

Электротехническая компания

ТРАНСФОРМЕР

Руководство по эксплуатации

Приложение 4

**Подпитка систем водо- и теплоснабжения с
управлением по дискретным или
пропорциональным датчикам на n-объектов.**

**Москва
2006 г.**

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
СИСТЕМА ПОДПИТКИ	4
Алгоритм управления подпиткой по логическим сигналам от объектов подпитки.	4
Алгоритм управления <i>i</i> –ым объектом подпитки с формированием логических сигналов «открыто» или «закрыто».	5
Система контроля работоспособности пропорциональных датчиков и юстировки их показаний по образцовому измерителю.	6
Управление подпиточными насосами (ПН).	6
Конфигурация насосного оборудования.	6
Описание настройки динамического режима.	7
Технологические задержки.	7
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	7
Режим «Индикация»	7
Режим «Программирования»	9

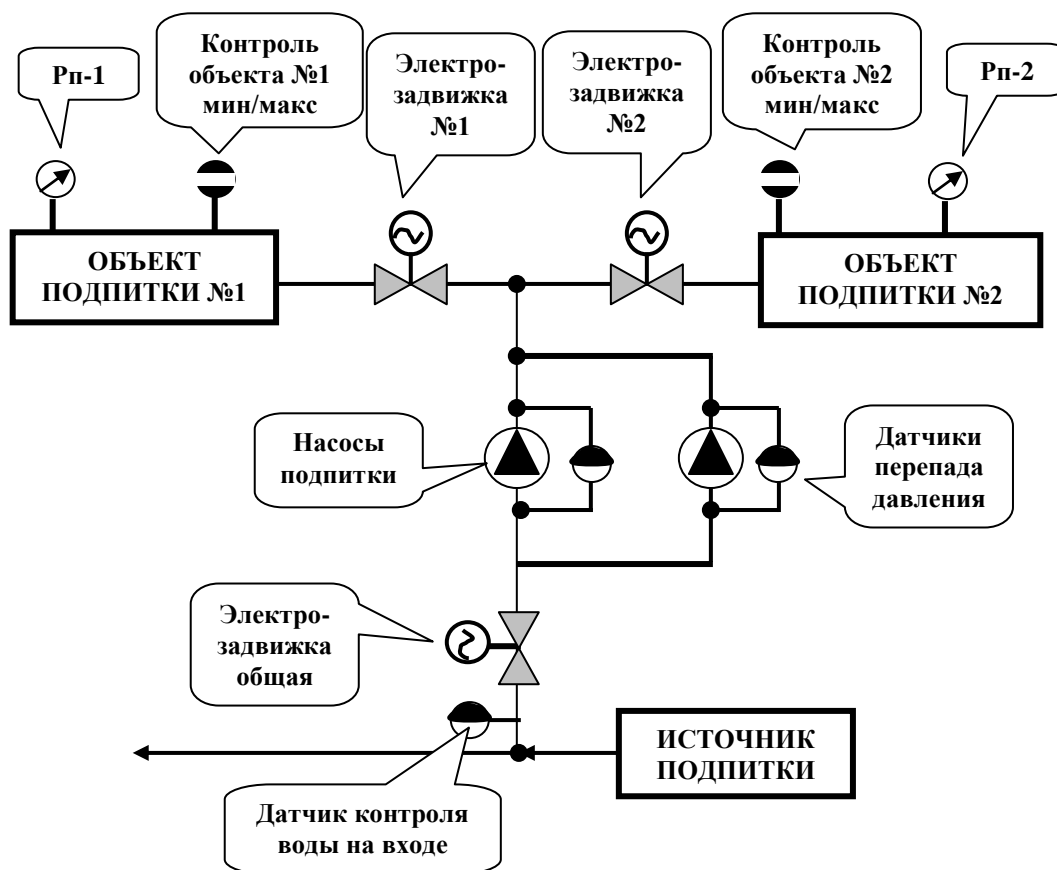
ВВЕДЕНИЕ

Настоящее приложение применяется для системы подпитки состоящей:
не более 2-х насосов;
одной общей и 4-х индивидуальных электродвигателей регулирующего или соленоидного типа;
2-х датчиков перепада давления;
4-х датчиков типа ЭКМ (могут быть и датчики уровня воды в баке) или 4-х пропорциональных датчиков для контроля состояния индивидуальных 4-х объектов подпитки.

