

Электротехническая компания

ТРАНСФОРМЕР

Руководство по эксплуатации

Приложение 2

Система водоснабжения.

**Управление насосным оборудованием
горячего водоснабжения**

**Москва
2006 г.**

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
НАСОСЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕПЛОВИКЕ	4
Описание работы насосов горячего водоснабжения.	5
Защита от «сухого пуска».	5
Обеспечение требуемого давления с контролем по выходному датчику.	5
Динамический режим работы насосного оборудования.	5
Аварийное управление.	5
Использование частотного управления насосным оборудованием.	6
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	6
Группа управления насосами – ГВС.	6
Описание настроек ГВС.	7
Контроль текущего состояния группы насосов ГВС.	9

ВВЕДЕНИЕ

Перед ознакомлением с настоящим приложением следует ознакомиться с **«Руководством по эксплуатации»**.

Настоящее приложение применяется для насосного оборудования состоящего из не более: 4-х насосов, 4-х датчиков перепада давления, одного датчика контроля наличия воды на входе и одного датчика типа ЭКМ на выходе группы насосов.

При отсутствии каких-либо датчиков управления и меньшего количества насосов управление и индикация состояния производится с учётом реального количества оборудования.

Реальный состав оборудования учитывается версией программного обеспечения и при его изменении потребует корректировки программы на предприятии изготовителя.

НАСОСЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕПЛОМ ПУНКТЕ

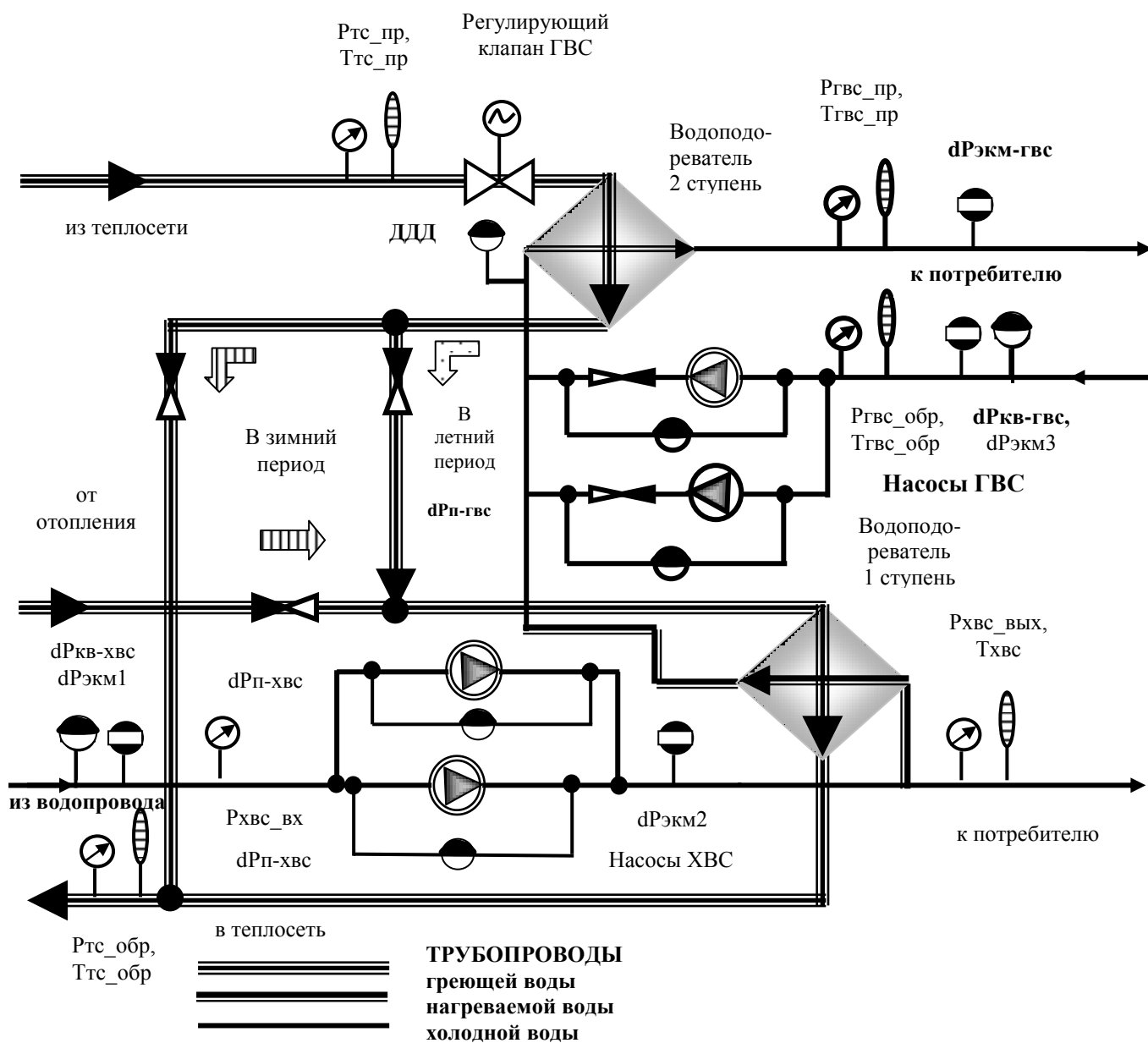


Рис. 1

В оборудование водоснабжения на тепловом пункте, мнемосхема которого изображена на рис.1, входит оборудование насосов горячего водоснабжения. Наименование датчиков и насосов, которые участвуют в управлении, выделены жирным шрифтом.

1. **ГВС** – циркуляционные насосы горячего водоснабжения, обеспечивающие циркуляцию нагреваемой воды у потребителя и доставки её на заданную высоту у потребителя.

2. Дискретные датчики, используемые для управления насосами ГВС:

dPкв-гвс – с использованием датчика типа ДЭМ для контроля наличия воды от водопровода в трубопроводе ГВС для управления насосами ГВС;

dPЭКМ-гвс - с использованием датчика типа ЭКМ для контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ГВС;

dPп-гвс – с использованием датчиков ДЭМ контроль наличия перепада давления воды на насосах ГВС.

Описание работы насосов горячего водоснабжения.

Защита от «сухого пуска».

В системе горячего водоснабжения может предусматриваться контроль наличия воды на входе насосного оборудования для защиты этого оборудования от «сухого пуска». Контроль обеспечивается по состоянию дискретного датчика **дРкв-гвс**. При отсутствии воды контакт разомкнут и насосы не включаются или выключаются, если они были включены. При наличии воды контакт замкнут и насосы включаются, если от других команд включение разрешено. Настройка срабатывания контакта на размыкание, определяется давлением воды, для которого его значение не достаточно для безопасного включения насосов. При включении автоматики и замкнутом состоянии контакта разрешено включение насосов ГВС.

Для версии программного обеспечения, не имеющего датчик **дРкв-гвс** насосное оборудование всегда включено.

Обеспечение требуемого давления с контролем по выходному датчику.

В системе горячего водоснабжения при использовании дополнительных насосов (более двух) может предусматриваться контроль давления по дискретному датчику типа ЭКМ **дРэкм-гвс**. При пониженном давлении воды на выходе насосного оборудования ГВС контакт **дРэкм-гвс** «минимум» замкнут, и автоматика формирует управляющий сигнал - включить дополнительный насос. После включения дополнительного насоса включается таймер задержки контроля состояния датчика **дРэкм-гвс**, для завершения переходного процесса изменения давления воды от включения насоса. При повышенном давлении воды на выходе насосного оборудования контакт **дРэкм-гвс** «максимум» замкнут, и автоматика формирует управляющий сигнал - выключить дополнительный насос. После выключения дополнительного насоса включается таймер задержки контроля состояния датчика **дРэкм-гвс**, для завершения переходного процесса изменения давления воды от выключения насоса. При этом используется гистерезисное управление, если контакты **дРэкм-гвс** «минимум» и «максимум» совместно разомкнуты, то состояние насосного оборудования сохраняется таким, каким оно было до размыкания обоих контактов. Начальное условие – при первоначальном включении автоматики и при выключенном состоянии основного насоса – дополнительные насосы всегда выключены, т.е. заблокировано управление от датчика – **дРэкм-гвс**.

