

ИРТ-4К-М

Прибор **ИРТ-4К-М** предназначен для измерения и поддержания в заданных пределах температуры в автоматизации процессов производства алкоголя в домашних условиях, в различных системах климатконтроля, а также в других технологических процессах.

Каналы регулирования могут быть независимыми с четырьмя датчиками и четырьмя исполнительными реле, а также возможны различные конфигурации, задаваемые потребителем под его конкретные задачи. Например, одно реле на один, или два, или три или четыре датчика; два реле по одному или по два датчика; три реле, из которых два по одному датчику и третье с двумя датчиками; один датчик на одно, два, три или четыре реле, и так далее в зависимости от потребности. При присвоении нескольких датчиков одному из реле логика работы такова, что нагрузка выключается, когда происходит запрет на включение хотя бы от одного датчика. Возможны варианты присвоения одного датчика нескольким реле, при этом одни из них могут работать на нагрев, а другие на охлаждение. Например, температура измеряется одним датчиком (в одной точке), и если она выше 30°, то включается устройство охлаждения на реле К1, если температура ниже 15°, то включается основное отопление на реле К2, и если температура ниже -5°, то включаются дополнительные тепловые пушки на реле К3. Другой пример - температура измеряется в одной точке, и если она ниже 70°, то включается "режим разгона" (нагрев) на реле К2, если температура выше 65°, то включается холодильник на реле К3, и если температура выше 98°, то подается сигнал на выключение системы через реле К4.

Также возможно срабатывание выбранного реле по разности значений температур на двух разных датчиках (по дельте).

У разных каналов может быть логика работы на нагрев или на охлаждение.

При необходимости первый канал можно использовать в качестве циклического таймера (так называемый ШИМ) в технологии производства спирта либо для других задач.

Прибор имеет встроенные калькуляторы для расчета температуры кипения воды и этилового спирта в зависимости от атмосферного давления (и наоборот).

Прибор умеет определять процент спиртуозности в жидкости или парах (по весу, по объему) в техпроцессе производства этанола.

В качестве датчиков температуры используются датчики ДТ-3Д с линейной характеристикой производства АК ИП-ДОН.

Технические характеристики

1. Количество каналов измерения и регулирования от 1 до 4
2. Диапазон измеряемой и регулируемой температуры от -19,9 до +125,0 °С
3. Гистерезис любой необходимый
(выключается по превышению заданной температуры, включается заданная минус гистерезис)
4. Дискретность установки температуры 0,1 °С
5. Погрешность измерения температуры во всем диапазоне 0,1 - 0,5 °С
6. Напряжение питания и потребляемая мощность 220 Вольт 3 Вт (+10%, -15%)
7. Коммутируемый ток при напряжении 250 Вольт и $\cos f = 1$ 10 А
8. Температура среды, окружающей прибор от +5 до +50 °С
9. Крепление прибора на DIN рейку занимает место эквивалентное 3м токовым автоматам
10. Габаритные размеры 5 x 9 x 6,5 см

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Внешний вид, индикация, органы управления и порядок настройки прибора

Прибор имеет четыре канала индикации и управления. Каждый канал индикации условно состоит из датчика температуры и цифрового индикатора, на котором отображается температура; каждый канал управления - из индикатора, на котором осуществляются настройки соответствующего канала, реле и светодиода индикатора состояния реле. При заводских установках каналы индикации и управления эквивалентны: первому каналу соответствует датчик Д1, реле К1, верхний индикатор, светодиод К1, и т. д., однако в дальнейшем при настройке прибора это соответствие может быть изменено.

При подаче питания на прибор цифровые индикаторы отображают текущую температуру соответствующих каналам датчиков; светодиоды - состояние соответствующих реле: включено или выключено; прибор обрабатывает предварительно заданные уставки температуры. Это *основной режим* работы прибора (есть также *режим настройки*). Прибор содержит 4 реле с перекидными контактами, что позволяет легко менять логику работы устройств. При подаче сигнала на включение исполнительного устройства происходит включение реле (то есть замыкаются нормально открытые контакты), и загорается светодиод. Светодиоды всегда соответствуют своему физическому реле (каналу управления), вне зависимости от присвоения других датчиков.

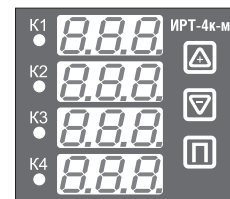


Рис. 1. Панель управления прибора.

На панели также расположены три кнопки управления:

- вход в меню (из основного режима); листание пунктов меню вниз (в меню); подтверждение (при изменении установок).
- подтверждение выбранного параметра (в меню); уменьшение значения параметра (при изменении установок); сброс ШИМ-таймера (из основного режима).
- листание пунктов меню вверх (в меню); увеличение выбранного значения параметра (при изменении установок); переключение между индикацией температуры и времени ШИМ-таймера (из основного режима).

