

***Выпускная квалификационная  
работа на тему: «БЛОКА  
УПРАВЛЕНИЯ  
ХОЛОДИЛЬНЫМИ  
МАШИНАМИ ТИПА ТРМ974 »»***



# *НАЗНАЧЕНИЕ*

*Предназначен для контроля и регулирования температур в средне- и низкотемпературных холодильных установках с автоматической разморозкой. Устанавливается в шкафах управления морозильных камер, холодильных прилавков и другого торгового и промышленного оборудования.*

*Прибор измеряет температуру при помощи двух РТС-датчиков(Positive Temperature Coefficient). Для поддержания необходимой температуры прибор управляет работой компрессора, вентилятора и нагревателя.*

# *Внешний вид БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫМИ МАШИНАМИ ТИПА ТРМ974*



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические характеристики прибора приведены в таблице

Наименование характеристики	Значение	
Разрешающая способность измерения температуры	°C	
Диапазон поддержания измерения температуры	-50...+50°C	
Время измерения температуры	Не более °C	
Тип корпуса	щз	Д
Напряжение питания	12 В постоянного или переменного тока	220 В 50Гц
Максимальный/номинальный ток управления при 220 В переменного напряжения и $\cos\varphi 0.4$ :		
-компрессором	3А/1А	10А/3А
-вентилятором	3А/1А	3А/1А
-нагревателем	3А/1А	3А/1А
Габаритные размеры	74x32x70	72x88x54
Степень защиты корпуса	IP54 *	IP20

# УСТРОЙСТВО

## ТРМ974



□ постоянной засветкой сигнализирует о включении компрессора, задержке запуска компрессора

мигающий – о



□ постоянной засветкой сигнализирует о включении вентилятора, мигающей – о задержке включения вентиляторов после оттайки



□ постоянной засветкой сигнализирует о включении оттайки, мигающей – о включении слива конденсата

□ Нажатие и удержание кнопки  течение 6с в режиме «Термостат» включает оттайку. На время нажатия на индикатор выводится время, оставшееся до конца текущего режима работы

□ Кнопка  в режиме «Термостат»: кратковременное нажатие – редактирование значения SP( ), длительное нажатие (>5сек) – вход в режим «Программирование», в котором используется для вывода значения выбранного параметра или для записи измененного в память.

