



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕГУЛЯТОРА ОТОПЛЕНИЯ ВЗЛЁТ РО-2

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Регулятор отопления «Взлёт РО-2» предназначен для регулирования температуры теплоносителя отопления и горячего водоснабжения (ГВС), регулирования циркуляции вторичного контура ГВС и управления работой насосов в составе индивидуального теплового пункта (ИТП), центрального теплового пункта (ЦТП), локальной автоматизированной котельной и индивидуальной котельной частного здания.

2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

- 2.1. Регулятор отопления «ВЗЛЕТ РО-2»(РО) представляет собой микропроцессорный измерительно-вычислительный блок (ИВБ) с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), кнопочной панелью управления и комплектом преобразователей температуры.
- 2.2. ИВБ регулятора отопления состоит из: платы вычислителя с модулем последовательного интерфейса RS232 и RS485, а также с модулями «Ethernet» и токовых выходов); плат вторичного источника питания (ВИП), тиристорных ключей и коммутационной платы.
- 2.3. Регулятор отопления измеряет температуру по 6 каналам (500ом).
- 2.4. При наличии на объекте узла учета тепловой энергии возможно параллельное подключение преобразователей расхода как к теплосчетчику, так и к РО. При этом РО измеряет расход по двум частотным входам: 1-й вход – расход в тепловой сети по трубопроводу подачи, 2-й вход – расход во вторичном контуре теплообменника ГВС, расход в трубопроводе циркуляции ГВС или расход холодной (водопроводной) воды на приготовление ГВС.
- 2.5. Регулятор отопления измеряет состояние 6 дискретных входов (НО или НЗ) – сигнализаторов аварии внешних устройств.

- 2.6. Регулятор управляет 6-ю тиристорными ключами и двумя токовыми выходами.
 2.7. Логический выход служит для выдачи аварийного сигнала с высоким или низким активным уровнем.
 2.8. С помощью клавиатуры и индикатора производится ввод и просмотр установочных параметров, а также просмотр текущей, диагностической и прочей информации. Используя интерфейсы RS232 (RS485) или Ethernet (при соответствующей комплектации) можно выполнять аналогичные действия дистанционно.

3. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ, РЕГУЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ.

НАИМЕНОВАНИЕ	К-ВО	ПЕРЕЧЕНЬ
ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ:		
Каналы измерения температуры	6	Температура наружного воздуха(t_{нар}).
		Температура воздуха в помещении..... (t_{вн}).
		Т-ра теплоносителя подачи в систему отопления (СО) здания или в теплосеть(ТС) отопления(t_{пр}).
		Т-ра обратного теплоносителя из системы отопления (СО) здания или из теплосети(ТС) отопления(t_{обр}).
		Т-ра теплоносителя, подаваемого в систему или теплосеть ГВС..... (t ГВС).
		Т-ра теплоносителя, возвращаемого в ТС ..(t_{обр. ТС}).
Каналы контроля расхода (частотные)	2	Расход теплоносителя, подаваемого в АТП(ЦТП) из тепловой сети источника Q ТС
		Расход теплоносителя в системе(теплосети) ГВС, трубопроводе циркуляции ГВС или в трубопроводе подачи холодной(водопроводной) воды..... Q ГВС
Каналы контроля состояния датчиков аварий (дискретные входы).	6	Датчик аварии насоса отопления №1 и/или датчик (реле) потока теплоносителя в трубопроводе насоса Н1отопл.
		Аналогично, для насоса отопления №2 Н2отопл.
		Датчик аварии насоса ГВС №1 и/или датчик (реле) потока теплоносителя в трубопроводе насоса .. Н1ГВС
		Аналогично, для насоса ГВС №2 Н2ГВС
		Датчик снижения давления в системе отопления ниже нормы (защита насосов от «сухого» хода) Ротопл.
Аналогично, для системы ГВС Р гвс		
УПРАВЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ		
НАИМЕНОВАНИЕ	К-ВО	ПЕРЕЧЕНЬ
Управляемые параметры	4	Т-ра теплоносителя подачи в систему отопления (СО) здания или в теплосеть(ТС) отопления(t_{пр}).
		Т-ра обратного теплоносителя из системы отопления (СО) здания или из теплосети(ТС) отопления(t_{обр}).
		Т-ра теплоносителя, подаваемого в систему или теплосеть ГВС..... (t ГВС).
		Расход теплоносителя в тр-де циркуляции ГВС Q ГВС

КАНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ (НАЗНАЧАЕМЫЕ):	
НАИМЕНОВАНИЕ	ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ НАЗНАЧЕНИЯ АДРЕСОВ УПРАВЛЕНИЯ
Тиристорный ключ №1	tp+ –управление увеличением температуры подачи отопления (при трехпозиционном управлении).
	toбр+ – управление увеличением температуры «обратки» отопления (3х поз.упр.).
	trвс+ –управление увеличением температуры ГВС (3х поз.упр.).
	H1отопл – управление вкл/откл насоса отопления №1
	H1ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС№1
Тиристорный ключ №2	tp– –управление уменьшением температуры подачи отопления (3х поз.упр.).
	toбр– – управление уменьшением температуры «обратки» отопления (3х поз.упр.).
	trвс– –управление уменьшением температуры ГВС (3х поз.упр.).
	H2 отопл – управление вкл/откл насоса отопления №2
	H2 ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС№2
Тиристорный ключ №3	Варианты управления те же, что и для ключа №1
Тиристорный ключ №4	Варианты управления те же, что и для ключа №2
Тиристорный ключ №5	Авария – вкл/откл объединенного сигнала нештатных ситуаций.
	Таймер – вкл/откл сигнала автономного недельного таймера
	H1отопл – управление включением/отключением насоса отопления №1
	H1ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС№1.
Тиристорный ключ №6	Авария – вкл/откл объединенного сигнала нештатных ситуаций.
	Таймер – вкл/откл сигнала автономного недельного таймера
	H2отопл – управление включением/отключением насоса отопления №2
	H2ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС№2
Аналоговый выход№1 (4-20мА)	tp –управление температурой подачи отопления
	toбр – управление температурой «обратки» отопления
	trвс –управление температурой ГВС
	Q циркуляции ГВС – управление скоростью насоса циркуляции ГВС
Аналоговый вых.№2(4-20мА)	Варианты управления те же, что и для аналогового выхода №1
Логический выход	Авария – вкл/откл объединенного сигнала нештатных ситуаций для диспетчеризации

4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.

4.1. УПРАВЛЕНИЕ ОТОПЛЕНИЕМ.

4.1.1. Режимы отопления, которые реализует регулятор: «CONST»; «ЛЕТНИЙ»; «КОМФ»; «ЭКОН»; «ОПТИМ»; «ЖКХ».

4.1.1.1. Режим «CONST». В этом режиме регулятор поддерживает постоянную температуру подачи отопления (задается в меню при запуске). В этот режим регулятор переходит автоматически в случае выхода из строя датчика наружной температуры (защита от вандализма).

4.1.1.2.Режим «ЛЕТНИЙ». При установке режима «ЛЕТНИЙ», отключаются насосы отопления, которые включаются периодически в соответствии с заданным режимом летней тренировки.

4.1.1.3.Режимы «КОМФ» и «ЭКОН». Это режимы для поддержания постоянной температуры в помещениях. При установке режима «КОМФ» или «ЭКОН» для расчета температурного графика

применяются значения температуры воздуха внутри помещения соответственно: **твн.комф** или **твн.экон**. Указанные температуры не используются для непосредственного управления температурой отопления. Значения этих температур используются для расчета температурных графиков подачи и «обратки».

- 4.1.1.4. Режим **«ОПТИМ»** это режим отопления в котором часть суток в помещении поддерживается комфортная температура часть суток экономичная. Установив режим **«ОПТИМ»** необходимо установить **РАСПИСАНИЕ ОТОПЛЕНИЯ**, т.е. определить когда необходима в помещении комфортная температура, когда экономичная.
- 4.1.1.5. Режим **«ЖКХ»**. Это режим отопления для объектов жилищно-коммунального хозяйства. В этом режиме температурный график рассчитывается с учетом бытовых тепловыделений (см. СП41-101-95 приложение 18), что дает дополнительные возможности для экономии тепла. При желании выровнять нагрузку на источник теплоснабжения в течение суток возможно снижение нагрузки на отопление в часы максимумов разбора ГВС с последующей компенсацией этого снижения.

4.1.2. АЛГОРИТМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТОПЛЕНИЯ.

- 4.1.2.1. Регулирование отопления производится путем управления клапанами с приводами аналоговыми или трехпозиционными, а также с помощью изменения скорости вращения двигателей циркуляционных, подмешивающих или корректирующих насосов при применении преобразователей частоты:
- 4.1.2.2. Регулирование производится:
- 4.1.2.2.1. Поддержанием температурного графика подачи отопления, с управлением, как по самой температуре отопления, так и по разности температур подачи отопления и «обратки» отопления.
- 4.1.2.2.2. Поддержанием температурного графика «обратки» отопления.
- 4.1.2.2.3. **Одновременным поддержанием температурных графиков подачи и «обратки» отопления.** Например с помощью регулирующего клапана поддерживается $t_{\text{график}}^{\text{подачи}}$, а с помощью управления преобразователем частоты двигателя циркуляционного насоса поддерживается $t_{\text{график}}^{\text{обратки}}$.

4.1.3. ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТОПЛЕНИЯ.

- 4.1.3.1. Применение как аналитической, так и диспетчерской (таблица) формы задания температурного графика.
- 4.1.3.2. Использование разных формул расчета **относительного теплового потока** для: с одной стороны административных, производственных или общественных зданий, с другой стороны для коммунального жилья (режим «ЖКХ»). См. СП41 – 101 – 95. Приложение 18. (Учёт бытовых тепловыделений при расчете температурного графика).
- 4.1.3.3. Применение для расчета температурного графика не текущей, а вычисленной температуры наружного воздуха, отражающей как **«быстрые»**, так и **«медленные»** тепловые потери здания. Под **«быстрыми»** потерями понимаются потери связанные с излучением и теплопередачей тепловой энергии через оконные и дверные проёмы здания и потери связанные с естественной вентиляцией. Под **«медленными»** потерями понимаются потери через стены, чердачные перекрытия и т.п. Если $t_{\text{график}}$ рассчитывать по текущей $t_{\text{ре}}$

наружного воздуха, то при резких похолоданиях в помещениях будет наблюдаться перегрев, а при оттепелях – недогрев.

- 4.1.3.4. Ограничение максимальной и минимальной температуры теплоносителя отопления.
- 4.1.3.5. При применения нормированного снижения температуры в часы и дни отсутствия в помещении людей используются не абсолютные значения повышений и снижений температуры, а производится корректировка параметров температурного графика из расчета получения заданных величин внутренней температуры помещения.
- 4.1.3.6. Возможность применения алгоритма ограничения максимального расхода из тепловой сети: При превышении расходом из тепловой сети договорного(максимально допустимого) расхода включается режим ограничения расхода. Уменьшение расхода происходит путем снижения температуры отопления до уменьшения расхода до договорной величины или до снижения **температуры отопления до минимально допустимой величины** (устанавливается в меню при пусконаладке). После окончания превышения происходит возврат в штатный режим работы.
- 4.1.3.7. Возможность применения алгоритма ограничения минимального расхода из тепловой сети: При снижении расхода из тепловой сети ниже нижнего предела расходомера расхода включается режим ограничения минимального расхода. Увеличение расхода происходит путем увеличения температуры отопления до увеличения расхода до величины нижнего предела расходомера, или до повышения температуры отопления до максимально допустимой величины (устанавливается в меню при пусконаладке). После окончания снижения происходит возврат в штатный режим работы.
- 4.1.3.8. Форсированный прогрев до начала комфортного режима и форсированное охлаждение в начале экономичного режима для уменьшения потерь тепла в переходные периоды.
- 4.1.3.9. Возможность ограничения температуры «обратки» возвращаемой в ТС.
- 4.1.3.10. Возможность установки максимальной скорости изменения температуры отопления для предотвращения резких температурных деформаций тепловых сетей при регулировании в ЦТП.
- 4.1.3.11. При желании выровнять нагрузку на источник теплоснабжения в течение суток, возможно снижение нагрузки на отопление в часы максимумов разбора ГВС с последующей компенсацией этого снижения. Наибольший эффект возможен при сочетании этого режима с режимом ограничения максимальной скорости изменения температуры отопления.

4.2. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ГОРЯЧИМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ.

- 4.2.1. Управление температурой ГВС осуществляется в комфортном и экономичном режиме в соответствии с расписанием отопления вне зависимости от режима отопления, т.е. и в летнем режиме и в режиме постоянной температуры и при работе по диспетчерскому графику. Если нет необходимости в изменении температуры ГВС по времени надо комфортную и экономичную температуру установить равными.
- 4.2.2. Регулятор может производить регулирование циркуляции ГВС. Регулирование применяется для снижения возможных отложений во вторичном контуре ГВС на пластинах или трубках теплообменника, поскольку наиболее активно отложения происходят при малых расходах в

теплообменнике. Для реализации этого режима необходимо подключить сигнал с расходомера установленного в трубопроводе подачи ГВС или в трубопроводе циркуляции ГВС или в трубопроводе подачи холодной воды на теплообменник ГВС на частотный вход регулятора. Поддерживать максимальную скорость циркуляционного насоса ГВС экономически неэффективно.