Кратковременными нажатиями кнопки можно листать меню прибора вниз, а кнопкой листать меню обратно. Для изменения значения выбранного параметра кратковременно нажать кнопку . Затем кнопками и изменить это значение до нужного (кратковременно нажимая или удерживая). Затем подтвердить, нажав кнопку , при этом произойдет запоминание новых значений параметра в энергонезависимой памяти, и система перейдет в основной режим. Если не подтверждать, то через 15 секунд после последнего нажатия любой кнопки система выйдет в основной режим и будет обрабатывать старые значения параметров.

Во время листания и настройки параметров прибор все время продолжает обрабатывать предварительно заданные настройки до момента подтверждения новых.

При отображении чисел больше чем 99,9 старший разряд помигивает, имитируя виртуальную единицу впереди числа.

При листании параметров меню они поочередно отображаются на разных индикаторах, что соответствует каналу, для которого настраивается тот или иной параметр. В дальнейшем в инструкции число в скобках после названия параметра означает, что параметр настраивается на соответствующем экране (параметр соответствующего канала) (например, **УСГ** (4) означает, что выбирается параметр **УСГ** на нижнем индикаторе).

Сразу при включении прибора для настройки доступны только параметры *основного меню*: $УЦт$ и $гУС$ для каждого канала. После пролистывания основного меню всех каналов на нижнем индикаторе появляется сообщение $СР$ (сервисный режим). Если его подтвердить, нажав кнопку ∇ , то кроме основных появляются дополнительные (сервисные) параметры и будут сохраняться до снятия питания с прибора. Дополнительные параметры сервисного меню: $НПР$, $СНд$, $РЗд$, SPc , $УдР$, $УдI$ (параметры для каждого канала); $РтВ$, $тРВ$, $РтS$, $тPS$ (калькуляторы, отображаются на верхнем экране); $ВРР$, $ВСп$, $пх$, $Сх$, $Ух$, $ЕВР$ (параметры ШИМа, доступны только для канала 1); $ЗУС$ (отображается на нижнем индикаторе).

Установка поддерживаемой температуры

Для установки температуры каждого канала используются соответствующие параметры $УЦт$ (установка температуры) и $гУС$ (гистерезис). Если значение гистерезиса не равно нулю, то реле выключается по достижении значения, заданного в $УЦт$, и включается заданное минус значение $гУС$ (учитывается также шаг $0,1^\circ$).

Для смены логики работы с нагрева на охлаждение используется параметр $НПР$, который становится доступным после входа в сервисный режим. В этом параметре можно выбрать режим работы канала $НОт$ - нагрев (реле включено, если температура ниже, чем заданное значение), или $СОЛ$ - охлаждение (реле включено, если температура выше, чем заданное значение).

ПРИМЕР 1: $УЦт = 78,5$, $гУС = 0,0$, прибор работает в режиме нагрева ($НПР = НОт$). Реле выключится, когда система нагреется до $78,5^\circ$, и включится при остывании ниже $78,5$, то есть при $78,4^\circ$.

ПРИМЕР 2: $УЦт = 78,5$, $гУС = 0,2$, прибор работает в режиме нагрева ($НПР = НОт$). Реле выключится, когда система нагреется до $78,5^\circ$, и включится при остывании ниже $78,3$, то есть при $78,2^\circ$.

ПРИМЕР 3: $УЦт = 78,5$, $гУС = 0,0$, прибор работает в режиме охлаждения ($НПР = СОЛ$). Реле выключится, когда система остынет до $78,5^\circ$, и включится при нагреве выше $78,5$, то есть при $78,6^\circ$.

ПРИМЕР 4: $УЦт = 78,5$, $гУС = 0,2$, прибор работает в режиме охлаждения ($НПР = СОЛ$). Реле выключится, когда система остынет до $78,3^\circ$, и включится при нагреве выше $78,5$, то есть при $78,6^\circ$.

Срабатывание реле по разности («дельте») температур

$РЗд$ - параметр в котором можно задать срабатывание реле этого канала по разности температур на любом из двух каналов, при этом установка значений срабатывания задается в параметрах ($УЦт$ и др.) этого канала. Подтвердив этот параметр кнопкой ∇ получим два нолика, в старшем и в младшем разряде. Кнопкой ∇ выставляется номер канала в старшем разряде, а кнопкой Δ - в младшем. После подтверждения кнопкой \square система выходит в основной режим с отработкой заданных значений, а на индикаторе этого канала отображается разность температур, при этом из значения температуры канала, заданного в старшем разряде, вычитается значение температуры канала, заданного в младшем разряде. Если вычисленное значение меньше, чем уставка $УЦт$, то реле включается (при этом сохраняется логика работы с параметрами $гУС$ и $НПР$). При задании в старшем и младшем разряде ноликов функция отключается.