При совместном замкнутом состоянии контактов «минимум» и «максимум» формируется аварийный сигнал по датчику **дРэкм-гвс**, блокируется штатное управление и включается **аварийное управление**.

Для версии программного обеспечения, не имеющей датчик **дРэкм-гвс**, управление по этому датчику не производится.

Динамический режим работы насосного оборудования.

Для равномерного использования ресурса при наличии в группе не менее 2-х насосов, работающих отдельно, автоматика формирует динамический режим, при котором производится отключение одного насоса с включением другого насоса учитывающего установленного времени его непрерывной работы. Подробно описание этого режима приведено в «**Руководстве по эксплуатации**».

Аварийное управление.

а). В системе горячего водоснабжения предусматривается контроль работоспособности насоса во включённом состоянии. Контроль производится по дискретному датчику перепада давления типа ДЭМ **дРп-гвс**, установленному на каждый насос или группу не более двух насосов. Для включённого состояния насоса должен обеспечиваться перепад давления на насосе и контакт дискретного датчика перепада давления **дРп-гвс** должен быть замкнут. При разомкнутом состоянии контакта дискретного датчика перепада давления **дРп-гвс** и включённом

состоянии насоса – состояние насоса характеризуется как неисправное. В этом случае автоматика выключает насос в аварийное состояние и включает резервный насос.

б). При аварии датчика **дРЭКМ-гвс** дополнительный насос выключается и блокируется к управлению.

Для версий программного обеспечения не имеющих каких-либо из указанных выше датчиков управление производится для состояния, при котором насосное оборудование включено.

Использование частотного управления насосным оборудованием.

Применение частотного управления для насосного оборудования холодного водоснабжения требует изменения подхода к контролю работоспособности насоса, управляемого от частотно-зависимого привода. В связи с тем, что перепад давления уже не является однозначной характеристикой работоспособности насоса, то для достаточного контроля работоспособности необходимо контролировать, кроме перепада давления, и давление на выходе насосного оборудования, управляемого от частотно-зависимого привода.

Автоматика определяет насос как неисправный, если перепад давления на насосе ниже требуемого и давление на выходе насоса ниже заданного давления на регулирование частотно-зависимым приводом.

Автоматика определяет насос как исправный, если перепад давления на насосе ниже требуемого или в пределах нормы, а давление на выходе насоса не ниже заданного давления на регулирование частотно-зависимым приводом.

Установка дополнительного дискретного датчика контроля давления воды на выходе насосного оборудования - **ДДД**, управляемого от частотно-зависимого привода и применение выше описанного алгоритма позволяет обеспечить необходимый и достаточный контроль работоспособности насосного оборудования. При этом контакт, указанного датчика подключается параллельно контакту датчика перепада давления – **дРп-гвс** и, тем самым, не требуется изменение программного обеспечения. При, значительном, снижении оборотов насоса и сохранении давления на выходе в соответствии с заданным значением от частотно-зависимого привода - датчик **дРп-гвс** имеет разомкнутое состояние, а датчик **ДДД** сохраняет замкнутое состояние. В этом случае насос считается исправным.

При разомкнутом состоянии обоих датчиков включённый насос считается неисправным.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Группа управления насосами – ГВС.

Автоматика ГВС обеспечивает следующие режимы работы ГВС:

- циркуляцию воды в контуре горячего водоснабжения;
- отключение аварийного насоса и включение резервного насоса;
- динамический режим смены работающего насоса;
- защиту насосного оборудования от «сухого пуска».

Перед началом работы с ГВС следует установить требуемые настройки в программные функции в соответствии с таблицей настройки программных функций ГВС.

Таблица функций программирования режимов работы группы ГВС.