При отсутствии каких-либо датчиков управления и меньшего количества насосов или электродвигателей 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-изготовителе.

СИСТЕМА ПОДПИТКИ



Система подпитки различных устройств водо- и теплоснабжения представляет собой систему электрозадвижек открывающих доступ воды к объекту подпитки оснащённого датчиками для контроля давления воды (пропорционального или дискретного типа). Количество объектов для подпитки в общем случае может быть несколько (до 4-х).

Для подпитки применяется единая система подачи воды от одного источника подпитки снабжённая насосным оборудованием и электрозадвижкой.

В систему подпитки в общем случае входит:

- источником подпитки может быть обратный трубопровод теплосети, водопровод и др.;
- насосы подпитки-ПН;
- датчики перепада давления $dP_{п-п1,2}$ обеспечивают контроль работы насосов ПН;
- электрозадвижка общая (при наличии только одного объекта она же является задвижкой объекта и устанавливается на выходе насосов ПН);
 - электрозадвижки №№ 1, 2 объектов и до 3, 4 объектов подпитки №№ 1, 2 и 3, 4;
 - контролируемые дискретные датчики типа ЭКМ минимум/максимум (уровень, давление и т.д.) для контроля состояния до 4-х объектов подпитки;
 - дискретный датчик контроля воды на входе подпитки – $dP_{кв-пн}$;
 - контролируемые пропорциональные датчики (давления, уровень, температуры и т.д.) для контроля состояния до 4-х объектов подпитки.

Алгоритм управления подпиткой по логическим сигналам от объектов подпитки.

Включение подпитки производится только при наличии воды на её входе по дискретному датчику $dP_{кв-пн}$.

Примечание.

При отсутствии дискретного датчика контроля воды на входе управление от него не производится.

Включение подпитки производится, если выполняется следующее условие – от любого i -ого объекта подпитки сформирован логический сигнал «открыто» при этом общая электрозадвижка открывается и через время $t_{ав}$ включается насосное оборудование.

Выключение подпитки производится, если выполняется следующее условие – от всех объектов подпитки сформирован логический сигнал «закрыто» или появляется разомкнутое состояние дискретного датчика $dP_{кв-пн}$ контроля воды на входе подпитки, при этом насосное оборудование подпитки выключается и общая электрозадвижка закрывается.

При состоянии группы «РУЧ» насос подпитки выключается, а общая электрозадвижка и все остальные закрываются.

Примечание.

Для некоторых версий ПО, могут отсутствовать насос или общая электрозадвижка. В этом случае указанные устройства не управляются.

С целью предотвращения аварийного перелива из бака или избытка давления, для некоторых версий ПО, применяется ограничение времени подпитки для общей задвижки. При появлении первого объекта подпитки с логическим состоянием «открыто» включается таймер $t_{ав}$.

Если после окончания работы таймера сохраняется состояние «открыто» от любого объекта подпитки, то все объекты подпитки закрывают электрозадвижки, выключается насос и закрывается общая задвижка.

Если до окончания работы таймера $t_{ав}$ появляется состояние всех объектов подпитки «закрыто», выключается насос и закрывается общая задвижка, то таймер $t_{ав}$ обнуляется.

Для блокировки работы таймера $t_{ав}$ следует установить его значение равным нулю.

Примечание.