ПРИМЕР 5. Необходимо включать отбор, когда разница температур в верхней и нижней части колонны не превышает $0,3^\circ$. Выберем на канале 1 $РЗд(1) = 2$ (контроль от датчиков 1 и 2). $УЦт(1) = 0,3$; $гУС(1) = 0,0$; режиме нагрева ($НПР = НОт$). Теперь верхний экран показывает разницу температур $D2-D1$, второй экран - температуру $D2$. Когда Δt на первом экране станет $0,3$ или больше - реле выключится, если $0,2$ или меньше (в том числе отрицательные значения) - реле включится.

Функция циклического таймера (ШИМ)

$ВРР$ - параметр в котором функцию терморегулятора первого канала прибора можно заменить или дополнить циклическим таймером, работающим по принципу широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Если в значении параметра 000 , то ШИМ выключен; значение 001 заменяет терморегулятор 1 канала на ШИМ-таймер; значение 002 дополняет терморегулятор ШИМом. При этом в меню на первом канале появляется дополнительно параметр $ВСп$, а также $пI-п5$, $СI-С5$ и $УI-У5$ (в зависимости от значения $ВСп$).

$ВСп$ - выбор списка предустановок. Прибор позволяет заранее запрограммировать до 5 наборов значений параметров $п$, $С$, $У$, и оперативно переключаться между ними. Значение $ВСп 000$ останавливает работу ШИМа (на индикаторе 000 и клапан выключен). Значения от 001 до 005 выбирают, какая тройка параметров ШИМа идет на исполнение: $пI$, $СI$, $УI$ или другие, например, $п5$, $С5$, $У5$. После выбора и подтверждения какого-то набора, соответствующие параметры (например $пI$, $СI$, $УI$) появляются в меню, и начинают исполняться. Если выбрана тройка ($п$, $С$, $У$), в которую значения не записаны, то на индикаторе отображается номер этой тройки вместо работы таймера. Во время работы ШИМа значения выбранных $п$, $С$ или $У$ можно изменить.

$п$ - в этом параметре задается значение периода циклического таймера (в единицах, выбираемых в параметре $ЕВР$).

$С$ - в этом параметре выставляется скважность в процентах от периода (чем больше скважность, тем больше времени будет включено реле).

$У$ - в этом параметре задается значение уменьшения скважности в процентах (декремент). Если в значении параметра 000 , этот параметр отключен. Если записать значение, отличное от 000 , то при каждом старт-стопе из значения параметра $С$ будет вычитаться значение, записанное в параметре $У$ («старт-стопом» называется каждое включение прибора если $ВРР = 001$, либо каждое разрешение на работу ШИМ от терморегулятора если $ВРР = 002$). Через несколько таких циклов скважность достигнет 0 и процесс остановится, а на индикаторе будет число, соответствующее периоду цикла. Запустить процесс заново можно нажав кнопку ∇ . Если функция декремента включена, то в младшем разряде появляется точка, сигнализирующая об этом.

ПРИМЕР 6. период $п$ - 2 секунды, скважность $С$ - 50%, декремент $У$ - 10%. После внесения в прибор этих чисел клапан будет открыт 1 секунду, и 1 секунду закрыт. При первом выключении, а затем включении - 0,8 секунды открыт и 1,2 секунды закрыт. На пятом «старт-стопе» - 0,2 секунды открыт и 1,8 секунды закрыт. На шестом и последующих «старт-стопах» клапан будет закрыт постоянно. При этом на верхнем индикаторе будут 002 (период). (Рис. 4)

Если в значении параметра $ВРР 002$, то ШИМ управляется от терморегулятора первого канала. Если от терморегулятора пришел запрет на включение, то ШИМ останавливается (на индикаторе 000), если запрет снят, то ШИМ работает (на индикаторе изменяется время работы и простоя таймера). Если применяется декремент, то включение-выключение ШИМа приводит к уменьшению скважности.

В режиме с применением ШИМа кнопкой Δ можно переключать показания индикатора с показаний температуры первого канала на показания работы функционирования таймера, и наоборот.

$ЕВР$ - параметр в котором можно задать единицы времени для работы ШИМа. Появляется если ШИМ включен. Возможные значения: $d5$ - десятые доли секунды, S - секунды, $ББ5$ - минуты.

Вычисление и индикация спиртуозности

SP_r - параметр, с помощью которого можно оценить в процентах спиртуозность по температуре датчика этого канала в случае использования прибора в процессе производства алкоголя. Подтвердив кнопкой ∇ этот параметр получим три нолика. Далее кнопкой Δ выбираем какое значение спиртуозности хотим узнать. Кнопкой ∇ эти значения листаются в обратном направлении. Выбранное необходимо подтвердить кнопкой \square , и на индикаторе этого канала появится в процентах значение спиртуозности.

$\vartheta^{\circ}\vartheta$ - весовое содержание спирта в парах; $\vartheta^{\circ}\vartheta$ - объемное содержание спирта в парах;

$\vartheta^{\circ}\vartheta$ - весовое содержание спирта в жидкости; $\vartheta^{\circ}\vartheta$ - объемное содержание спирта в жидкости.