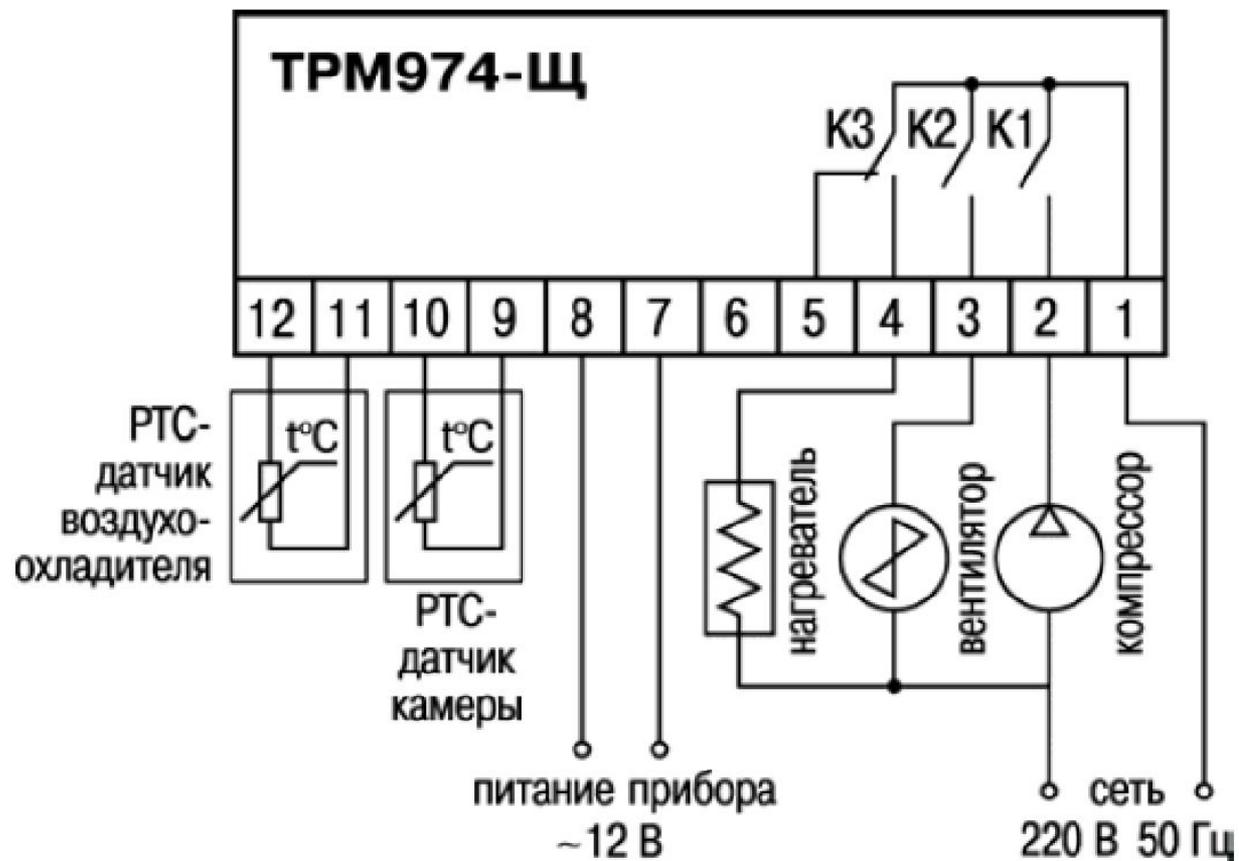
□ Кнопка  в режиме «Программирование» предназначена для выбора программируемого параметра или увеличения его значения

□ Кнопка  предназначена из режима «Термостат» в режим «Набор холода».

□ В режиме «Программирование» - для программируемого параметра или уменьшения его значения

□ Трехразрядный цифровой индикатор в режиме «Термостат» используется для вывода измеренного значения температуры и диагностических сообщений. В режиме «Программирование» - показывает программируемый параметр или его значение.

# Схема подключения ТРМ974



# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

- В качестве датчиков используются полупроводниковые терморезисторы с положительным температурным коэффициентом (около  $0,77\% / ^\circ\text{C}$ ) и номинальным сопротивлением  $1000 \text{ Ом}$  при  $t=25^\circ\text{C}$
- Датчик подсоединяется по двухпроводной линии длиной не более  $1,0 \text{ м}$ . При увеличении длины соединения необходимо использовать провод с сечением не менее сечения кабеля датчика РТС.
- Работы по подключению и отсоединению датчиков производить только при отключенном питании прибора.
- Чувствительный элемент датчика находится внутри защитной металлической гильзы, герметично соединенной с силиконовой оболочкой соединительного кабеля.
- Каждое выходное реле имеет одну пару нормально разомкнутых контактов. Компрессоры, являющиеся индуктивной нагрузкой, можно подключать к прибору непосредственно, если их мощность не превышает  $200 \text{ Вт}$ .
- При применении в холодильной машине компрессоров большей мощности необходимо использовать дополнительные устройства коммутации, например, магнитные пускатели или симисторы.
- Устройства сигнализации имеют, как правило, активный характер нагрузки и поэтому максимально допустимая коммутируемая мощность может достигать  $0,5 \text{ кВт}$ . Они могут быть подключены непосредственно через контакты реле.