При отсутствии на электрозадвижках концевых контактов «открыто» и «закрыто» контроль состояния электрозадвижки с формированием соответствующего логического сигнала обеспечивается по окончании работы таймера t_z при полном открытии или закрытии электрозадвижки.

При наличии на электрозадвижках концевых контактов «открыто» и «закрыто» контроль состояния электрозадвижки с формированием соответствующего логического сигнала обеспечивается по состоянию контактов «замкнуто».

При использовании в качестве задвижек – соленоидов значение таймера t_z устанавливается равным нулю.

Алгоритм управления i -ым объектом подпитки с формированием логических сигналов «открыто» или «закрыто».

Объект подпитки при наличии логического сигнала от его датчиков - «минимум» после подачи команды на открытие задвижки формирует логический сигнал «открыто» после завершения работы таймера t_z , включённого после подачи сигнала на открытие задвижки, а при наличии концевых контактов на задвижке «закрыто», «открыто» объект подпитки формирует дискретный сигнал «открыто».

Объект подпитки при наличии логического сигнала от его датчиков - «максимум» после подачи команды на закрытие задвижки формирует логический сигнал «закрыто» после завершения работы таймера t_z , включённого после подачи сигнала на закрытие задвижки, а при наличии

концевых контактов на задвижке «**закрыто**», «**открыто**» объект подпитки формирует дискретный сигнал «**закрыто**».

При отсутствии логических сигналов - «**минимум**» и «**максимум**» объект подпитки сохраняет прежнее состояние и логический сигнал, соответствующий прежнему состоянию задвижки - «**закрыто**» или «**открыто**».

Формирование логических сигналов «**минимум**» и «**максимум**» по показаниям дискретных или пропорциональных датчиков производится следующим образом:

Для дискретных датчиков типа ЭКМ – формируется логический сигнал «**минимум**» при состоянии **dP_{мин-i}** – замкнуто.

Для дискретных датчиков типа ЭКМ – формируется логический сигнал «**максимум**» при состоянии **dP_{макс-i}** – замкнуто.

Для пропорциональных датчиков – формируется логический сигнал «**минимум**» при выполнении условия **P_{p-i} ≤ P_{з-мин-i}**.

Для пропорциональных датчиков – формируется логический сигнал «**максимум**» при выполнении условия **P_{p-i} ≤ P_{з-макс-i}**.

При выполнении условия – **P_{з-мин-i} < P_{p-i} < P_{з-макс-i}** логические сигналы «**минимум**» и «**максимум**» не формируются.

При неисправном состоянии пропорционального датчика (выход его показаний за диапазон исправной работы) электрозадвижки, которыми управляются объекты подпитки от неисправного датчика, закрываются, и формируются логические сигналы «**закрыто**».

При неисправном состоянии дискретного датчика типа ЭКМ (совместное замкнутое состояние контактов «**минимум**» и «**максимум**») электрозадвижки, которыми управляются объекты подпитки от неисправного дискретного датчика, закрываются, и формируются логические сигналы «**закрыто**».

При не автоматическом состоянии группы – независимо от значения пропорционального датчика – электрозадвижки закрыты (или закрываются).

Количество объектов подпитки, работающих по описанному выше алгоритму, может быть несколько и не должно превышать 4-х.

Система контроля работоспособности пропорциональных датчиков и юстировки их показаний по образцовому измерителю.

Описание контроля приведено в «**Руководстве по эксплуатации**».

Управление подпиточными насосами (ПН).

Работа насосов ПН контролируется с использованием общего или отдельных датчиков перепада давления на группу насосов **dP_{п-пн1,2}**.

После включения насоса ПН, формируется временная задержка, для выхода насоса на рабочий режим T_{ПУСК} в течение которой, состояние датчика перепада давления **dP_{п-пн}** не анализируется.

Если после окончания задержки T_{ПУСК}, контакты датчика перепада давления **dP_{п-пн}** останутся в положении “замкнуто”, то включенный насос выключается, переводится в состояние “**Авария**” и производится включение резервного насоса. Такой же контроль производится на всё время работы насоса.