4.3. УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ ОТОПЛЕНИЯ.

4.3.1. Возможные значения режимов управления насосами отопления:

4.3.1.1. **НАСОС1 основной НАСОС2 резервный**, с реализацией функции АВР.

4.3.1.2. **НАСОС2 основной НАСОС1 резервный**, с реализацией функции АВР.

4.3.1.3. **Одновременная работа двух насосов**, с реализацией функции аварийного отключения.

4.3.1.4. **Поочередная работа двух насосов**, с реализацией функции АВР.

4.3.2. Дополнительные возможности:

4.3.2.1. Летняя тренировка. Насосы с мокрым ротором для предотвращения заиливания и прикипания подшипников рекомендуется периодически тренировать, периодически включая их на несколько секунд. Для этой цели предусмотрен режим летней тренировки с установкой дня тренировки, времени и длительности.

4.3.2.2. Возможность установки паузы при переключении насосов как при поочередной работе, так при АВР.

4.3.2.3. Возможность задержки аварийной остановки при использовании реле потока.

4.4. УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ ГВС.

4.4.1. Возможные значения режимов управления насосами отопления аналогичны насосам отопления.

4.4.2. Дополнительные возможности:

4.4.2.1. Возможность, при необходимости отключения ночью (например при управлении системой ГВС предприятия). Ограничение этого отключения по температуре наружного воздуха.

4.4.2.2. Возможность установки паузы при переключении насосов как при поочередной работе, так при АВР.

4.4.2.3. Возможность задержки аварийной остановки при использовании реле потока.

4.5. АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.

4.5.1. Распознаются следующие типы аварий (нештатных ситуаций).

4.5.1.1. **Сбои измерений температур** (неисправность датчиков т-ры) с расшифровкой названия датчика – бшт.

4.5.1.2. **Аварии (остановки) насосов отопления и ГВС, снижение давления в системах отопления и ГВС** – бшт.

4.5.1.3. **Отклонения регулируемых параметров от заданных значений** – 8шт. (положительный и отрицательный сигнал на каждый из 4х регулируемых параметров). Данная сигнализация должна включаться, если необходимо получать информацию о способности регулируемой системы выполнять свои задачи.

4.5.1.4. **Возникновение штатных режимов работы.** (Режимы ограничения расхода теплоносителя и температуры «обратки»).

4.5.2. Обобщенный сигнал аварии.

4.5.2.1. При задании соответствующей конфигурации регулятор, с помощью замыкания/размыкания тиристорного ключа №5 или №6, передаёт во внешнюю цепь обобщенный сигнал аварии. Сигнал аварии дублируется по логическому выходу.

4.5.3. Отключение обобщенного сигнала аварии.

4.5.3.1. В регуляторе предусмотрена возможность включения/отключения обобщенного сигнала аварии при возникновении любой из нештатных ситуаций. Нештатные ситуации имеют разные степени важности. При некоторых из них объект сохраняет работоспособность и не требуется немедленного устранения неисправности. Например, при наличии резервных насосов срабатывает АВР и объект сохраняет работоспособность. При этом передачу обобщенного сигнала аварии по такой ситуации необходимо временно заблокировать для того, чтобы не пропустить возможное возникновение другого возможно более важного сигнала, требующего немедленного вмешательства. Например – падение давления в системах отопления или ГВС. Реакция регулятора на возникновение аварий не зависит от включения отключения аварийной сигнализации. При отключении обобщенного сигнала сама нештатная ситуация индицируется, а отключается только её воздействие на обобщенный сигнал.

4.5.3.2. Если регулирование какого либо из параметров не может производиться по объективным причинам (например недотоп в тепловой сети), аварийную сигнализацию отклонения по этому параметру целесообразно отключить.

4.6. АВТОНОМНЫЙ ТАЙМЕР

При задании соответствующей конфигурации регулятор, с помощью тиристорного ключа №5 или №6, может выполнять функцию автономного таймера, т.е. управлять включением/отключением внешних устройств по командам таймера.