

НПП «ТестЭлектро»: пирометрическая система «Зной» в действии



Инженерно-конструкторские решения специалистов НПП «ТестЭлектро», использованные при разработке системы многоканального бесконтактного температурного контроля «Зной», обеспечили компании постоянный спрос со стороны не только предприятий энергетического комплекса, но и других отраслей народного хозяйства, заинтересованных в организации контроля температурного режима самых разных объектов. В статье рассмотрены предпосылки создания системы, ее технические и эксплуатационные характеристики.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара

На рынке современных промышленных электронных устройств для управления, диагностики и мониторинга систем энергоснабжения и энергопотребления самарское научно-производственное предприятие «ТестЭлектро» известно с 2004 года. Неизменным спросом у предприятий энергетического комплекса пользуются следующие разработки компании:

- ▶ механические испытательные системы (стенды серии «Механика» и «СИП»), предназначенные для проведения различного вида испытаний материалов, механизмов и конструкций, а также для контроля качества продукции;

- ▶ устройства контроля характеристик работы механизма высоковольтных вакуумных, масляных и элегазовых выключателей 6(10), 35, 110 и 220 кВ (серия «Полюс»);

- ▶ блоки управления высоковольтным выключателем «БУ ВВ-ТЭ-А1-Д», использующиеся для управления высоковольтными выключателями с приводом на магнитной защелке типа ВВ-Тел, ВВМ и подобными;

- ▶ модули индикации мнемосхем (цифровые ячейки) для оперативного мониторинга состояния основных элементов главной электрической цепи сборных камер одностороннего

обслуживания и комплектных распределительных устройств («КСО-Мнемо» и «КРУ-Мнемо»);

- ▶ индикаторы высокого напряжения (ИВА-1, ИВА-2), основной функцией которых является визуальная сигнализация о наличии (отсутствии) высокого напряжения на главных электрических цепях в электроустановках переменного тока с напряжением 6–35 кВ и частотой 50/60 Гц;

- ▶ регистраторы аварийных сигналов РАС-01, предназначенные для организации схем сигнализации, построения схем управления присоединений и сбора дискретной информации); генераторы «ГПМИ-3» для проведения испытаний междувитковой изоляции обмоток электромагнитов и двигателей; устройства плавного включения (УПВ, soft starter) для защиты ответственных маломощных



Рис. 1. Элементы системы многоканального бесконтактного температурного контроля «Зной»

однофазных нагрузок, работающих в режиме частых коммутаций, и другое оборудование.

Однако изюминкой продуктовой линейки следует признать наиболее эффективную и популярную собственную разработку конструкторов, технологов и инженеров «ТестЭлектро» – систему многоканального бесконтактного температурного контроля «Зной».

Основная сфера применения пирометрической системы «Зной» – энергетика. Вместе с тем она отлично работает во всех ситуациях, когда необходимо измерение температуры при отсутствии прямого контакта с объектом, подлежащим контролю. Например, на конвейере или в про-

цессе металлообработки объект контроля находится в движении, возможность установки на него термодатчика отсутствует, в этих случаях пирометрическая система просто незаменима.

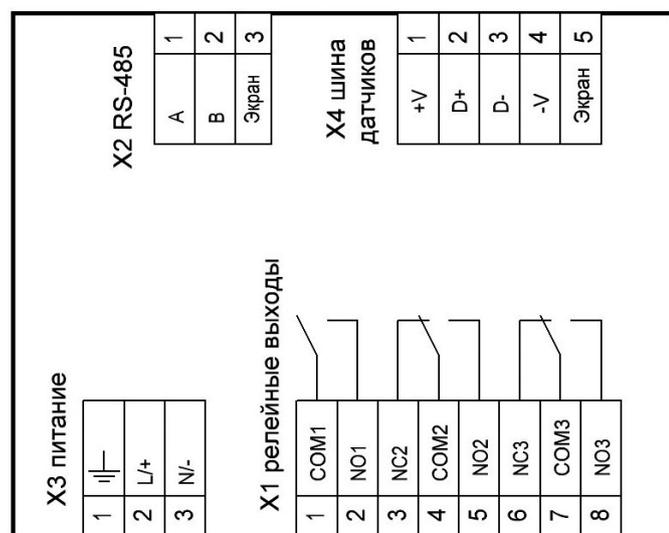
Разработка системы «Зной» стала ответом на существовавшую проблему: невозможность эффективно осуществлять постоянный мониторинг температуры при использовании специального оборудования в системах снабжения и распределения электроэнергии, в частности, в электрических распределительных шкафах, работающих в трехфазной сети с классами напряжений 0,4 кВ, 6 кВ, 10 кВ, 20 кВ, 35 кВ. С течением времени контактные группы электрических цепей

в таком шкафу деградируют и меняют свои характеристики, что является причиной перегрева контактных поверхностей, из-за чего в дальнейшем может возникнуть пожар. При этом проверкой всех подобных опасных мест на предприятии обычно занимается служба контроля с тепловизорами. Но тепловизор практически бесполезен в тех точках объекта, куда доступ затруднен. Они часто возникают в тех случаях, когда при проектировании шкафа не учитывается существующая опасность перегрева и разрушения контактных групп. Кроме того, подобные проверки выполняются хоть и по плану, но эпизодически, поэтому вовремя определить перегрев и появление предпосылок к началу разрушения электрической цепи невозможно.

