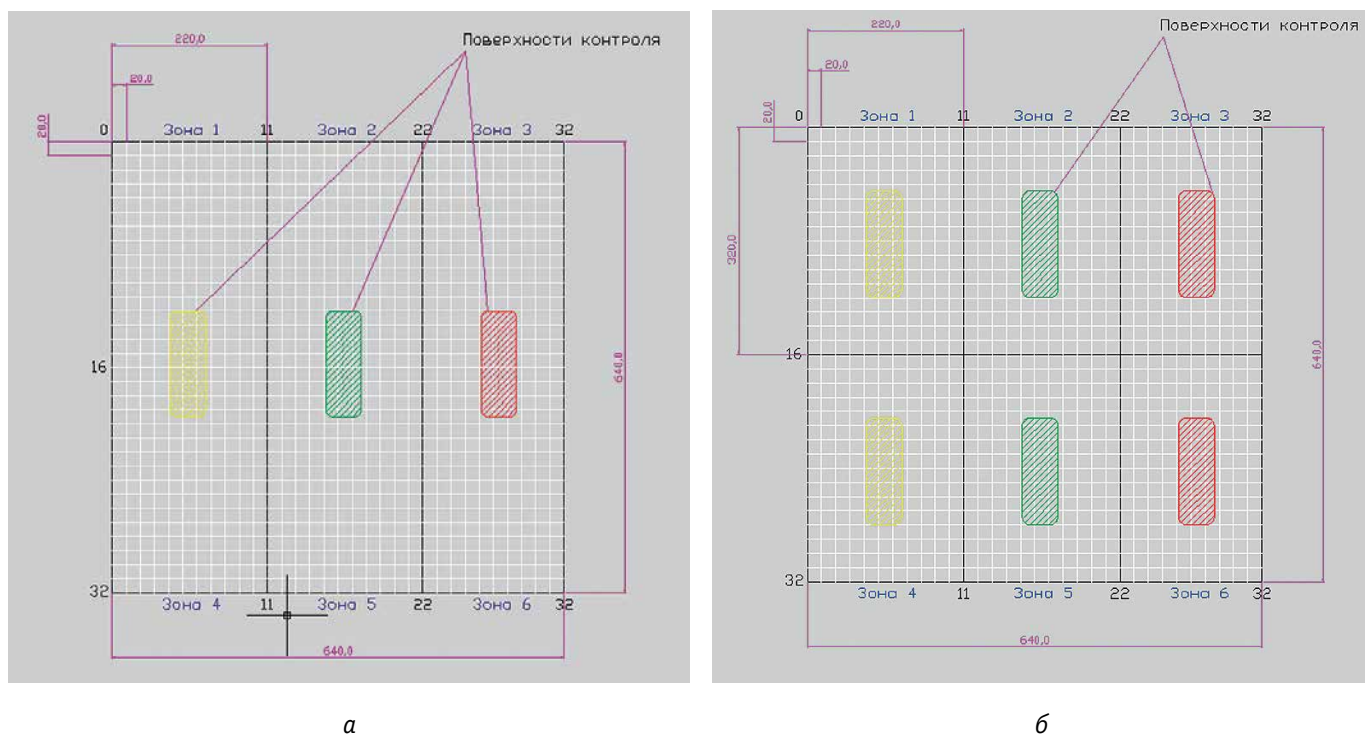


Рис. 2. Оптический датчик температуры матричного типа ДТМ-640:  
а – внешний вид; б – габаритные и присоединительные размеры

Датчик матричного типа делит всю измерительную поверхность на матрицу размером  $32 \times 32$  ячейки. Поскольку оптическое отношение расстояния от датчика до поверхности к размеру стороны квадрата составляет 1 : 2, то при расстоянии до

измерительной поверхности 320 мм сторона одной ячейки будет составлять 20 мм. Эта матрица – доступная для датчика область измерений, он измеряет температуру в каждой ячейке в непрерывном режиме. Пользователь, в свою очередь, может назначить внут-