Если температура датчика будет выше 99,9°C на индикаторе три черточки сверху _ _ _ , если ниже 78,1°C - три черточки снизу _ _ _ . Когда выбрана индикация спиртуозности, прибор все равно продолжает отработку и контроль заданных параметров температуры. Чтобы вернуться в режим индикации температуры, нужно выбрать и подтвердить 000 в значение SP_r .

Калькуляторы давления / температуры кипения

Прибор позволяет легко посчитать температуру кипения воды или спирта (в °C) при определенном атмосферном давлении (в миллиметрах ртутного столба), и наоборот. Для этого необходимо войти в соответствующий параметр кнопкой ∇ , и изменять кнопками Δ и ∇ известное значение на верхнем индикаторе; при этом на нижнем индикаторе отображается искомое значение.

$P\text{t}\vartheta$ - калькулятор определения температуры кипения воды в зависимости от атмосферного давления. При изменении на верхнем индикаторе значение давления кнопками Δ и ∇ , на нижнем отображается температура кипения воды при этом давлении.

$\text{t}P\vartheta$ - калькулятор определения атмосферного давления по температуре кипения воды.

$P\text{t}S$ - калькулятор определения температуры кипения этилового спирта в зависимости от атмосферного давления.

$\text{t}PS$ - калькулятор определения атмосферного давления по температуре кипения этилового спирта.

Выход из калькуляторов в основной режим нажатием кнопки \square или через 15 секунд от нажатия любой из кнопок.

Присвоение разным каналам разных датчиков и реле

Прибор позволяет гибко настраивать комбинации реле и датчиков: один датчик на несколько реле, одно реле от нескольких датчиков, и т.д. Для этого используются параметры $\text{t}Hd$, YdP , YdI .

Следует понимать, что четырехканальный прибор имеет 4 канала управления (4 реле и 4 возможных заданных значений и логик поддержания температуры), и эти значения настраиваются на соответствующих экранах (сверху вниз Э1, Э2, Э3, Э4); релейные выходы К1, К2, К3, К4 всегда привязаны к своим соответствующим экранам Э1, Э2, Э3, Э4 и светодиодам. В то же время датчики могут перепривязываться к разным экранам (к разным каналам), один датчик использоваться на несколько каналов управления либо один канал управления работать от нескольких датчиков. Таким образом, под каналом (каналом управления) следует понимать экран, на котором сделаны определенные установки, и реле, которое эти установки выполняет; а под температурой канала (каналом индикации) - ту температуру, которая индицируется на соответствующем экране.

$\text{t}Hd$ - в этом параметре можно выбрать номер датчика (фактически подключенного к прибору к клеммнику Д1, Д2, Д3, или Д4), от которого будет работать настраиваемый канал (иными словами, присвоить конкретные физические датчики конкретным каналам индикации). Выбрать кнопками ∇ и Δ , подтвердить кнопкой \square . То есть, например, если в параметре $\text{t}Hd(2)$ ввести 3, то на втором экране отобразится температура датчика, подключенного к Д3, и канал 2 будет срабатывать от температуры этого датчика. Параметр $\text{t}Hd$ используется прежде всего чтобы легко менять датчики местами в зависимости от их расположения в точках контроля при начальном конфигурировании системы (поскольку просто физическая смена их местами может сбить точную калибровку датчиков). Кроме того, параметр $\text{t}Hd$ позволяет привязать один датчик на несколько каналов индикации. Это может быть особенно полезно, например, если на основном канале индицируется работа таймера ШИМ, или разница температур Δt , или спиртуозность SP_r ; или в других ситуациях, когда в системе 3 точки контроля температуры (3 датчика) но 4 канала управления (4 реле).

После манипуляций с $\text{t}Hd$ фактические датчики присваиваются каким-либо каналам, и дальше, при настройке YdP и YdI речь идет уже не о физических датчиках, а о температурах, индицируемых на определенных экранах (т.е. о температурах каналов).

YdI - параметр, в котором можно каналу присвоить дополнительные датчики (точнее, температуры каналов, индицируемые на экранах). Логика работы такова, что срабатывание будет, если хотя бы один из датчиков превысит заданные значения. Войдя в значение YdI выбранного канала, кнопками Δ и ∇ можно выбрать необходимую комбинацию дополнительных датчиков, от которых будет срабатывать реле этого канала, и после выбранного нажать \square .

ПРИМЕР 7: если $YdI(1) = 30.0$ и $YdI(1) = 402$, это означает, что каналу 1 дополнительно присвоены датчики 4 и 2, то есть реле К1 отключится если температура станет выше 30° хотя бы на одном из каналов (индикаторов) 1, 2, 4.

По умолчанию в значениях параметра YdI все нолики 000. При изменении YdI в параметре YdP должны быть настройки по умолчанию.