Номер функции	Минимальное значение	максимальное значение	По умолчанию	Название функции
0	0	1	0	Установка режима группы – 0 – «РУЧ», 1 – «АВТ».
1	- - - -	1 1 1 1	1 1 1 1	Установка конфигурации насосов участвующих в работе динамического режима «1» и не участвующих в работе динамического режима «-». Вводится «-» при блокировке насоса к работе в динамическом режиме.
2	- - - -	9 9 9 9	1 1 1 1	Установка конфигурации насосов и их весовых коэффициентов. Вводится «-» при блокировке насоса к включению.
3	1234	4321	1234	Выбор чередования номера основного насоса
4	0	1	0	Выбор статического «0» или динамического режима работы основного насоса по интервалу времени F5 «1».
5	1	1000	240	Полный интервал переключения насосов в динамическом режиме, час
7	0	5	0	Число повторных сбросов аварии всех насосов группы с выходом их в рабочий режим (0 – алгоритм сброса блокирован)
9	1	600	0	Время задержки включения насосов при включении питания прибора - $T_{нач}$, с
10	1	300	19	Время блокировки контроля работоспособности насоса при пуске - $T_{пуск}$, с
11	1	60	5	$T_{стоп-гвс}$, с – установка задержки на блокировку вкл/выкл насосов ЦТП после выключения насоса группы ГВС.
12	1	120	3	Время блокировки проверки состояния датчиков контроля работоспособности насосов, на устранение дребезга контактов этих датчиков - $T_{дкр}$, с
13	1	120	3	$T_{экм-гвс}$, с – установка задержки контроля параметров на устранение дребезга контактов датчиков давления dР _{экм-гвс} .
16	0	180	0	$T_{з-вкл}$, с - время задержки включения следующего насоса после выключения предыдущего насоса в динамическом режиме.
17	0	120	30	Так, с - время задержки контроля датчика управления dР _{экм-гвс} после включения или выключения насоса.

Описание настроек ГВС.

F2 – установка конфигурации насосного оборудования – коэффициенты динамического режима (от **1** до **9**) или (—) блокировка к работе в случае ремонта или нежелательном включении. Установка конфигурации производится следующим образом:

а). Войти в группу программирования, набрав её номер, в соответствии конфигурацией всего программного обеспечения.

б). Войти в указанную выше программную функцию. На индикации ранее установленная конфигурация. При этом насос №1 на первом разряде, насос №2 на втором разряде и т.д. если насосов подключено больше двух.

в). Неоднократно нажимая клавишу 1 для первого разряда установить коэффициент динамического режима от 1 до 9 или «—» отключения насоса от эксплуатации.

г). Неоднократно нажимая клавиши 2 и т.д. для второго ... разрядов выполнить установки в соответствии с п.п. «в».

д). После установки требуемой настройки, нажав клавишу «В», ввести её в программную функцию **F2**.

F3 – установка порядка чередования включения и отключения насосов в группе. Эта настройка означает, что независимо от порядка подключения насосов в группе, определяемого схемой подключения, порядок включения в работу насосов в группе будет следующим – первым, из остановленных насосов, включается насос, имеющий минимальный порядковый номер, первым, из включённых насосов, выключается насос, имеющий максимальный порядковый номер.

Для установки порядка чередования войти в программную функцию **F3** и ввести в неё требуемый порядок чередования как десятичное число, например, «21».

F4 – установка режимов управления насосов в группе:

«0» - режим постоянной работы одного насоса с переключением на другой насос только при аварии работающего насоса.

«1» - режим динамической работы с учётом динамических коэффициентов и периода динамического устанавливаемого в программной функции **F5**.

F7 – установка предельного количества сбросов аварийных режимов производится при наличии ложных выходов насоса в аварию. При установке – 0 автоматический сброс аварии не производится и обеспечивается переводом группы в состояние «РУЧ», а затем в «АВТ».

F9 – установка времени задержки включения насоса группы $T_{НАЧ}$ при включении питания прибора автоматики в секундах. Эта задержка необходима для заливки трубопроводов отопления у потребителя. Выбирается оператором теплового пункта.