Для некоторых версий программного обеспечения производится задержка включения насоса после включения подпитки. Это необходимо для подпитки без насоса с последующим его включением, если указанный режим подпитки без насоса не обеспечивает формирования команды от объекта подпитки «**максимум**». Указанная задержка **t_{зн}** формируется в секундах, при этом

настройка таймера общего времени подпитки **t_{ав}** должно быть увеличено с учётом времени подпитки без включения насоса.

Конфигурация насосного оборудования.

Для определения порядка включения насосов в группе, вводится понятие основного и резервного насоса. Первым в насосной группе, включаются основной и, в случае неисправности основного насоса, включается резервный насос. Понятие основного насоса может быть присвоено любому насосу группы. Следующий, по порядковому номеру, насос за основным, считается резервным насосом. После насоса с максимальным порядковым номером, следует насос с минимальным порядковым номером в группе и т.д.

Как правило, используется конфигурация из двух насосов - «основной – резервный». Подробно, конфигурация насосного оборудования, и её программирование описано в «**Руководстве по эксплуатации**».

Описание настройки динамического режима.

Описание приведено в «**Руководстве по эксплуатации**».

Технологические задержки.

1. T_{ДКР}, с - задержка на устранение дребезга контактов датчиков контроля работоспособности (перепада давления - **dPп-пн**) каждого или группы насосов. Показание датчика считается достоверным, если в течение установленной задержки времени контакты датчика непрерывно находятся в каком-либо одном положении, «**замкнуто**» или «**разомкнуто**»;

2. T_{ДКС}, с - задержка на устранение дребезга контактов дискретных датчиков контроля состояния (уровня, давления и т.д.). Показание дискретных датчиков считается достоверным, если в течение установленной задержки времени контакты датчика непрерывно находятся в каком-либо одном положении, «**замкнуто**» или «**разомкнуто**»;

3. T_{ПУСК}, с - задержка для выхода насоса на рабочий режим (запуск насоса). В течение этого интервала времени, игнорируется состояние соответствующего датчика контроля работоспособности (перепада давления - **dPп-пн**);

4. T_{СТОП}, с - задержка для выключения насоса группы. В течение этого интервала времени блокируется включение или выключение любых других насосов ЦТП. Использование этой задержки исключает возможность одновременного включения или выключения нескольких насосов;

5. T_{НАЧ}, с – задержка, на время которой, блокируется включение насоса ПН после включения питания прибора;

6. **t_{ав}**, с - задержку на принудительное закрытие электроздвижки для предотвращения перелива из-за отказов датчиков «максимум»;

7. **t_з**, с – задержка, с помощью которой автоматика позволяет контролировать время полного открытия (или закрытия) электроздвижки без концевых контактов. При использовании в качестве электроздвижки соленоида **t_з=0**;

8. **t_{зн}**, с - задержку на включение насоса после включения подпитки с целью экономии потребления насоса подпитки при возможности подпитки без насоса.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В рамках настоящего описания могут быть реализованы следующие версии ПО подпитки:

- подпитка от одного до четырёх объектов;
- подпитка без использования общей электроздвижки;
- подпитка без использования насосного оборудования;

- управление от дискретных датчиков;
- управление от пропорциональных датчиков.

Режим «Индикация»

В режиме «Индикация» группы прибор позволяет выводить состояние параметров и оборудования. Для перевода группы в режим индикации необходимо войти в группу оборудования с номером, указанным в информационном приложении по технологическим процессам прибора.

При входе в группу на индикации в автоматическом режиме появляется состояние насосов и электрозадвижки в следующем порядке разрядов:

1. Состояние насоса №1: С – остановлен, П – в пуске, Р – в работе, А – в аварии.

2. Состояние насоса №2: С – остановлен, П – в пуске, Р – в работе, А – в аварии.

