

## ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

# УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Бобр Д. В.*

*Вильдфлуш О. А. – канд. техн. наук, с.н.с.*

Рассмотрено устройство на базе микроконтроллера P1C16P84A, которое предназначено для использования в бытовых и промышленных холодильных установках.

Предлагаемое устройство предназначено для использования в бытовых и промышленных холодильных установках, работающих по принципу включения и выключения электродвигателя компрессора охладителя на основе напряжения, снимаемого с датчика температуры, а также периодического включения нагревательного элемента оттаивателя. С целью защиты от перенапряжений, часто приводящих к выходу из строя дорогостоящих импортных компрессоров, устройство дополнено узлом контроля и измерения сетевого напряжения, который автоматически блокирует силовые выходы прибора в случае увеличения этого напряжения выше установленного значения. Кроме того, в устройстве предусмотрены блокировки, исключающие одновременное включение компрессора и нагревательного элемента оттаивателя при возможных неисправностях системы.

Устройство имеет следующие функциональные возможности: контроль и измерение температуры испарителя, измерение температуры внутри холодильной камеры, измерение напряжения в сети, автоматическая блокировка силовых цепей при увеличении этого напряжения выше предельно допустимого значения. Оттаиватель включается периодически, с регулируемым интервалом 5-10 часов.

При этом его включение производится только после того, как отключился компрессор и началось увеличение температуры испарителя. Это облегчает режим работы холодильной установки и ведет к значительной экономии электроэнергии (особенно при большой мощности нагревательного элемента). Оттаиватель выключается при достижении определенной температуры испарителя. Включение электродвигателя компрессора после этого произойдет не ранее, чем через несколько минут. В случае чрезмерного повышения температуры испарителя, например, при открытой в течение длительного времени двери или по другим причинам осуществится аварийное отключение всех силовых цепей.

К дополнительным сервисным функциям устройства относится возможность непрерывного измерения температуры в холодильной камере с отображением ее на цифровом индикаторе, а также при нажатии и удержании соответствующих кнопок. При этом происходит поочередное отображение температуры испарителя, напряжения в сети, установленного значения верхнего порога напряжения до срабатывания защиты. Верхний температурный порог до отключения нагревателя, а также порог срабатывания аварийной защиты задаются при настройке прибора и на индикацию не выводятся.

В докладе представлено устройство управления холодильной установкой, в котором используется микроконтроллер P1C16P84A.

Алгоритм работы программы микроконтроллера заключается в следующем. После пуска и инициализации, программа постоянно выполняет сравнение значений часов и минут с установленной константой времени включения выхода. Время включения выхода запрограммировано через 30 часов после подачи напряжения питания. А время выключения выхода принято через 30 минут после включения двигателя компрессора. Если выход выключен, то сравнение производится только на включение выхода, т. е. на 30 часов 00 минут. После совпадения значений регистров часов и минут с установленным временем, устанавливается флаг равенства, и процессор закидывается в ожидании установки флага включения двигателя компрессора.

При поступлении на вход RB0 процессора логического нуля, что свидетельствует о включении двигателя компрессора, проверяется, было ли равенство часов и минут. Если равенство было, то проверяется флаг включения двигателя компрессора. При выполнении этих условий прерывание завершается. Если двигатель еще не включался, то устанавливается в единицу флаг включения двигателя и производится расчет времени выключения выхода. Для этого к текущему значению минут прибавляется 30 минут (время, в течение которого будет включен клапан) и производится сравнение регистра минут на переполнение. Если значение регистра минут более 60, то инкрементируется регистр часов и выполняется сравнение на его переполнение (48 часов). Таким образом, производится привязка времени выключения клапана размораживания ко времени включения двигателя компрессора. Если двигатель компрессора не включится вообще (поломка), то размораживание холодильника не произойдет.

Когда выход включен, то следующее сравнение будет производиться по времени выключения. При равенстве значений регистров часов и минут (Ч-часам М-минутам), выход выключится (установится в «единицу»), сбросятся флаги равенства и включения двигателя. Программа готова к новому циклу включения клапана, который произойдет через 48 часов.