ри матрицы несколько логических зон, разделив ее как по вертикали, так и по горизонтали. Возможная схема логических зон показана на рис. 3. Текущие максимальные температуры по каждой логической зоне доступны пользователю в непрерывном режиме,



- Условно показаны поверхности контроля размером  $150 \times 50$  мм
- Размеры пикселя (20 мм) и всей зоны (640 мм) показаны при условии расстояния от датчика до зоны измерения 320 мм

Рис. 3. Примеры разделения области измерений датчика ДТМ-640 на зоны контроля:  
а – разделение на 3 зоны; б – разделение на 6 зон

Таблица 1. Технические характеристики системы «КРУ/КСО-Мнемо»

| Характеристика  | Значение             |
|---|----------------------|
| Максимальное количество каналов измерения температуры | 30                   |
| Количество выходных релейных каналов                  | 3+/1+                |
| Интерфейсы  | 2 × RS-485, Ethernet |
| Количество программируемых дискретных входов          | 7+/5+                |
| Размер диагонали дисплея, дюймов                      | 7 / 4,3              |

Таблица 2. Технические характеристики оптических датчиков матричного типа ДТМ-640

| Наименование характеристики                        | Значение  |
|--|---|
| Диапазон измерения, °С                             | 0...380   |
| Точность измерения, °С                             | ±3  |
| Количество пикселей                                | 32 × 32   |
| Максимальное расстояние от элемента поверхности, R | $R = L \times 16$ (где L – минимальный размер элемента) |
| Напряжение питания, В                              | 5   |
| Интерфейс  | RS-485 Modbus RTU                                       |

а по запросу датчик отсылает температурные данные по всем точкам своей области измерения.

Преимущества такого способа измерений:

- ▶ одним датчиком можно измерять одновременно несколько контактных соединений;
- ▶ широкий диапазон измерения: 0...380 °С с точностью ±3 °С;
- ▶ термокадр датчика обновляется менее чем за 0,5 с;
- ▶ датчик оснащен интерфейсом RS-485 с поддержкой протокола Modbus RTU, что дает возможность создать целую сеть датчиков, подключив

их к одному контроллеру для сбора данных.

Система с матричными датчиками ДТМ-640 способна выполнять поверхностно-объемный контроль температуры объектов, при этом один датчик будет обеспечивать контроль температуры целой зоны по всем трем фазам одновременно. Температурный профиль всей контролируемой зоны в режиме реального времени выводится на экран дисплея контроллера в виде цветовой матрицы с привязкой цвета к температурному поддиапазону. По сути, это решение представляет собой бюджетный стационарный тепловизор

для мониторинга температуры токоведущих цепей с матричной индикацией результата.

Контроллер постоянно опрашивает датчики и получает значения температуры в каждой зоне. Зоны идентифицированы наименованиями в контроллере, для каждой из них можно указать пороговые величины (уставки), отмечающие предупреждения и аварии, причем для управления срабатыванием реле можно использовать методы подавления случайных/ложных включений/выключений на основе заданного гистерезиса и задержки переключения. Сигнализация о превышении температуры какой-либо зоны (релейная и дисплейная) производится в соответствии с заданной пользователем настройкой системы.

По специальному запросу контроллера датчик выдает полный комплект показаний, позволяющий вывести всё тепловизионное изображение для анализа оператором.

Технические характеристики системы «КРУ/КСО-Мнемо» указаны в табл. 1, матричных датчиков ДТМ-640 – в табл. 2.

Узнать подробности о новом техническом решении можно, связавшись со специалистами компании. Адреса официального сайта, электронной почты и номер телефона указаны ниже.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара,  
тел.: +7 (846) 950-0101,  
e-mail: [pochta@testelektro.ru](mailto:pochta@testelektro.ru),  
сайт: [www.testelektro.ru](http://www.testelektro.ru)

**ПЕТЕРБУРГСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЯРМАРКА**

В РАМКАХ ВЫСТАВКИ ПРОЙДЕТ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС

**25-27** АПРЕЛЯ  
2023

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»  
Петербургское шоссе, 64

ВЕДУЩЕЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДА