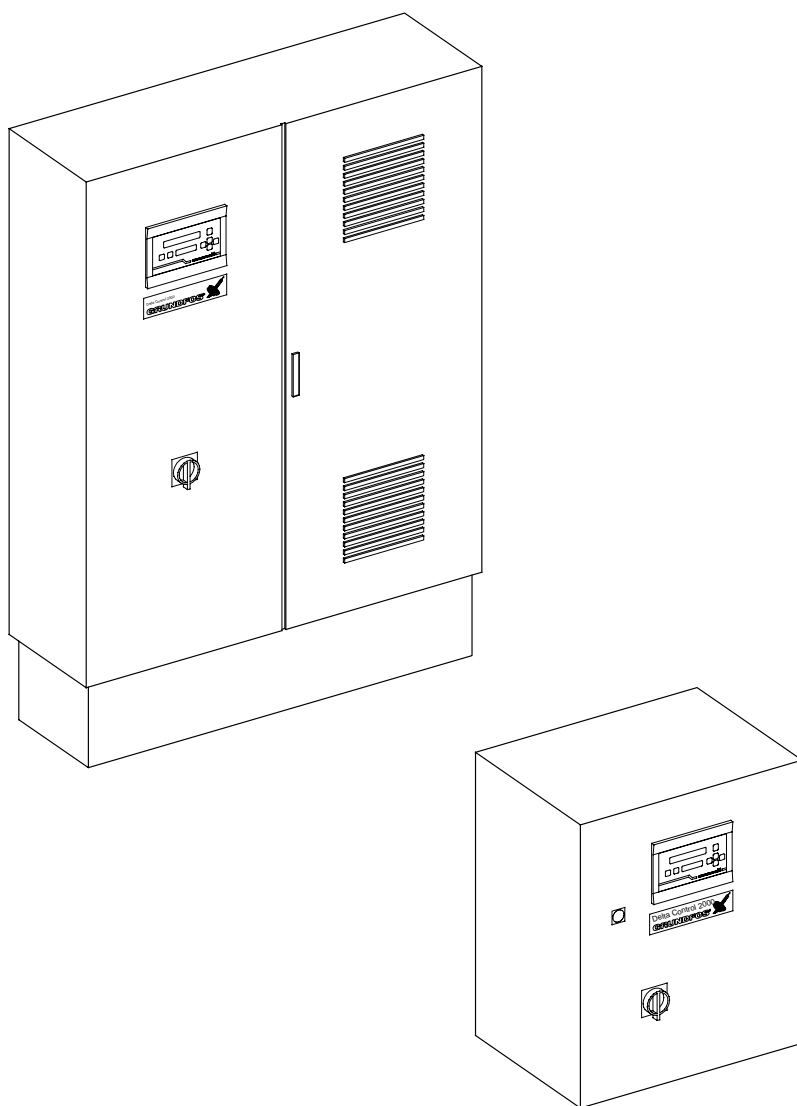


# Delta Control 2000

RU Руководство по монтажу и эксплуатации



TM01 1047 3397



## Свидетельство о соответствии требованиям

Мы, фирма **GRUNDFOS**, со всей ответственностью заявляем, что изделие **Delta Control 2000**, к которому относится данное свидетельство, отвечает требованиям следующих указаний Совета ЕЭС об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕЭС:

— Электромагнитная совместимость (89/336/EWG).

Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 50 081-1 и EN 50 082-2.

— Электрические машины для эксплуатации в пределах определенного диапазона значений напряжения (73/23/EWG).

Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 60 204-1.

Бьерингбро, 1 апреля 1997 г.



Кай Крузе  
Вице-президент компании

# СОДЕРЖАНИЕ

	Страница		
<b>1. Указания по технике безопасности</b>	<b>4</b>	5.4.4	Заданные значения 15
1.1 Общие сведения	4	5.4.5	Контроль и регулирование заданных значений в следящем режиме 15
1.2 Значение символов и надписей	4	5.4.6	П-диапазон (диапазон линейной зависимости) 16
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4	5.4.7	Единицы измерения для регулировочных параметров 16
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4	5.4.8	Время гидросистемы 16
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	4	5.4.9	Минимальное время переключения 17
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	4	5.4.10	Функция регулирования 17
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа	4	5.4.11	Конфигурация 1-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000 18
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	4	5.4.12	Конфигурация 2-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000 18
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	4	5.4.13	Конфигурация 3-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000 19
<b>2. Общие сведения</b>	<b>5</b>	5.4.14	Конфигурация 4-го цифрового входа микропроцессора PFU 2000 19
2.1 Документация на оборудование	5	5.4.15	Время изменения линейной функции 19
2.2 Delta Control 2000 фирмы GRUNDFOS	5	5.4.16	Максимально допустимое значение (максимальное давление) 20
2.3 Примеры исполнения насосной станции с системой управления Delta Control 2000	6	5.4.17	Минимально допустимое значение 20
2.3.1 Система управления Delta Control 2000 F	6	5.4.18	Эксплуатация при минимально допустимом значении 20
2.3.2 Система управления Delta Control 2000 E	7	5.5	Органы управления блока PMU 2000 и их назначение 20
<b>3. Монтаж</b>	<b>7</b>	5.5.1	Индикация состояний 21
3.1 Установка на месте эксплуатации	7	5.6	Обзор индикаций дисплея 23
3.2 Подключение электрооборудования	7	5.6.1	PFU 1: Differenzdruck (перепад давления) 24
<b>4. Насосная станция без блока управления насосами PMU 2000</b>	<b>8</b>	5.6.2	PFU 2: Differenztemperatur (разность температур) 28
4.1 Пуск в эксплуатацию	8	5.6.3	PFU 3: Vorlauf- oder Rücklauf-temperatur (температура в подающей и в сливной магистрали) 32
4.2 Снятие насосной станции с эксплуатации	8	5.6.4	PFU 4: Förderstrom (подача) 36
4.3 Функции управления и установки	8	5.6.5	PFU 5: Niveau (уровень воды) 40
4.3.1 Регулирование в замкнутом контуре	8	5.6.6	PFU 6: Offener Kreis (разомкнутый контур) 44
4.3.2 Ступенчатое управление	8	<b>6. Функции контроля</b>	<b>48</b>
4.3.3 Автоматическая смена насосов	9	6.1	Сигнализация неисправностей 48
4.3.4 Пробный пуск	9	6.1.1	Квитирование сигналов неисправностей 48
4.4 Параметры управления и регулировочные параметры	9	6.2	Причины неисправностей 48
4.4.1 Заданные значения	9	6.2.1	Неисправности цикла обмена данными 48
4.4.2 Управление заданным значением в следящем режиме	9	6.2.2	Перегрев электродвигателя 48
4.4.3 Время гидросистемы	10	6.2.3	Частотный преобразователь 48
4.4.4 Минимальное время переключения	10	6.2.4	Неисправность датчика сигналов 49
4.4.5 Конфигурация 1-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000	10	6.2.5	Макс. допустимое действительное значение 49
4.4.6 Конфигурация 2-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000	10	6.2.6	Мин. допустимое действительное значение 49
4.4.7 Конфигурация 4-го входа микропроцессора PFU 2000	10	6.2.7	Прекращение подачи напряжения питания 49
<b>5. Насосная станция с блоком управления насосами PMU 2000</b>	<b>10</b>	<b>7. Рабочая сигнализация и сигнализация неисправностей</b>	<b>50</b>
5.1 Пуск в эксплуатацию	10	<b>8. Обзор неисправностей</b>	<b>51</b>
5.2 Снятие насосной станции с эксплуатации	11	<b>9. Конфигурация перед вводом в эксплуатацию</b>	<b>52</b>
5.3 Функции управления и установки	11	9.1	Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000 52
5.3.1 Регулирование в замкнутом контуре	11	9.2	Установки частотного преобразователя 53
5.3.2 Ступенчатое управление	11	9.3	Конфигурация электродвигателей MGE 53
5.3.3 Режим ручного включения/выключения и установка режима эксплуатации "макс." или "местный"	11	9.3.1	Насосы с однофазными электродвигателями MGE 53
5.3.4 Автоматическая смена насосов	12	9.3.2	Насосы с трехфазными электродвигателями MGE 54
5.3.5 Пробный пуск	12	9.4	Данные электрооборудования 54
5.3.6 Функции реле времени	12	<b>10. Уход и техническое обслуживание</b>	<b>54</b>
5.3.7 Резервные насосы	12	10.1	Уход и техническое обслуживание системы управления Delta Control 2000 54
5.3.8 Режим эксплуатации с пониженной подачей	12	<b>11. Термины, применяющиеся в руководстве</b>	<b>55</b>
5.3.9 Установка приоритетной последовательности включение/выключения насосов	12		
5.4 Параметры управления и регулировочные параметры	13		
5.4.1 Принадлежность насосов зоне	13		
5.4.2 Тип зоны / параметры управления и регулируемые параметры	13		
5.4.3 Приоритет установленных значений	15		

# 1. Указания по технике безопасности

## 1.1 Общие сведения

Это руководство по монтажу и эксплуатации содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены слесарем-сборщиком, а также соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания, приводимые в других разделах.

## 1.2 Значение символов и надписей



**Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим "знаком опасности" по стандарту DIN 4844-W9.**

**Этот символ Вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ в работе машин, а также их повреждение.**

Внимание

**Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.**

Указание

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка указания направления вращения,
  - обозначение патрубка подключения подачи жидкости,
- должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться в таком виде, чтобы их всегда можно было прочитать.

## 1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые несет персонал ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должна точно определяться потребителем.

## 1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также сделать недействительными любые требования по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования,
- недейственность предписанных методов для технического обслуживания и ремонта,

- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

## 1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также всевозможные предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

## 1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Не демонтировать на работающем оборудовании установленное ограждение, блокирующие и пр. устройства для защиты персонала от подвижных частей оборудования.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией ( более подробно смотри, например, предписания VDE и местных энергоснабжающих предприятий).

## 1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Все работы должны проводиться обязательно при неработающем оборудовании. Должен обязательно соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

## 1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию насосов разрешается выполнять только по договоренности с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести гарантийный обязательства за возникшие в результате этого последствия.

## 1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемых насосов гарантируется только в случае применения его в соответствии с функциональным назначением в соответствии с разделом 2. *Общие сведения* руководства по монтажу и эксплуатации. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

## 2. Общие сведения

Delta Control 2000 является семейством систем управления и регулирования насосами фирмы GRUNDFOS, применяемых в отопительных системах и в системах кондиционирования.

Системы управления Delta Control 2000 обладают всеми компонентами, необходимыми для управления, регулирования и контроля от одного до четырех насосов, включенных параллельно.

Системы управления Delta Control 2000 включает в себя два основных модуля: Delta Control 2000 F и Delta Control 2000 E. Система управления Delta Control 2000 F снабжена стандартным частотным преобразователем и может эксплуатироваться с насосами, оборудованными стандартными электродвигателями.

Система управления Delta Control 2000 E применяется в том случае, если некоторые из насосов или все насосы являются насосами типа E, т.е. это насосы фирмы GRUNDFOS с электродвигателями MGE фирмы GRUNDFOS.

Кроме того, оба основных узла включают исполнение N (исполнение, работающее с половинной нагрузкой), в котором имеется два насоса, каждый из которых работает с мощностью, составляющей примерно 1/2 мощности одного из насосов, работающих с полной нагрузкой.

Основной узел	Подузел	Функционирование насосной станции
Система управления Delta Control 2000 F	MF	Все насосы работают с полной нагрузкой. Один насос находится в режиме эксплуатации с частотным преобразователем. Остальные насосы работают в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ). Все насосы попеременно могут находиться в режиме эксплуатации с частотным преобразователем.
	MFH	Два насоса работают с половинной нагрузкой. Остальные насосы работают с полной нагрузкой. Оба насоса, работающих с половинной нагрузкой, попеременно могут находиться в режиме эксплуатации с частотным преобразователем. Насосы, работающие с полной нагрузкой, эксплуатируются в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).
Система управления Delta Control 2000 E	ME	Все насосы являются насосами с электродвигателями MGE, работающими с полной нагрузкой. Управление всеми работающими насосами осуществляется путем регулирования частоты вращения, причем все они работают с одинаковой частотой вращения.
	MEH	Два насоса, работающих с половинной нагрузкой, являются насосами с электродвигателями MGE (если они оба работают, то имеют одинаковую частоту вращения). Насосы, работающие с полной нагрузкой, эксплуатируются в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).

### 2.1 Документация на оборудование

Кроме данного руководства по монтажу и эксплуатации в объем поставки системы управления входит следующее:

- перечень управляющих параметров и параметров регулирования (заводское конфигурирование),
- электросхема.

### 2.2 Delta Control 2000 фирмы GRUNDFOS

Система управления Delta Control 2000 всегда поставляется, имея в своем составе электронный блок с системой управления PFU 2000 (блок функционального управления насосами - Pump Functional Unit 2000).

Система управления Delta Control 2000 может поставляться также и с блоком PMU 2000 (блок управления насосами - Pump Management Unit 2000).

Блок управления насосами PMU 2000 позволяет выводить на индикацию эксплуатационные параметры, а также оптимально подрегулировать заводские установки в соответствии с конкретными условиями эксплуатации.

Если в состав системы управления Delta Control 2000 входит только микропроцессорный блок управления PFU 2000, он монтируется на передней панели. Если в составе системы управления Delta Control 2000 имеется не только блок PFU 2000, но и блок управления насосами PMU 2000, то PMU 2000 находится на передней панели, а PFU 2000 - в электрошкафу комплектного распределительного устройства.

Система управления Delta Control 2000 регулируется на заводе-изготовителе в соответствии с приложенным к системе управления "Verzeichnis der Steuer- und Regelparameter" (перечнем параметров управления и регулирования).

**Система управления Delta Control 2000 без PMU 2000** обладает следующими функциями:

- Регулирование в замкнутом контуре.
- Автоматическое переключение в сетевой режим в случае выхода из строя частотного преобразователя (только система управления Delta Control 2000 F).
- Автоматическое ступенчатое регулирование насосами.
- Возможность контроля и регулирования в следящем режиме:
  - следящий режим пропорционального регулирования (пропорционального росту подачи изменения давления),
  - внешнее управление в следящем режиме.
- Возможность реализовать различные функции цифрового дистанционного управления:
  - включение/выключение насосной станции.
- Функции контроля для насоса и насосной станции в целом:
  - мин. и макс. допустимые действительные значения,
  - защита электродвигателя.
- Индикация на дисплее и функции сигнализации:
  - лампа режима эксплуатации зеленого цвета и лампа аварийной сигнализации красного цвета,
  - беспотенциальный коммутирующий контакт системы рабочей и аварийной сигнализации.
- Функция связи через ШИНУ GRUNDFOS.

**Система управления Delta Control 2000 с блоком PMU 2000** позволяет осуществить следующие функции:

- Регулирование в замкнутом контуре.
- Автоматическое переключение в сетевой режим в случае выхода из строя частотного преобразователя (только система управления Delta Control 2000 F).
- Автоматическое ступенчатое регулирование насосами.
- Выбор времени переключения, автоматическая смена насосов и автоматическое назначение приоритета включения.
- Эксплуатация в ручном режиме.
- Возможность контроля и регулирования в следящем режиме:
  - следящий режим пропорционального регулирования (пропорционального росту подачи изменения давления),
  - внешнее управление в следящем режиме.

- Возможность реализовать различные функции цифрового дистанционного управления:
  - включение/выключение насосной станции,
  - режим эксплуатации с пониженной подачей,
  - двухпозиционное управление заданными значениями,
  - трехпозиционное управление заданными значениями,
  - ввод альтернативного заданного значения.
- Функции контроля для насоса и насосной станции в целом:
  - мин. и макс. допустимые действительные значения,
  - защита электродвигателя.
- Индикация на дисплее и функции сигнализации:
  - 2-строчный 24-разрядный дисплей на жидких кристаллах,
  - лампа режима эксплуатации зеленого цвета и лампа аварийной сигнализации красного цвета,
  - беспотенциальный коммутирующий контакт системы рабочей и аварийной сигнализации.

- Функции реле времени.
- Функция связи через ШИНУ GRUNDFOS.