YdP - параметр в котором можно присвоить конкретному каналу конкретный датчик (или датчики). Если каналу будет присвоено несколько датчиков, то срабатывание реле произойдет, если хотя бы один из датчиков превысит заданное в установках этого канала. В значении параметра YdP в старшем разряде выбирается нужное реле, а в младшем датчик, от которого это реле будет срабатывать. Войти в YdP можно на всех четырех каналах и сделать необходимые настройки кнопками Δ и ∇ , а затем подтвердить кнопкой \square . Всего в приборе есть 4 параметра YdP (по числу каналов, $YdP(1)$, $YdP(2)$, $YdP(3)$, $YdP(4)$), но они только лишь по умолчанию привязаны к своим каналам (по умолчанию в значениях параметров YdP соответственно 101, 202, 303 и 404). При настройке посредством YdP датчики и каналы можно перемешивать как угодно. Принципы настройки таковы:

1. Не имеет никакого значения, на каком экране производилась настройка, а важны лишь значения, внесенные в параметры YdP .

ПРИМЕР 8: $YdP(1)=101$, $YdP(2)=303$, $YdP(3)=404$, $YdP(4)=202$. Все каналы продолжают работать от своих «родных» датчиков.

2. Если на канале меняем «родной» датчик, то реле продолжает срабатывать по своим настройкам, но от другого датчика, а экран продолжает индицировать температуру «родного» датчика (эта температура может выводиться справочно или быть присвоена другим реле).

ПРИМЕР 9: если $YdI(1) = 30.0$ и $YdP(1) = 102$ (значения $\text{t}Hd$ все по умолчанию), то реле К1 срабатывает, если датчик Д2, индицируемый на 2 канале, достигнет 30°; на Экран1 (Э1) продолжает выводиться температура датчика Д1.

3. Если на канале меняем «родное» реле, то другому каналу (который выбран в старшем разряде) присваивается дополнительный датчик (который выбран в младшем разряде), а настраиваемый канал перестает что-либо регулировать.

ПРИМЕР 10: если $YdP(1)=101$, $YdP(2)=103$, то К1 сработает, если Д1 или Д3 достигнет температуры, указанной в $YdI(1)$; а реле К2 все время отключено.

При переназначении датчиков и каналов следует пользоваться только одними из параметров - YdI или YdP . Параметр YdI позволяет добавить дополнительные датчики каналам, в то время как параметр YdP - поменять датчики и реле. С YdI легче реализовать логику «один канал от нескольких датчиков», с YdP - логику «один датчик на несколько реле».

Сброс установок прибора до заводских

ЗУС - параметр в сервисном меню, который позволяет сбросить продвинутые установки прибора до заводских. Необходимо выбрать параметр **ЗУС**, ввести значение 33.3, подтвердить кнопкой **П**. После этого установки исполняемых параметров, находящихся в сервисном меню, будут сброшены, в том числе все предустановки ШИМ-таймера. Однако параметры основного меню (**УС** и **ГУС**) не сбрасываются.

СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДАТЧИКАХ

Прибор работает исключительно с датчиками ДТ-3Д производства компании АКПП-ДОН, которые имеют линейную характеристику и высокую точность во всем диапазоне.

Датчики прибора полярные. Неправильное подключение (перепутана полярность) прибор определяет как обрыв (отсутствие датчика). Неправильное подключение датчика не влияет на его дальнейшую работоспособность. При обрыве в линии датчика или его отсутствии, или если температура датчика превысила 125,0°C на индикаторе три черточки сверху **---**. При коротком замыкании датчика или в линии датчика, или если температура датчика меньше чем -19,9°C на индикаторе три черточки снизу **---**. В этих ситуациях блокируется работа исполнительных реле.

Допускается удлинение проводов датчика до необходимой длины любым проводом. При этом каждые 5 Ом сопротивления удлиняющего провода приводит к уменьшению показаний на 0,1°C (т.е. теоретически при удлинении датчика медным проводом сечением 0,2 мм² погрешность появится только после 29 м). Компенсировать погрешность, внесенную удлиняющими проводами можно повторной калибровкой этого датчика.

Калибровка датчиков

Взаимозаменяемость датчиков температуры ДТ-3Д, применяемых в приборе, может привести к погрешности, не превышающей 1°C. При необходимости замены датчика и условия, что точность в 1°C не удовлетворительна, необходимо произвести калибровку этого датчика. При правильной калибровке погрешность измерения составит 0,1°C.

Датчик линеен и калибровка производится по двум реперным точкам. Одна из них 0°C, вторая - точка кипения воды или этилового спирта (96,4%), или известная температура, замеренная лабораторным термометром с разрешением не меньше 0,1°C. Каждый канал может калиброваться независимо от остальных. Если в сервисном меню были внесены исполняемые данные, необходимо с помощью параметра **ЗУС** установить заводские установки. По барометру узнать атмосферное давление и с помощью параметра **РтВ** или **РтС** определить, при какой температуре на данный момент будет кипеть вода или спирт (или с помощью лабораторного термометра, опущенного в интенсивно кипящую воду (спирт)). Приготовить образец температуры 0,0°C. Для этого необходимо в холодильнике заморозить воду в удобной емкости (можно в половинке от пластиковой бутылки). Просверлить толстым сверлом полученный лед, и заливая в отверстие кипятком несколько раз получить расширенную полость, заполненную водой. Выждать время, пока между стенками емкости и льдом появится слой воды 1-2 мм. Поместить эту емкость в морозильник на время, пока верхняя часть воды покроется тонким слоем льда. При этом температура воды в полости под этой корочкой льда будет 0,0°C. Сделать отверстие и поместить в эту полость с водой калибруемый датчик (датчики).