4. Состояние общей электрозадвижки: закрывается (риска внизу), открывается (риска вверху), остановлена – С, А – авария задвижки при наличии концевых контактов.

Если количество насосов определено меньше по конфигурации, то будет отсутствовать соответствующий разряд на указанной ниже индикации.

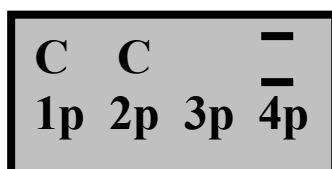
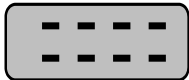
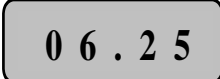


ТАБЛИЦА ИНДИКАЦИИ

КЛАВИША	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ИНДИКАЦИЯ
1	Обратный отсчёт времени таймеров $t_{ав}$ и $t_{зн}$ в секундах.	
2*	Измеренное значение пропорционального параметра Рп-1 объекта подпитки №1.	число
3*	Измеренное значение пропорционального параметра Рп-2 объекта подпитки №2.	число
4	Контроль наличия воды на входе насосной группы по датчику dРкв-пн: Вверху – вода на входе есть, Внизу – воды на входе нет.	
5	Состояние датчиков: 1 и 2 разряды – перепад давления от датчика перепада dРп-пн1,2 насоса 1 и насоса 2. Вверху – перепад есть, Внизу – перепада нет.	
6	Состояние дискретных датчиков или логических сигналов состояния не более четырёх объектов подпитки по разрядам 1, 2, 3, 4. Вверху – «максимум». Внизу – «минимум». Средний - «норма» (нет минимума и максимума).	
7*	Измеренное значение пропорционального параметра Рп-3 объекта подпитки №3.	число

КЛАВИША	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ИНДИКАЦИЯ
8*	Измеренное значение пропорционального параметра Рп-4 объекта подпитки №4.	число
9**	Состояние электрозадвижек не более четырех объектов подпитки по разрядам 1, 2, 3, 4. Вверху – «открыто» или открывается. Внизу – «закрыто» или закрывается.	
0	Текущее время, установленное в приборе ЧАС, МИН	

Примечание. 1. В состоянии группы «РУЧ» индикация пропорциональных параметров имеет текущие мгновенные значения.

* индикация измеренных пропорциональных параметров объектов подпитки имеется при наличии соответствующих объектов.

** для версии программного обеспечения с одним объектом подпитки и одной задвижкой, её состояние индицируется на индикации группы, на 4-м разряде, при этом индикация на кл. 9 отсутствует.

Режим «Программирования»

Для управления группой в автоматическом режиме, необходимо установить требуемые значения технологических параметров. В приборе, значения всех технологических параметров работы группы оборудования задаются с помощью функций программирования.

Таблица функций программирования для электрозадвижек, дискретных датчиков и насосного оборудования.

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ-НИЮ	МАКСИ-МАЛЬНОЕ.	МИНИ-МАЛЬНОЕ.
0	Установка режима группы – 0 – «РУЧ», 1 – «АВТ».	0	1	0
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.	1 1	1 1	- -
2	Установка конфигурации насосов и их весовых коэффициентов. Вводится «-» при блокировке насоса к включению.	1 1	9 9	- -
3	Выбор чередования номера основного насоса	12	21	12
4	Выбор статического «0» или динамического «1» режима работы основного насоса	0	1	0
5	Полный интервал переключения насосов в динамическом режиме, час	240	1000	1
6	Время задержки на принудительное закрытие электрозадвижки для предотвращения перелива из-за отказов датчика «максимум» - тав , с	1800	9999	1
7	Настройка предельного количества автоматического сброса аварийного состояния последнего насоса ПН.	0	5	0

