

Е. Н. ЯКУШКО, М. В. ТРОХИН,

А.П. ДАВИДЕНКО, канд. техн. наук, доцент

Исследование динамических характеристик преобразователей температуры

Целью данной научно-исследовательской работы является исследование динамических характеристик преобразователей температуры при ступенчатом изменении температуры измеряемой среды.

Для построения комплекса, связанного с измерением температуры (в состоянии её снижения или повышения) существует множество различных конструктивных вариантов. Стоит отметить, что основными элементами при этом являются нагреватель и охладитель. Необходим конструктивный элемент, который сможет не только произвести нагрев либо же охлаждение за короткое время, но и способен поддерживать стабильную температуру объекта в процессе проведения эксперимента.

Наиболее удобным решением для данного комплекса является термоэлектрический метод нагрева с использованием элемента Пельтье, в качестве, как нагревателя, так и охладителя (в зависимости от его полярности).

В работе исследуются медный термометр сопротивления, платиновый термометр сопротивления и полупроводниковый датчик температуры.

Разработана структурная схема комплекса, которая представлена на рис. 1.

Структурная схема состоит из следующих конструктивных блоков: источник питания, медный брусок с закрепленными в нём исследуемыми преобразователями, ртутным термометром (выступающим в качестве рабочего эталона) и предохранителем, нагреватель и охладитель, роль которых выполняет элемент Пельтье, преобразователи сопротивление-напряжение (для подачи корректной формы сигнала на логический контроллер), узел контроля, кулер (для отвода лишнего тепла от измерительного ядра комплекса), пульт управления, программируемый логический контроллер и цифровое отсчетное устройство.

При этом необходимо учесть ряд погрешностей, возникающих при подобного рода измерениях. Наиболее общий источник погрешности обусловлен отличием теплофизических характеристик термоприёмника и исследуемого объекта. Термоэлектрический преобразователь (термоприёмник)

находится в непосредственном контакте с объектом, температура которого измеряется. Поскольку термодатчик является по существу посторонним телом по отношению к объекту, он искажает температурное поле объекта в месте установки, а также вызывает искажение процесса теплообмена объекта с другими физическими телами. Другой важный источник погрешностей – наличие перепада температуры между измеряемым объектом и окружающими физическими телами. При этом возникают погрешности, обусловленные теплообменом чувствительного элемента с окружающими телами. Третий источник – нестационарность тепловых процессов. Возникающие вследствие этого динамические погрешности обусловлены термической инерцией термодатчика.

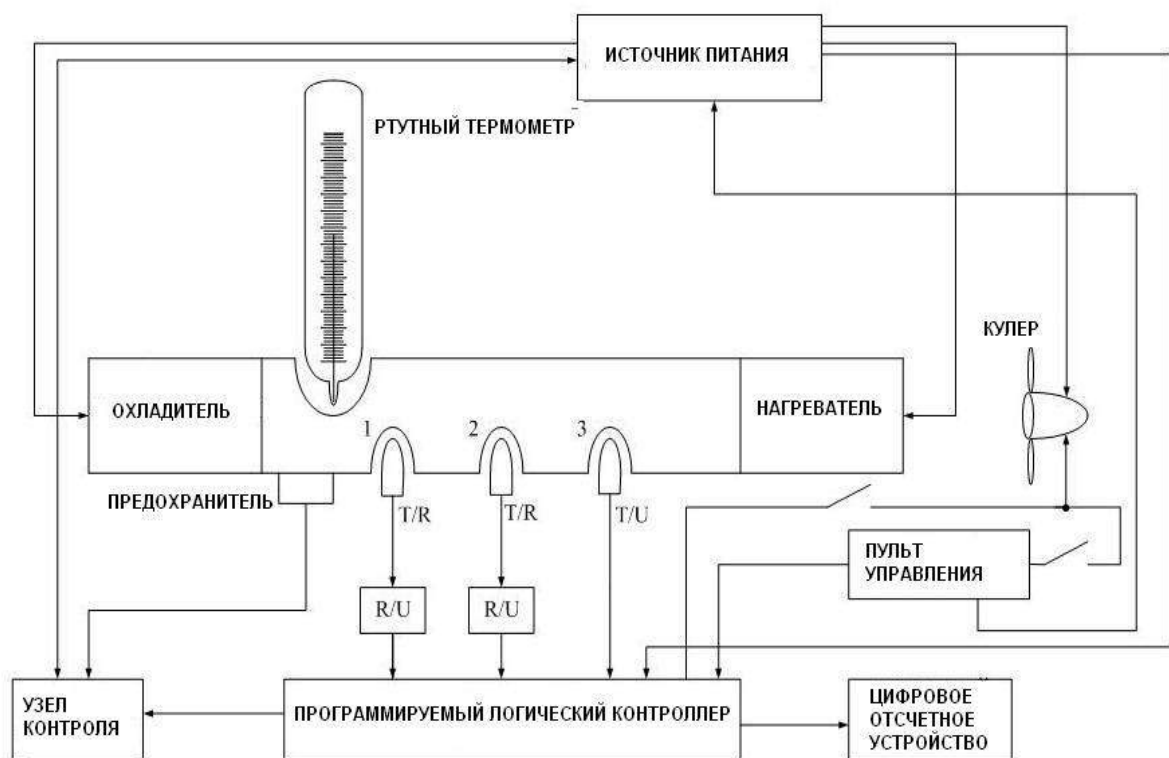


Рис. 1 – Структурная схема измерительного комплекса

В связи с этим важна изоляция измерительного ядра комплекса от влияния внешних источников, а также равноудаленность исследуемых преобразователей температуры от ртутного термометра, с показаниями которого сверяются значения, полученные в процессе измерения.