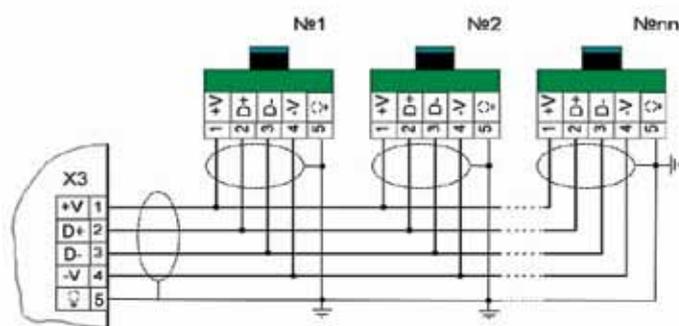
Для решения этой проблемы специалисты НПП «ТестЭлектро» предложили использовать пирометрию – метод бесконтактного измерения температуры объекта с помощью определения интенсивности его теплового излучения. Для выполнения таких измерений конструкторы компании разработали инновационный датчик температуры ДТП-300, который и стал основным компонентом пирометрической системы «Зной» (рис. 1). Кроме набора датчиков в нее входит управляющее устройство – микропроцессорный модуль бесконтактного температурного контроля, осуществляющий опрос всей группы подключенных датчиков и сигнализацию в случае превы-

Таблица 1. Технические характеристики пирометрической системы «Зной»

Параметры	Значение
Напряжение питающей сети и сигналов дискретных входов, перем./пост., А	85–265 / 120–375
Номинальная потребляемая от сети мощность, Вт, не более	2
Количество каналов измерения температуры	30
Количество выходов типа «сухой контакт»	3
Максимальное рабочее напряжение контактов сигнального реле, перем./пост., В	220
Максимальный рабочий ток контактов сигнального реле, А	2
Оптическое соотношение (зависимость диаметра пятна зоны измерения от расстояния до поверхности контроля)	1:3; 1:8
Диапазон измерения температур, °С	-40...+300
Максимальная погрешность измерения температуры во всем измерительном диапазоне, °С	±4
Диапазон рабочих температур модуля, °С	-40...+60
Диапазон рабочих температур датчика, °С	-40...+60
Относительная влажность воздуха, %	30...80
Габаритные размеры модуля температурного контроля (Д × Ш × В), мм	117 × 70 × 30



а



б

Рис. 2. Электрические схемы подключения элементов пирометрической системы «Зной»: а – микропроцессорного модуля температурного контроля; б – датчиков ДТП-300

шения заданных пороговых значений температуры хотя бы на одном из них. Опрос выполняется последовательно и циклически, модуль снабжен сухими контактами реле и светодиодными индикаторами, позволяющими визуально контролировать работу системы, в том числе – работу напряжения, поскольку модуль может использоваться как сетевой шлюз.

Система контроля напряжения состоит из коммутатора СКВН-2 и датчиков напряжения. Коммутатор фиксирует наличие напряжения и подключается на ту же параллельную шину, по которой подключены датчики ДТП-300. Информация о наличии напряжения с коммутатора передается через интерфейс RS-485 в управляющий модуль по протоколу Modbus для обработки и передачи на панель оператора или в персональный компьютер. Таким образом, при соответствующей настройке одного из сигнальных реле реализуется возможность получения обобщенной информации как о температурном режиме, так и о наличии напряжения на шине, что очень удобно для эксплуатанта.

Технические характеристики системы «Зной» представлены в табл. 1, электрические схемы подключения модуля температурного контроля и датчиков ДТП-300 – на рис. 2.

Основная функция системы – контроль температурного режима рас-

пределительных устройств главных цепей. Прежде всего это места соединения и оконцевания находящихся под напряжением кабельных муфт, соединений сборных шин, а также контакты высоковольтных разъединителей и выключателей. Датчики можно использовать и как теплокатоды для определения областей критических температур в различных производственных сферах (например, для включения вентиляторов охлаждения).