F10 – установка времени задержки $T_{ПУСК}$ контроля работоспособности при включении насоса из группы в секундах. Эта задержка необходима для выхода насоса в установившейся режим производительности, имеющего контроль работоспособности по датчику **дРп-гвс** перепада давления установленного на каждом насосе или общим для группы из двух насосов. Настройка датчика контроля перепада, имеющего «сухой контакт», должна обеспечивать его срабатывание при отсутствии или наличии перепада в состоянии замкнутое или разомкнутое, зависимости от необходимой для управления настройки автоматики. Для насосов, работающих от сети напряжения, рекомендуется устанавливать значение по умолчанию, указанное в программной таблице. Для насосов, работающих с частотным управлением, значение программной настройки функции следует выбирать с учётом времени выхода насоса на установившейся режим. При этом настройки срабатывания датчиков перепада должны выполняться с учётом минимально-возможных производительностей насоса или применяться другие датчики контроля работоспособности с обязательным дискретным сигналом – «сухой контакт».

F11 – установка времени задержки $T_{СТОП-ГВС}$ на блокировку вкл/выкл насосов ЦТП после выключения насоса группы ГВС в секундах. Рекомендуется устанавливать значение таймера «дребезга» по умолчанию, указанное в программной таблице.

F12 – установка времени $T_{ДКР}$ «дребезга» дискретного датчика контроля работоспособности при включении или работе насоса из группы в секундах. Рекомендуется устанавливать значение таймера «дребезга» по умолчанию, указанное в программной таблице.

Наличие контроля работоспособности позволяет обеспечивать режим резервирования насосного оборудования.

F13 – установка времени задержки $T_{ЭКМ-ГВС}$ контроля параметров на устранение

«дребезга» контактов датчиков давления dРэкм-гвс в секундах. Выбирается оператором, как правило, равным три секунды.

F16 – время задержки включения следующего насоса после выключения предыдущего насоса в динамическом режиме. Указанная функция необходима для управления насосов от частотно-зависимого привода и должна учитывать время завершения переходных процессов в частотно-зависимом приводе. Рекомендуется устанавливать значение таймера при работе насосов от сети равным нулю.

F17 – установка времени задержки Тзк контроля датчика управления dРэкм-гвс после включения или выключения насоса в секундах. Выбирается оператором исходя из времени набора оборотов насосов, как правило, равным 30 секунд.

Контроль текущего состояния группы насосов ГВС.

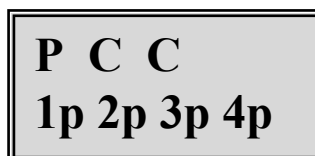
Контроль текущего состояния группы насосов производится на индикации группы и индикации по клавишам группы при конфигурации из двух насосов.

Индикация состояния группы производится после набора номера группы с последующим нажатием клавиши «В».

Разряд 1 - насос №1; Разряд 2 – насос №2; Разряд 3 - насос №3.

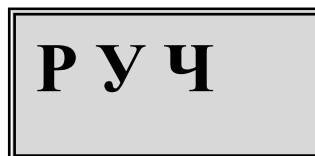
Состояние насоса - остановлен «С», в аварии «А», в пуске – «П», в работе – «Р».

В автоматическом режиме -





Если количество насосов определено меньше или больше по конфигурации, то будет отсутствовать или добавлен соответствующий разряд на указанной выше индикации.

В не автоматическом режиме -



Индикация состояния группы по клавишам производится после нажатия клавиши «В».

КЛАВИША	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ИНДИКАЦИЯ
1	Индикация блокировки работы группы по времени (обратный отсчёт времени в секундах оставшегося до включения группы в работу).	599
4	Состояние датчика на входе насосной группы dРкв-гвс, слева направо: Первый разряд соответствует показаниям датчика dРкв-гвс на входе насосов для контроля наличия воды. Нижний уровень – воды нет Верхний уровень - вода есть	С

КЛАВИША	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ИНДИКАЦИЯ
5	Состояние датчиков дРп-гвс . Разряд 1 - насоса №1 Разряд 2 - насоса №2 Разряд 3 - насоса №3 вверху – перепад есть, внизу – перепада нет.	
6	Состояние датчиков на выходе группы дРэкм-гвс слева направо: Первый разряд соответствует показаниям датчика контроля максимального и минимального давления воды дРэкм-гвс на выходе насосов ГВС (при аварии датчика – А): Нижний уровень – давление ниже нормы Средний уровень – давление в норме (или нет датчика) Верхний уровень - давление выше нормы	
0	Текущее время, час,мин	