Нажать кнопку **▲**, и удерживая ее подать питание на прибор. Если подключены все датчики, на индикаторах показания текущей температуры. Выждать время, пока температура настраиваемого датчика (датчиков) перестанет изменяться. Кнопкой **П** на соответствующем канале выбрать параметр **УФС** и подтвердить кнопкой **▼**. На индикаторе появится 00,0. Если число будет отличным от 00,0, то операцию повторить.

Затем поместить датчик (датчики) в интенсивно кипящую воду (спирт) и дождаться, пока показания индикатора перестанут изменяться. Кнопкой **П** выбрать параметр **УН** (угол наклона) соответствующего канала и подтвердить кнопкой **▼**. Внести в значение параметра число, соответствующее температуре кипения воды (спирта) на данный момент и подтвердить, нажав кнопку **П**. Если в результате число будет отличаться от необходимого - операцию повторить.

Сделать проверку, опустив датчик в температуру 0,0°C. Если показания отличаются от 0,0°C, то операцию калибровки повторить.

На этом настройка датчиков закончена. Снять питание с прибора.

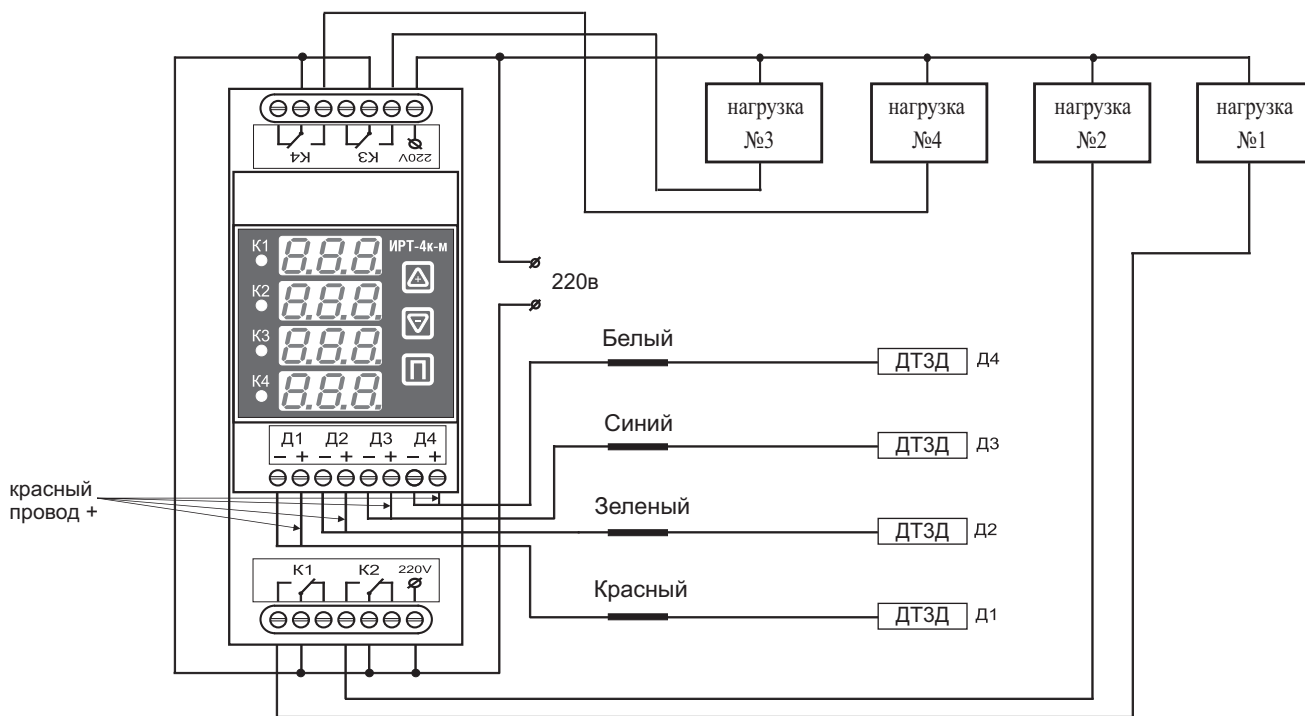


Рис. 2. Вариант подключения прибора.

Заводской калибровке датчика Д1 соответствует красная метка, Д2 зеленая, Д3 синяя, Д4 белая.

