

# Система бесконтактного измерения температуры «Зной»



Системы бесконтактного измерения температуры необходимы, когда измерение требуется проводить в труднодоступных местах, представляющих опасность для человека, например в зоне высокого напряжения. В статье описан состав и функциональность системы бесконтактного измерения температуры «Зной», построенной на базе пирометрических датчиков ДТП-300. О преимуществах данной системы рассказывает технический директор НПП «ТестЭлектро» В.В. Шепелев.

НПП «ТестЭлектро», г. Самара

## Бесконтактное измерение температуры

Системы бесконтактного измерения температуры находят применение, когда прямое взаимодействие с контролируемым объектом либо физически невозможно, либо опасно. Причиной недоступности объекта могут быть высокие температуры или высокое напряжение, которое представляет угрозу как для специалиста, выполняющего монтаж контактного датчика, так и для самого измерительного оборудования. Поэтому наибольшую популярность бесконтактный метод измерения температуры приобрел на объектах энергетики: он широко применяется в распределительных устройствах для контроля температуры главных цепей — контактов высоковольтного выключателя или разъединителя, соединений сборных шин, мест соединения и оконцевания кабельных муфт, находящихся под напряжением. Недоступные зоны — не единственная сфера применения систем бесконтактного измерения температуры. Они служат в разных отраслях промышленности для определения областей критических температур и управления охлаждающим оборудованием, например вентиляцией.

Пирометрические датчики, на которых базируется данный метод, изначально могли определять только высокие температуры, о чем и говорит их название: лѳр по-древнегречески означает «жар, огонь». Однако современные пирометрические датчики, определяющие температуру по электромагнитному излучению,

способны делать это даже в «минусовом» диапазоне. Например, датчик ДТП-300 производства компании НПП «ТестЭлектро» (г. Самара) имеет диапазон измерения от  $-40$  до  $300$  °С, а погрешность — максимум  $\pm 4$  °С во всем диапазоне.

На базе датчиков ДТП-300 построена система бесконтактного измерения «Зной», об устройстве и функциональности которой мы расскажем подробнее.

## Система «Зной»

Система бесконтактного температурного контроля «Зной» способна обеспечивать измерение температуры

сразу в 15 точках, но при этом отличается компактностью и бюджетностью. Она состоит из микропроцессорного модуля температурного контроля (не превышающего в длину 12 см) и набора датчиков ДТП-300 (рис. 1). Модуль устанавливается на DIN-рейку в шкафу, а каждый из датчиков — напротив «своего» места измерения. Отметим, что в целях корректной установки датчиков можно использовать такую опцию, как лазерный указатель. Он у каждого датчика свой и его назначение — указывать точку, на которую нацелен пирометрический визир. Правда, метка лазерного указателя смещена относительно оси



Рис. 1. Компоненты системы «Зной»: модуль температурного контроля и пирометрические датчики ДТП-300

пирометрического визира на 9 мм, однако, поскольку это фиксированная величина, такой указатель позволяет сориентироваться и оказывает существенную помощь при установке датчика.

К модулю температурного контроля датчики подключаются параллельно, через один кабельный шлейф, с помощью клеммного соединения. Модуль последовательно, циклически опрашивает все датчики и обрабатывает полученную информацию как об измеренной температуре, так и о работе самой системы. На передней панели его корпуса расположены одиночные светодиодные индикаторы, указывающие: выход температуры за установленные пределы (порог 1 и порог 2); наличие связи с датчиками (зеленый свет – связь нормальная,

красный – нарушение связи); напряжение питания. О превышении температурного порога модуль сигнализирует и с помощью сухих контактов реле. Он оборудован тремя релейными каналами сигнализации, и каждый из них может быть настроен на выполнение своей функции (например, срабатывание при превышении температурного порога или при отсутствии связи с датчиками и т.д.).

Благодаря наличию интерфейса RS-485 можно организовать по протоколу Modbus RTU дистанционную передачу данных на верхний уровень системы, то есть в программу пользователя. Также через порт RS-485 вносятся изменения в настройки, которые хранятся в энергонезависимой памяти модуля измерения температуры. Правда, для выполнения

этой операции к модулю нужно подключиться с компьютера с помощью адаптера USB / RS-485.

Благодаря своей простоте, эффективности и доступности система «Зной» сегодня находит применение на самых разных объектах. Не только в промышленности или на высоковольтных линиях, где бесконтактное измерение температуры жизненно необходимо, но и в системе ЖКХ, и даже в быту. Систему «Зной» приобретают как в России, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Чтобы узнать больше о преимуществах системы бесконтактного измерения температуры и выгодах ее применения, мы обратились к техническому директору научно-производственного предприятия «ТестЭлектро» В. В. Шепелеву.

