

УДК 681.2-5, 621.316.79

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ С УДАЛЕННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В НАЗЕМНЫХ ОБЪЕКТАХ СВЯЗИ

© Бондарь А.Н., Кашаев А.С., Беляева М.М.

e-mail: duxa99@rambler.ru

*Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьёва, г. Рыбинск, Российская Федерация*

Объекты связи – это здания, сооружения, в том числе линейно-кабельные, отдельные помещения для размещения средств связи, а также мощности в инженерных инфраструктурах для обеспечения функционирования средств связи [1]. К наземным объектам связи относятся сооружения, содержащие в себе радиоэлектронную аппаратуру и электропитающие установки, которые выполняют функцию обеспечения связи. К ним можно отнести телефонные станции, сетевые узлы, отдельные установки и сооружения проводной и беспроводной связи, передающие и приемные радиостанции, радиорелейные линии связи, наземные станции спутниковых систем передачи, отдельные здания и сооружения предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения, системы связи специального назначения.

Вся радиоэлектронная аппаратура и установки электропитания должны работать при определённых климатических условиях. С целью предотвращения аварийных ситуаций необходимо обеспечение и поддержание рабочего температурного режима. Особенно актуальна данная задача для автономных удалённых автоматизированных объектов связи: базовых станций, пунктов ретрансляции. Для решения поставленной задачи разработано устройство климатического контроля с удалённым управлением, которое позволит:

1. устанавливать диапазон рабочей температуры;
2. контролировать температуру на объекте связи;
3. передавать информацию о нештатной ситуации в центр эксплуатации, административного управления и технического обслуживания;
4. осуществлять удалённое управление устройством.

Существует множество аналогов данного устройства [2, 3], но они не подходят по своему функционалу или схемотехническому решению. К основным недостаткам можно отнести зависимость от внешнего электропитания; низкую безотказность системы, что приводит к необходимости введения избыточности в систему (дублирование); отсутствие возможности удаленного управления требует выполнения регулировки специалистом непосредственно на объекте, что может вызывать затруднения в случаях размещения объектов связи на безлюдных территориях, например, в условиях тайги или крайнего севера. Следовательно, было принято решение разработать такую систему, которая исключала бы все недостатки аналоговых устройств.

Разрабатываемое устройство содержит в своем составе следующие узлы:

1. узел питания и стабилизации напряжения;
2. узел обработки и управления данными;
3. узел коммутации внешней нагрузки;
4. узел оповещения об аварии.

Основная функция устройства – контроль и обеспечение температуры с удаленным управлением в наземных объектах связи. Диапазон регулирования от –55 до

+125 °С с точностью измерения $\pm 0,5$ °С. Управление устройством осуществляется узлом обработки и управления данными с помощью микроконтроллера, который в постоянном режиме проверяет показания цифровых датчиков. При отклонении от заданных параметров температуры микроконтроллер подает управляющий сигнал на узел коммутации внешней нагрузки, которой в зависимости от температурных условий может служить либо устройство охлаждения помещения, либо устройство обогрева помещения.

При возникновении нештатной ситуации, когда одна из внешних нагрузок не справляется или не срабатывает, микроконтроллер передает сигнал на внешнее устройство оповещения об аварии. Электропитание устройства осуществляется напряжением сети связи, что обеспечивает независимость устройства от внешней сети электропитания. Узел питания и стабилизации напряжения обеспечивает формирование всех напряжений вторичного электропитания данного устройства.

Особенностью разработанного устройства является то, что корректировка диапазона температур, порогов для выхода внешней аварии и передача показаний температуры выполняется по внешнему каналу связи, что позволяет удаленно наблюдать и изменять параметры устройства.

В то же время предусмотрены дополнительные органы управления и коммутации для возможности настройки и регулировки изделия специалистом непосредственно на месте дислокации устройства.

Конструктивно управляющий блок выполнен в корпусе на DIN-рейку. Двусторонняя печатная плата, на которой размещены все вышеперечисленные узлы, выполнена полуволновым методом, класс точности 4 [4]. При конструировании использована современная доступная микроминиатюрная элементная база с широким диапазоном рабочих температур. Применение принципа стандартизации [5] – покупного корпуса с его последующей доработкой существенно снижает себестоимость устройства. Разработано программное обеспечение.

Дальнейшее развитие изделия видится в следующих направлениях.

1. Модернизация программного обеспечения с использованием ПИД (пропорционально-интегрально-дифференцирующий) алгоритма для управления температурой.

2. Расширение функционала устройства с внедрением функции охранно-пожарной сигнализации.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 53801-2010 Связь федеральная. Термины и определения [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200083097/> (дата обращения: 21.02.2019).
2. Официальный сайт термощаф.рф, термостаты [Электронный ресурс] URL: http://termoshkaf.ru/komplekt_termoshkaf/oborudovanie_dlya_kontrolya_temp/ (дата обращения: 21.02.2019).
3. Официальный сайт Novatekelectro, температурный контроллер [Электронный ресурс] URL: <https://novatek-electro.com/produktsiya/temperaturnye-kontrollery/kontroller-upravleniya-temperaturnymi-priborami-msk-301-85.html/> (дата обращения: 21.02.2019).
4. Беляев Е.И. Конструирование печатных плат: Учебное пособие. – Рыбинск: РГАТА, 2002 – 62с.
5. Яроцкий В.Г., Печаткин А.В., Гусев И.М. Проектирование и технология радиоэлектронных средств: Учебное пособие в 3-х частях – Рыбинск: РГАТА, 1997.