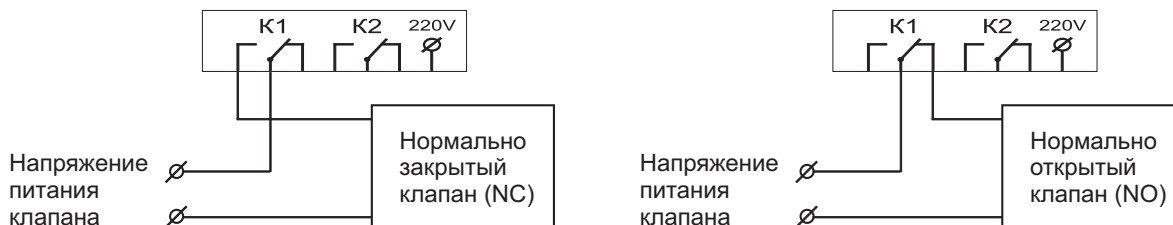


Рис. 3. Схема подключения нормально закрытого или нормально открытого клапана при использовании первого канала прибора в качестве ШИМ.

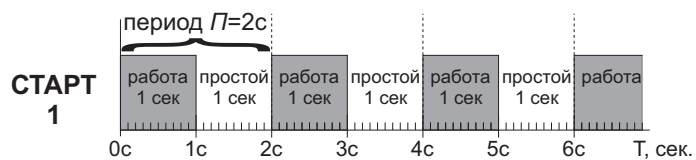
Таблица 1. Краткое описание настраиваемых параметров меню прибора.

Параметр (экран)	Описание	Возможные значения	Значение по умолчанию
Параметры основного меню			
<i>УС</i> 1, 2, 3, 4	Установка температуры. Температура, которая поддерживается выбранным каналом.	от -19,9 до 125,0°C ; дискретность 0,1°	300
<i>гус</i> 1, 2, 3, 4	Гистерезис. Число, вычитаемое из значения <i>УС</i> для определения t° включения реле.	от 00,0 до 125,0°C ; дискретность 0,1°	000
<i>СР</i> 4	Сервисный режим. При подтверждении этого параметра меню дополняется сервисными пунктами до выключения прибора.	<i>Подтверждаемый параметр</i>	
Дополнительные параметры настройки работы и индикации каналов			
<i>НПР</i> 1, 2, 3, 4	Настройка логики реле. Выбор режима работы «нагрев» или «охлаждение».	<i>НОТ</i> - нагрев; <i>СОТ</i> - охлаждение.	<i>НОТ</i>
<i>РЗд</i> 1, 2, 3, 4	Разность значений датчиков. Настройка срабатывания реле по разности температур двух каналов (по дельте).	4 4 - номера каналов от 1 до 4 (старший разряд минус младший)	0 0
<i>СРг</i> 1, 2, 3, 4	Спиртуозность. Измерение доли содержания спирта в жидкости или парах (в процентах).	<i>В^оо</i> - вес спирта в парах <i>О^оо</i> - объем спирта в парах <i>В^о.о</i> - вес спирта в жидкости <i>О^о.о</i> - объем спирта в жидкости <i>000</i> - выход из режима спиртуозности	000
Перепривязка датчиков и реле к каналам			
<i>СНд</i> 1, 2, 3, 4	Изменение датчика, привязанного к каналу индикации. Выбор датчика, фактически подключенного к Д1, Д2, Д3, Д4.	1 - Д1, 2 - Д2, 3 - Д3, 4 - Д4.	1 (Э1), 2 (Э2), 3 (Э3), 4 (Э4).
<i>УдР</i> 1, 2, 3, 4	Присвоение каналам управления (реле) других каналов измерения (датчиков)	<i>10 1</i> , где в старшем разряде - реле, в младшем - индикатор (датчик)	<i>10 1, 202, 303, 404</i>
<i>Уд 1</i> 1, 2, 3, 4	Присвоение каналам управления дополнительных датчиков (каналов измерения)	<i>000</i> - доп. датчики не присвоены <i>1, 2, 3, 4</i> - номера доп. датчиков	<i>000</i>
Параметры, связанные с работой циклического таймера (ШИМ)			
<i>ВРР</i> 1	Выбор режима работы. Переключение с терморегулятора на таймер (включение функции ШИМ)	<i>000</i> - терморегулятор <i>00 1</i> - ШИМ-таймер <i>002</i> - терморегулятор включает таймер	<i>000</i> (функция ШИМ выключена)
<i>ВСП</i> 1	Выбор списка предустановок параметров ШИМ. Переключение между наборами предустановок П, С, У.	<i>000</i> - ШИМ выключен <i>00 1-005</i> - выбор предустановок	<i>000</i>
<i>П 1-П5</i> 1	Период. Общее время одного цикла работа-простой.	от 0,1 сек до 999 мин (в зависимости от настроек параметра <i>ЕВР</i>)	<i>000</i>
<i>С 1-С5</i> 1	Скважность. Время работы (включения реле) в процентах от Периода.	от 000 до 100%	<i>000</i>
<i>У 1-У5</i> 1	Уменьшение. Число (в %), на которое будет уменьшено время работы при каждом старт-стопе (функция декремента).	от 000 до 100%	<i>000</i>
<i>ЕВР</i> 1	Единица времени для Периода ШИМ. Изменяет кратность, позволяет настраивать таймер в широком диапазоне.	<i>д5</i> - десятые доли секунды <i>5</i> - секунды <i>б05</i> - минуты	<i>д5</i>
Калькуляторы зависимости атмосферного давления и температуры кипения воды или спирта			
<i>РтВ</i> 1	Температура кипения воды в зависимости от давления.	вводим давление на Экране 1, получаем температуру на Экране 2	
<i>тРВ</i> 1	Давление в зависимости от температуры кипения воды.	вводим температуру на Экране 1, получаем давление на Экране 2	
<i>РтС</i> 1	Температура кипения спирта в зависимости от давления.	вводим давление на Экране 1, получаем температуру на Экране 2	
<i>тРС</i> 1	Давление в зависимости от температуры кипения спирта.	вводим температуру на Экране 1, получаем давление на Экране 2	
Сброс продвинутых параметров прибора до заводских (параметров сервисного меню)			
<i>ЗУС</i> 4	Заводские установки. Сброс всех продвинутых параметров.	<i>333</i> - сброс всех параметров	