Монтаж датчиков достаточно прост, никакой дополнительной оснастки не требуется. Но необходимо помнить о двух главных требованиях: первое – в поле зрения пирометрического визира не должны попадать посторонние предметы, второе – прибор должен быть расположен таким образом, чтобы пятно контроля полностью умещалось на контролируемой поверхности с некоторым запасом. Форма пятна при этом не имеет значения, оно может быть как круглым (в случае, когда ось датчика расположена по нормали к шине), так и овальным (когда ось датчика расположена под углом). При этом следует иметь в виду, что метка лазерного указателя не совпадает с оптической осью пирометрического визира, поэтому центр зоны смещен относительно метки лазерного указателя в горизонтальной оси на фиксированное расстояние 9 мм. Зависимость размеров контролируемых

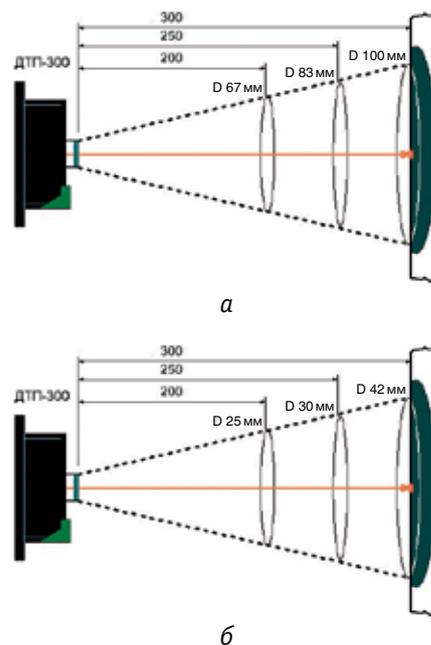


Рис. 3. Зависимость размеров контролируемых пятен от расстояния до контролируемой поверхности: а – датчик ДТП-300 с оптическим соотношением 3:1; б – датчик ДТП-300 с оптическим соотношением 8:1

пятен от расстояния до поверхности контроля для датчиков с различными оптическими соотношениями показана на рис. 3, а пример расположения датчиков в распределительном шкафу – на рис. 4.

