

Давлетова Юлия Халитовна, магистрант
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа

АВТОНОМНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация: В статье рассматривается и предлагается система автономного электроснабжения контрольно-измерительного оборудования на базе термоэлектрического генератора, устанавливаемого в тепловые сети. Приводится структурная схема системы электропитания основных приборов, описывается принцип её работы.

Ключевые слова: тепловая сеть, измерительное оборудование, автономный источник, электроснабжение, термоэлектрический генератор, аккумуляторная батарея контроллер заряда.

Обеспечение непрерывного электроснабжения контрольно-измерительного оборудования является важным фактором, поскольку оно гарантирует стабильную работу приборов, предотвращает потерю данных и обеспечивает точность измерений. Это особенно актуально в условиях, где сбои в электропитании могут привести к серьезным последствиям, таким как нарушение производственных процессов или утрата критически важной информации.

Известно, что в тепловой сети также необходимо осуществлять контроль расхода, давления и температуры сетевой воды подающей и обратной линий, а также на абонентских вводах. Приборы учета обычно устанавливаются в контрольных точках тепловых сетей.

Устанавливаются следующие приборы: расходомеры, манометры, термометры, теплосчетчики и другая вспомогательная аппаратура. Большинство манометров механические, но возможно использовать современные приборы контроля теплоносителя с возможностью дистанционного контролирования параметров тепловой сети [1, 3, 4].

Была разработана электрическая структурная схема, представленная на рисунке 1, где показаны основные элементы системы электропитания приборов от термоэлектрического генератора.

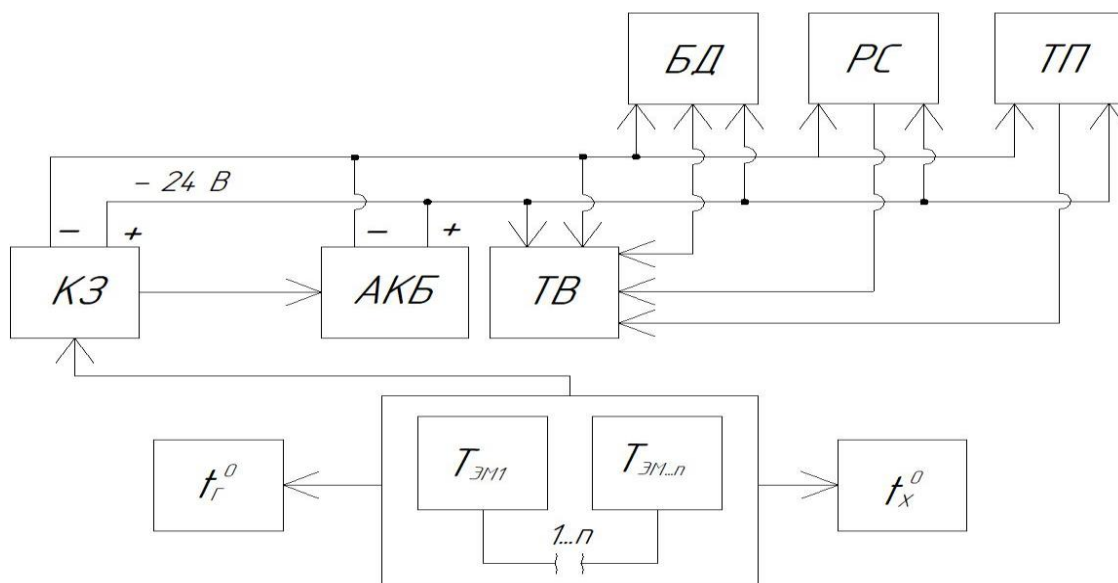


Рисунок 1 – Схема электропитания приборов учета от термоэлектрического генератора:
ТЭГ – термоэлектрический генератор; t_r^o – датчик температуры горячей стенки; t_x^o – датчик температуры холодной стенки; КЗ – контроллер заряда; АКБ – аккумуляторная батарея; ТВ – тепловычислитель; ТП – термопреобразователь; РС – расходомеры-счетчики; БД – беспроводная передача данных



Предлагая система работает следующим образом: электроэнергия, полученная от термоэлектрического генератора поступает на стабилизатор напряжения, далее поступает на контроллер напряжения, который заряжает аккумуляторную батарею. Система может быть оборудована инвентором, который преобразует постоянное напряжение в переменное и далее поступает потребителям. На термоэлектрическом генераторе установлены датчики температуры холодной стороны стенки и горячей для контроля температурных показателей [2].

Получение электрической энергии от термоэлектрического генератора осуществляется следующим образом: устанавливаемые термоэлектрические модули между подающим и обратным трубопроводом тепловой сети, где за счет разницы разности температур между стенками термоэлектрических модулей происходит получение термоЭДС. Получаемая электроэнергия поступает по проводам в контроллер заряда (КЗ), после него напряжение поступает на контрольно-измерительное оборудование.

Контроллер заряда, подключенный к ТЭГ и аккумулятору, обеспечивает своевременную подзарядку аккумуляторной батареи (АКБ), защищает её от преждевременной деградации и выполняет следующие функции:

- 1) Автоматическое подключение АКБ к ТЭГ для подзарядки.
- 2) Автоматическое отключение аккумулятора от ТЭГ при достижении максимального уровня зарядки (защита аккумулятора от перезаряда).
- 3) Автоматическое отсоединение АКБ от потребителей электроэнергии при достижении недопустимого уровня разряда (защита аккумулятора от глубокого разряда).
- 4) Повторное подключение нагрузки к аккумулятору при восполнении уровня его заряда.

Таким образом, использование термоэлектрического генератора для автономного электроснабжения контрольно-измерительного оборудования представляет собой перспективное решение, обеспечивающее надежную и устойчивую подачу электроэнергии. ТЭГ обладает рядом преимуществ, включая высокую надежность, долговечность и отсутствие движущихся частей, что снижает риск поломок и необходимость технического обслуживания. Кроме того, такие генераторы могут эффективно функционировать в различных климатических условиях и не требуют внешнего источника топлива, что делает их идеальным выбором для удаленных или труднодоступных объектов. Однако стоит учитывать ограниченную мощность и относительно низкую эффективность преобразования тепла в электричество, что может потребовать дополнительного анализа и оптимизации системы в зависимости от конкретных требований к энергопотреблению оборудования.

Список литературы:

1. Виноградов, С. В. Проектирование термоэлектрического генератора, работающего от теплоты выхлопных газов судовых дизелей / С. В. Виноградов, М. М. Горбачёв, К. Р. Халыков // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Морская техника и технология. 2010, № 1. – С. 89–94.
2. Гайнетдинов, Н.Н. Термоэлектрический генератор как автономный источник энергии для питания приборов учета контрольных точек тепловых сетей / Ф.Ф. Хабиров, В.С. Вохмин, Н.Н. Гайнетдинов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках 32-й международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2022» (Уфа, 23 марта 2022 г.) – Уфа: Башкирский ГАУ, 2022.- С. 137-141.
3. Обач, И. И. Исследование электрических характеристик источников термоэлектродвижущей силы: дис.... канд. техн. наук: 11.03.04 / Обач Игорь Игоревич. – Томск, 2016. – 186 с.



4. Термоэлектрический генератор с принудительной системой охлаждения: пат. 2 755 980 Российская Федерация: МПК H01L 35/30. / Вохмин В.С., Хабиров Ф.Ф., заявитель и патентообладатель Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет; заявл. 01.10.2021; опубл. 23.09.2021, Бюл. № 27. – 8 с.