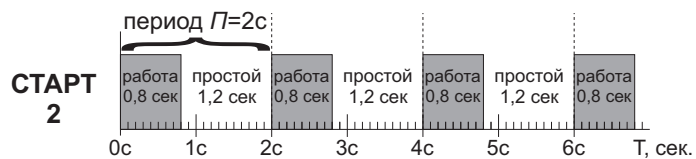
Последовательность листания меню (при входе в сервисный режим *СР*)

Экран 1 *ВСП** ↔ *П** ↔ *С** ↔ *У** ↔ *УС* ↔ *гус* ↔ *НПР* ↔ *СНд* ↔ *РЗд* ↔ *СРг* ↔ *УдР* ↔ *Уд 1* ↔
 Экран 2 ↔ *УС* ↔ *гус* ↔ *НПР* ↔ *СНд* ↔ *РЗд* ↔ *СРг* ↔ *УдР* ↔ *Уд 1* ↔
 Экран 3 ↔ *УС* ↔ *гус* ↔ *НПР* ↔ *СНд* ↔ *РЗд* ↔ *СРг* ↔ *УдР* ↔ *Уд 1* ↔
 Экран 4 ↔ *УС* ↔ *гус* ↔ *НПР* ↔ *СНд* ↔ *РЗд* ↔ *СРг* ↔ *УдР* ↔ *Уд 1* ↔
 Экран 1 ↔ *РтВ* ↔ *тРВ* ↔ *РтС* ↔ *тРС* ↔
 Экран 1 ↔ *ВРР* ↔ *ЕВР** ↔
 Экран 4 ↔ *ЗУС* ↔

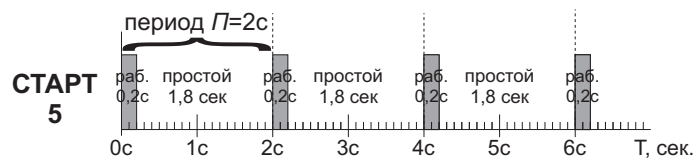
*Параметры *ВСП*, *П*, *С*, *У*, *ЕВР* появляются только при включенной функции ШИМ-таймера (*ВРР* = 1 или 2).



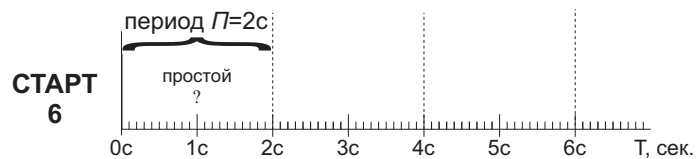
Скважность $C_1=50\%$;
 Работа $P_1=T \cdot C_1=2c \cdot 50\%=1c$;
 Простой $Pr_1=T-P_1=2c-1c=1c$



Скважность $C_2=C_1-Y=50\%-10\%=40\%$;
 Работа $P_2=T \cdot C_2=2c \cdot 40\%=0,8c$;
 Простой $Pr_2=T-P_2=2c-0,8c=1,2c$



Скважность $C_5=C_1-Y=20\%-10\%=10\%$;
 Работа $P_5=T \cdot C_5=2c \cdot 10\%=0,2c$;
 Простой $Pr_5=T-P_5=2c-0,2c=1,8c$



Скважность $C_6=C_5-Y=10\%-10\%=0$;
 Работа $P_6=T \cdot C_6=2c \cdot 0=0c$;
 Простой $Pr_6=T-P_6=2c-0c=2,0c$

Рис. 4. Описание логики и схема работы ШИМ. Период $T=02,0$ с, Скважность $C=50,0$ %, Уменьшение $Y=10,0$ %.
 Начиная с 6 «старт-стопа» за счет функции декремента прибор уже не будет подавать питание на клапан.