# МОНТАЖ

- ▣ *Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками, исполнительными механизмами и внешними устройствами, а также с источником питания. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами. Сечение жил кабеля не должно превышать 1 мм<sup>2</sup>.*
- ▣ *На работу прибора могут влиять следующие внешние помехи:*
- ▣ *- помехи, возникающие под действием электромагнитных полей (электромагнитные помехи)*
- ▣ *- помехи, возникающие в питающей сети.*
- ▣ *Для уменьшения влияния электромагнитных помех необходимо выполнять приведенные ниже рекомендации.*
- ▣ *При прокладке сигнальных линий, в том числе линий «прибор - датчик, их длину следует по возможности уменьшать и выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс), отделенную(ых) от силовых кабелей.*
- ▣ *Обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять к клемме прибора Общая (1). При отсутствии возможности изоляции по всей трассе или клеммы Общая экран подсоединяют к общей точке заземления системы, например, к заземленному контакту щита управления.*

# Настройка

*ТРМ974 может поддерживать следующие рабочие режимы: термостата, набора холода и тревоги.*

- Температурный режим в камере определяют параметры:  $SP(SP)$  — «Set Point», или контрольная точка и  $dIF(dCF)$ —дифференциал.*
- Для поддержания температуры в камере ТРМ974 управляет работой компрессора и вентилятора (рисунок 8). Компрессор запускается, когда температура в камере превышает значение  $SP+dIF$ , и отключается, когда температура вновь снижается до значения контрольной точки. Вентилятор может по выбору пользователя включаться и выключаться вместе с компрессором или работать непрерывно. Можно также задать значение температуры камеры, выше которой вентилятор автоматически отключается.*
- Режим «Набор холода» предназначен для быстрого охлаждения камеры, заполненной новым (теплым) продуктом (рисунок 9). Пользователь задает время набора холода (1... 24 ч), в течение которого компрессор принудительно включен. Можно задать также задержку оттайки после набора холода.*
- По окончании оттайки прибор автоматически переходит в режим «Термостат*

# *МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ и ремонт*

- Приборы ТРМ974 с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре или не прошедшие периодическую поверку подлежат текущему ремонту.
- Прохождение текущих поверок и ремонтов приборов проводится непосредственно на заводе-изготовителе.

# ОБСЛУЖИВАНИЕ

*8.1 При выполнении работ по техническому обслуживанию - соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 10.*

*8.2 Техническое обслуживание должно выполняться не реже одного раза в 6 месяцев и включать следующие операции:*

- очистку корпуса прибора, а также его клеммников от пыли, грязи и посторонних предметов;*
- проверку качества крепления прибора на месте его установки;*
- проверку надежности подключения внешних связей к клеммникам.*

# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- 9.1 Прибор ТРМ974 относится к классу защиты 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 9.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей. Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей..
- 9.3 Любые подключения к ТМ974 и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора и исполнительных устройств.
- 9.4 К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие настоящий паспорт и руководство по эксплуатации.
- При изготовлении на прибор наносятся:
  - - наименование прибора;
  - - наименование предприятия-изготовителя;
  - - штрих-код;
  - - год изготовления;
  - - номинальное напряжение питания и потребляемая мощность;
  - - степень защиты корпуса;
  - - знак соответствия нормативно-технической документации.

# ЛИТЕРАТУРА

## **Основные источники**

*Кашаева Г.Р. Теоретические основы работы контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Пресс-Центр ОАО «Газпром нефтехим Салават», Салават 2013.*

*Иванов Б.К. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Учебник для НПО. Издательство «Феникс», 2010.*

*Жарковский Б.И. Приборы автоматического контроля и регулирования. Учебник для НПО-2-ое изд., переработанное и дополнительное –М, Высшаяшкола, 2010.*

## **Дополнительные источники**

*Ганенко А.П., Милованов Ю.В. Оформление текстовых и графических материалов, М., 2000.*

*Ярочкина С.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка. Учебник для НПО. Издательский центр «Академия», 2004.*

*Техническое описание и инструкция по эксплуатации блока управления холодильными машинами типа ТРМ974*

## **Интернет –ресурсы**

*[fcior.egu.ru](http://fcior.egu.ru) [llktf.krkr.ru /courses/foef/](http://llktf.krkr.ru/courses/foef/)*

*СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ*