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ-НИЮ	МАКСИ- МАЛЬНОЕ.	МИНИ- МАЛЬНОЕ.
9	Время задержки включения насосов при включении питания прибора, $T_{НАЧ}$, с	0	600	1
10	Время блокировки контроля работоспособности насоса при пуске, $T_{ПУСК}$, с	19	300	1
11	Задержки на вкл/выкл насосов ЦТП после выключения насоса группы - $T_{СТОП}$, с	5	60	1
12	Время блокировки контроля состояния датчиков работоспособности насосов, для устранения дребезга контактов этих датчиков - $T_{ДКР}$, с	3	120	1
13	Время блокировки контроля состояния датчиков объектов подпитки на устранение дребезга контактов этих датчиков - $T_{ДКС}$, с	3	120	0
15	Время полного открытия (закрытия) электроздвижек, t_z (для соленоида - «0»), с	180	9999	0
18	Время задержки включения насоса ПН для подпитки t_{zn} , сек	60	9999	0

Порядок расчёта коэффициентов конфигурации и установки, программируемых значения программных функций F1, F2, F3, F4, F5 рассмотрен подробно в «Руководстве по эксплуатации».

Таблица функций программирования настройки пропорциональных параметров.

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ-НИЮ	МАКСИ- МАЛЬНОЕ.	МИНИ- МАЛЬНОЕ.
20	Масштаб значения датчика Рп-1 при минимальном значении входного сигнала, град, ати, Па и т.д.	-50	10	-999
21	Заданное максимальное пороговое значение Рз-макс-1 , град, ати, Па и т.д.	50	9999	-999
22	Заданное минимальное пороговое значение Рз-мин-1 , град, ати, Па и т.д.	10	9999	-999
25	Масштаб значения датчика Рп-1 при максимальном значении входного сигнала, град, ати, Па и т.д.	150	9999	-999
26	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10	0
30	Масштаб значения датчика Рп-2 при минимальном значении входного сигнала, град, ати, Па и т.д.	-50	10	-999
31	Заданное максимальное пороговое значение Рз-макс-2 , град, ати, Па и т.д.	50	9999	-999
32	Заданное минимальное пороговое значение Рз-мин-2 , град, ати, Па и т.д.	10	9999	-999
33	Постоянная времени фильтра для фильтрации пропорциональных параметров на управление Тф, с	2	9999	2

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ-НИЮ	МАКСИ- МАЛЬНОЕ.	МИНИ- МАЛЬНОЕ.
35	Масштаб значения датчика Рп-2 при максимальном значении входного сигнала, град, ати, Па и т.д.	150	9999	-999
36	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10	0
70	Масштаб значения датчика Рп-3 при минимальном значении входного сигнала, град, ати, Па и т.д.	-50	10	-999
71	Заданное максимальное пороговое значение Рз-макс-3 , град, ати, Па и т.д.	50	9999	-999
72	Заданное минимальное пороговое значение Рз-мин-3 , град, ати, Па и т.д.	10	9999	-999
75	Масштаб значения датчика Рп-3 при максимальном значении входного сигнала, град, ати, Па и т.д.	150	9999	-999
76	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10	0
80	Масштаб значения датчика Рп-4 при минимальном значении входного сигнала (град, ати, Па и т.д.)	-50	10	-999
81	Заданное максимальное пороговое значение Рз-макс-4 , град, ати, Па и т.д.	50	9999	-999
82	Заданное минимальное пороговое значение Рз-мин-4 , град, ати, Па и т.д.	10	9999	-999
85	Масштаб значения датчика Рп-4 при максимальном значении входного сигнала, град, ати, Па и т.д.	150	9999	-999
86	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10	0

Некоторые программные функции вышеприведённой таблицы могут отсутствовать в зависимости от количества настраиваемых пропорциональных параметров с приоритетом от первого до четвёртого. Например, если один датчик, то есть только программные функции №№ 20, 21, 22, 25, 26, 33.

Для версии ПО с управлением только от дискретных датчиков программные функции настроек для пропорциональных датчиков, указанной выше таблицы, отсутствуют.