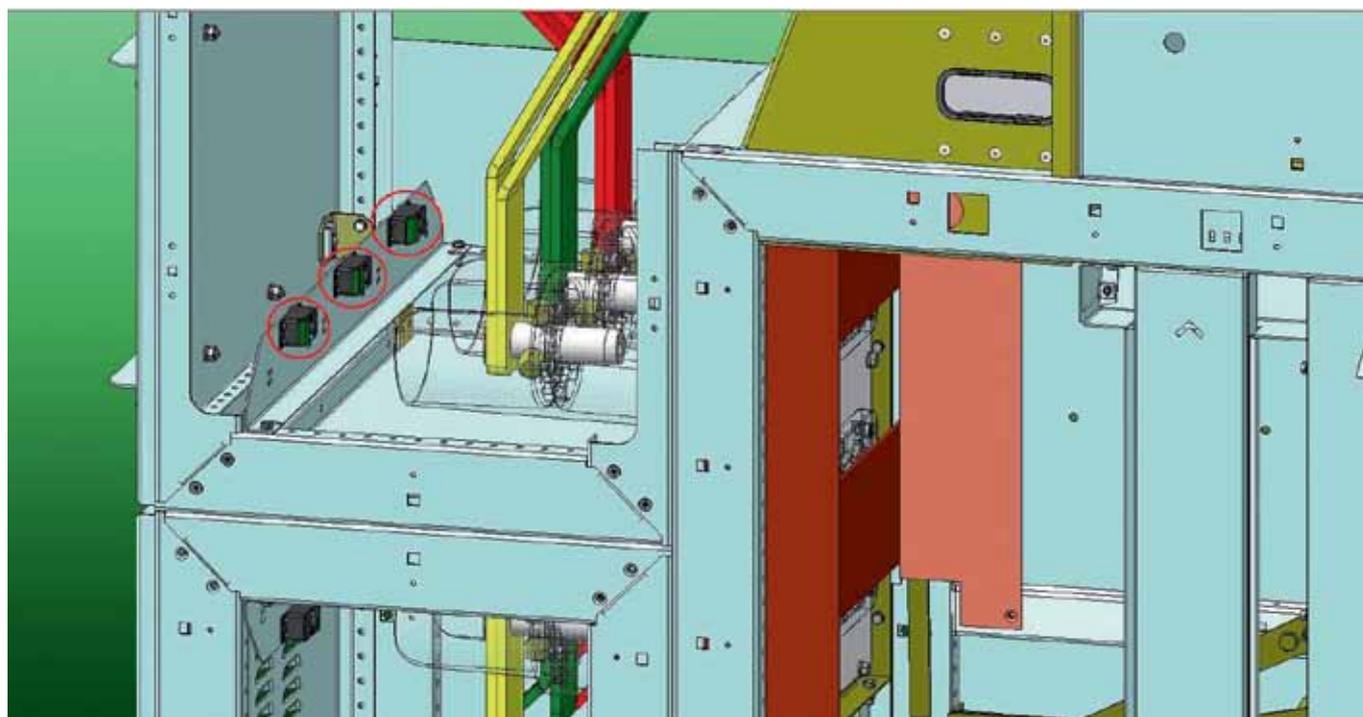


Рис. 4. Пример расположения пирометрических датчиков в распределительном шкафу

Настройка системы «Зной» очень удобна, специалисты НПП «Тест-Электро» предусмотрели все возможности для ее упрощения. Во-первых, пользовательская настройка входит непосредственно в общую функциональность системы, а во-вторых, при оформлении заказа покупатель заполняет специальный опросный лист, и систему настраивают под конкретного заказчика в заводских условиях до отгрузки потребителю, поэтому настройка в месте установки уже не требуется. Если в параметры системы необходимо внести некоторые изменения, эксплуатант подключается к ее управляющему модулю, используя ин-

терфейс RS-485, и регистрирует нужное количество датчиков, конфигурирует пороговые значения, отмечает используемые реле и т.д. Поэтому для самостоятельной настройки клиенту требуется персональный компьютер, любой переходник USB / RS-485, соответствующее программное обеспечение и несколько минут времени. Утилита для подключения к управляющему модулю и последующей настройки пирометрической системы находится на сайте предприятия в открытом доступе.

Практика показала, что простота и удобство в эксплуатации, надежность, хорошие метрологические ха-

рактеристики и оптимальный показатель цена/качество обеспечивают параметрической системе «Зной» постоянное внимание со стороны специалистов не только энергетического комплекса, но и других отраслей народного хозяйства, заинтересованных в наилучших решениях по организации контроля температурного режима самых разных объектов.

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

ВЫСТАВКИ ФОРУМЫ

УФА 2022



МАРТ	
22-25	АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ 32 специализированная выставка АгроКомплекс agrobvk.ru
30/03 01/04	Форум «Стоматология Республики Башкортостан» Дентал-Экспо Уфа Специализированная выставка
АПРЕЛЬ	
6-7	Охрана здоровья матери и ребенка Медицинский форум-выставка
12-14	Специализированные выставки Благоустройство. Комфортная среда Инженерные системы. Светотехника Строительство Республиканский форум «УПРАВДОМ» stroyforumbvk.ru
12-14	ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ 5 специализированная выставка Экология и технологии ecoforumbvk.ru
27-29	ДНИ КРАСОТЫ В УФЕ Специализированная выставка косметологии, парикмахерского и декоративного искусства krasotabvk.ru
29.04 08.05	Дачный сезон. Коттедж 12 универсальная выставка-ярмарка
МАЙ	
24-27	РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ ФОРУМ 30 юбилейная специализированная выставка Газ. Нефть. Технологии gnforum.ru gnlexpo.ru
ИЮНЬ	
1-3	Мир семьи и детства 8 специализированный форум-выставка
7-9	Легпром Фестиваль-выставка
АВГУСТ	
18-21	Ярмарка «Лето красное, осень щедрая»
19-21	ЗооЭкспо 5 специализированная выставка
СЕНТЯБРЬ	
21-23	ТРАНСПОРТ УРАЛА 7 форум-выставка uraltransexpo.ru
21-23	ФОРУМ УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ 31 специализированная выставка Строительство 17 специализированная выставка Недвижимость stroybvk.ru
ОКТАБРЬ	
5-7	Форум «Стоматология Республики Башкортостан» Дентал-Экспо Уфа Специализированная выставка
12-14	РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ 28 специализированная выставка Энергетика Урала refbvk.ru energobvk.ru
20-22	II Национальный Чемпионат по профессиональному мастерству людей с нарушением слуха DeafSkills России
НОЯБРЬ	
8-10	Форум-выставка «Ломая барьеры»
16-18	РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ Специализированные выставки Машиностроение. Металлообработка Инновационный потенциал Уфы prombvk.ru
24-26	Фестиваль продуктов «НАШ БРЕНД» 7 специализированная выставка ПродТехЭкспо 4 специализированный проект prodexpoufa.ru
ДЕКАБРЬ	
1-3	III ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ РЕМЕСЕЛ Уфа. Арт. Ремесла. Сувениры 8 выставка-ярмарка
14-17	Новогодняя ярмарка
14-17	Новогодняя ярмарка продуктов

2023

МАРТ	
21-24	АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ 33 специализированная выставка АгроКомплекс agrobvk.ru

БВК БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

ВАНХ ЭКСПО УФА

Россия, Республика Башкортостан
г. Уфа, ул. Менделеева, 158

+7 (347) 216 55 28, 246 41 34
www.bvkexpo.ru expo@bvkexpo.ru
bvkexpo bvkexpo02
#bvkexpo #ялюблюбvk #заряжайсявыставками