## Интервью с Виталием Владимировичем Шепелевым, техническим директором НПП «ТестЭлектро»

**ИСУП:** Систему температурного контроля «Зной» в основном используют на объектах энергетики. А в каких еще отраслях она находит применение?

**В. В. Шепелев:** Безусловно, нашу систему используют главным образом в энергетике, хотя это решение общепромышленного назначения. «Зной» очень хорошо работает в тех ситуациях, когда нужно непрерывно измерять температуру, но прямой контакт с контролируемым объектом невозможен. Например, так бывает в металлообработке или в конвейерном производстве, где контролируемый объект движется: контактный датчик на него не установишь, можно измерять температуру только пирометром.

**ИСУП:** Расскажите, пожалуйста, о вашей системе контроля высокого напряжения на базе «Зной».

**В. В. Шепелев:** Входящий в систему «Зной» микропроцессорный модуль температурного контроля может служить как сетевой шлюз для систе-

мы контроля напряжения. Она состоит из коммутатора СКВН-2 нашего производства и датчиков напряжения. Коммутатор СКВН-2 подключается на ту же параллельную шину, по которой подключены пирометры, и одновременно с ними выполняет свою задачу: детектирует наличие напряжения и отправляет эти данные в модуль «Зной», который обрабатывает их и передает по протоколу Modbus на ПК или панель оператора. Кроме того, на контроль напряжения можно настроить одно из сигнальных реле системы «Зной». Таким образом, мы одновременно получаем информацию как о температуре, так и о наличии напряжения на шине. Это очень удобное и практичное решение.

**ИСУП:** Насколько сложна настройка системы «Зной»? Способен ли ее выполнить самостоятельно линейный специалист предприятия?

**В. В. Шепелев:** Конечно способен, настройка несложная. Во-первых, когда мы создавали систему, изначально

в техническое задание закладывалась возможность настройки силами пользователя. А во-вторых, мы настраиваем систему на заводе по опросному листу, заполненному заказчиком, то есть предприятие-заказчик сразу получает систему, настроенную под его нужды. Если же появится необходимость что-то изменить в настройках, достаточно подключиться к интеллектуальному модулю «Зной» по интерфейсу RS-485 с ПК (разумеется, с использованием преобразователя интерфейсов USB / RS-485). Таким образом, для самостоятельной настройки понадобится компьютер, любой переходник USB / RS-485, соответствующее ПО и несколько минут времени.

Утилита для подключения к микропроцессорному модулю и настройки системы «Зной» находится у нас на сайте в открытом доступе. Программа имеет дружелюбный интерфейс, удобна, интуитивно понятна (рис. 2). Настройки с ее помощью меняются очень быстро: регистрируем нужное количество датчиков, конфигурируем пороги, отмечаем реле и т.д. Плюс эта

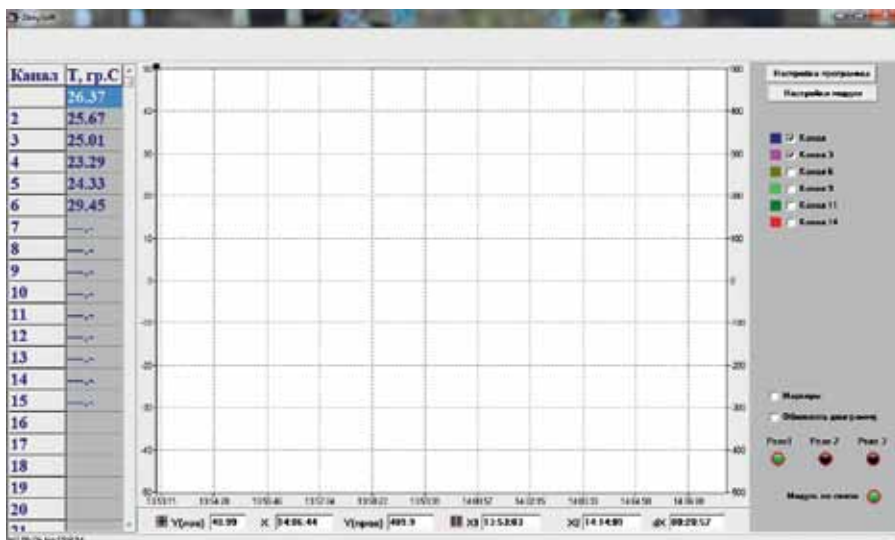


Рис. 2. Программное обеспечение системы температурного контроля «Зной»: рабочее окно

программа выполняет функцию мониторинга: показывает текущую температуру, в том числе на графике.

**ИСУП:** Как осуществляется монтаж датчиков? Поставляются ли для них какие-нибудь установочные комплекты, оснастка и т. д.?

**В.В Шепелев:** Какой-то универсальной оснастки мы не предлагаем, так как у всех разные шкафы, разные установочные требования. Само по себе крепление у датчиков достаточно простое. Но у нас есть одно четкое требование по установке датчиков: необходимо расположить прибор так, чтобы пятно контроля полностью уместилось на контролируемой поверхности. Допустим, поверхность электро-технической шины 80 мм в ширину, значит, диаметр пятна должен быть

не более 70 мм (чтобы еще хотя бы по 5 мм отступить от краев шины). Форма пятна при этом неважна: оно может быть как круглым (если ось датчика расположена по нормали к шине), так и овальным (если ось датчика — под углом). Овальное пятно тоже допускается, поскольку на точность измерений это не влияет. Но надо учитывать, что поскольку в этом случае пятно вытягивается, то необходимо следить, чтобы весь овал лежал на контролируемой поверхности.

**ИСУП:** Расскажите, пожалуйста, о функции теплокатора критических температур системы «Зной». Где и для чего он применяется? Как пришли к этому решению?

**В.В Шепелев:** Существует проблема возникающей со временем деградации

контактных поверхностей и появляющегося из-за этого перегрева. Это разрушает контакты и в конечном итоге может вызвать пожар. На предприятиях существует служба контроля, которая ходит с тепловизором и проверяет все опасные места. Однако это явление сложно отследить в труднодоступных точках шкафа, куда даже с тепловизором не заберешься. Почему имеются такие труднодоступные места? Потому что, как показывает практика, опасность перегрева и разрушения контактов не всегда учитывается при проектировании шкафа, а в дальнейшем это уже сложно исправить, особенно если на объекте тысячи шкафов. Допустим, служба контроля где-то не заметила перегрев, а следующий обход — через полгода. Но когда возникает перегрев, разрушение перегреваемого места начинает происходить очень быстро, и за полгода может случиться пожар. При поиске решения этой проблемы возникла идея о применении пирометрических датчиков. Разумеется, система «Зной» контролирует не весь шкаф, это было бы нецелесообразно. Например, нет смысла контролировать болтовые соединения на тех же сборных шинах. А вот, допустим, втычные контакты выключателя или кабельные муфты контролировать надо. Особенно кабельные муфты, потому что они находятся внизу, к ним доступ затруднен. Система «Зной» следит за всеми опасными точками сразу (до 15 датчиков можно подключить к одному микропроцессорному модулю), круглосуточно и непрерывно, с сигнализацией (рис. 3). Да еще сигнализация с резервированием: и по интерфейсу RS-485 подается сигнал — на рабочий монитор диспетчера и на выход реле. Так что система «Зной» позволяет снизить влияние человеческого фактора, подает сигнал о перегреве в шкафу почти в режиме реального времени и значительно уменьшает вероятность аварийной ситуации.

Беседовал С. В. Бодрышев,  
главный редактор журнала «ИСУП»

НПП «ТестЭлектро», г. Самара,  
тел.: +7 (846) 312-73-61,  
e-mail: pochta@testelektro.ru,  
сайт: www.testelektro.ru

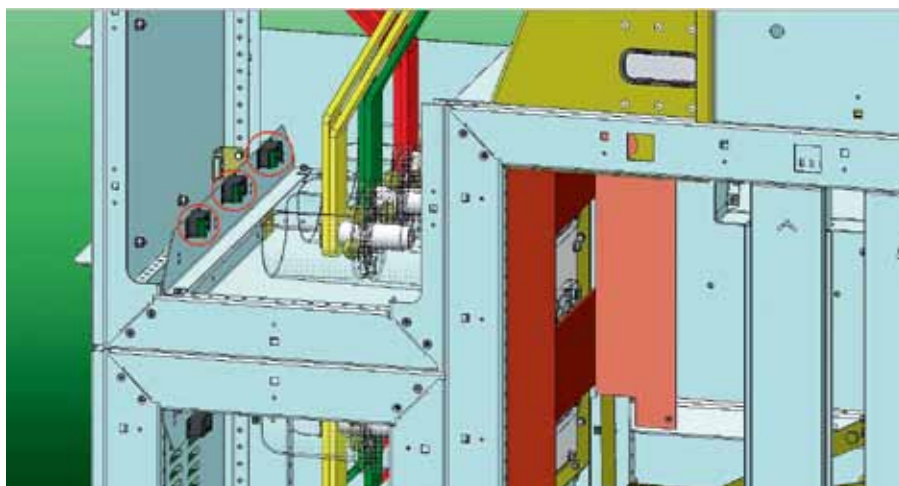


Рис. 3. Схема расположения пирометрических датчиков в распределительном шкафу