### Блок связи PCU 2000

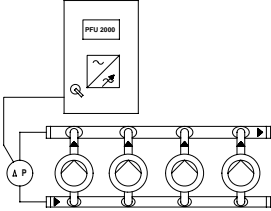
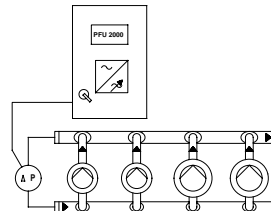
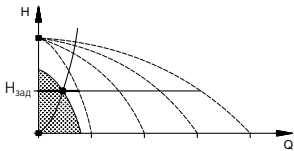
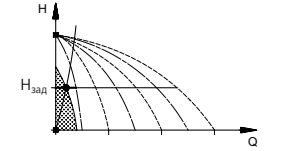
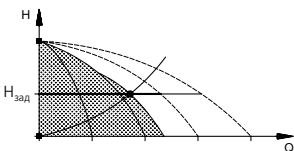
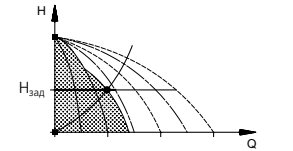
Блок связи PCU 2000 (Pump Communication Unit 2000) может подключаться на вход ШИНЫ связи системы управления Delta Control 2000. Блок связи PCU 2000 служит для передачи внешних сигналов эксплуатации и неисправностей для каждого насоса.

Он также позволяет реализовать внешнее управление заданными значениями в следящем режиме, а также включение/выключение насосной станции.

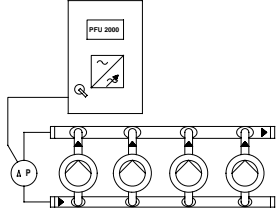
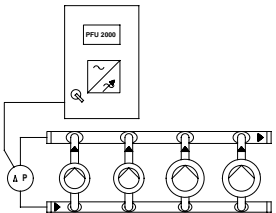
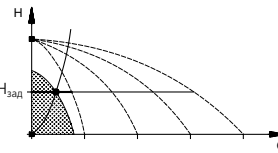
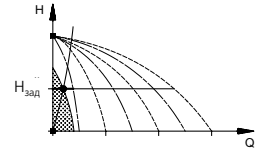
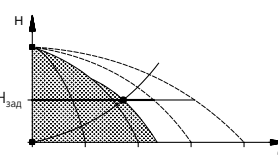
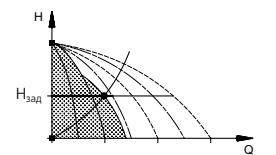
## 2.3 Примеры исполнения насосной станции с системой управления Delta Control 2000

На следующих примерах показан принцип функционирования различных исполнений системы управления Delta Control 2000:

### 2.3.1 Система управления Delta Control 2000 F

<p>Пример: <b>система управления Delta Control 2000 MF.</b> Регулирование постоянного перепада давления.</p>	<p>Пример: <b>система управления Delta Control 2000 MFH.</b> Регулирование постоянного перепада давления.</p>
<p>Четыре насоса одинаковой мощности, работающих с полной нагрузкой. Один насос управляется частотным преобразователем. Три остальных насоса работают в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1024 3397</p>	<p>Два насоса, работающих с полной нагрузкой, и два насоса, работающих с половинной нагрузкой. Оба насоса, работающих с половинной нагрузкой, попеременно управляются частотным преобразователем. Оба насоса, эксплуатирующихся с полной нагрузкой, работают в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1025 3397</p>
<p>Один насос работает с частотным преобразователем.</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1086 3697</p>	<p>Один насос, эксплуатирующийся с половинной нагрузкой, работает с частотным преобразователем.</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1088 3697</p>
<p>Один насос работает с частотным преобразователем. Два насоса работают в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1087 3697</p>	<p>Один насос, эксплуатирующийся с половинной нагрузкой, работает с частотным преобразователем. Один насос, эксплуатирующийся с полной нагрузкой, работает в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1089 3697</p>
<p>Путем бесступенчатого изменения частоты вращения одного насоса система управления Delta Control 2000 MF обеспечивает постоянный перепад давления. Остальные насосы включаются/выключаются для работы в сетевом режиме в зависимости от водопотребления.</p> <p>Первым всегда включается эксплуатирующийся с половинной нагрузкой насос, регулируемый частотным преобразователем. Попеременное автоматическое переключение насосов выполняется в зависимости от нагрузки, времени работы и возникновения неисправности.</p> <p>Все насосы попеременно управляются частотным преобразователем.</p>	<p>Путем бесступенчатого изменения частоты вращения одного эксплуатирующегося с половинной нагрузкой насоса система управления Delta Control 2000 MFH обеспечивает постоянный перепад давления. Остальные насосы работают в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).</p> <p>Первым всегда включается эксплуатирующийся с половинной нагрузкой насос, регулируемый частотным преобразователем. Попеременное автоматическое переключение насосов выполняется в зависимости от нагрузки, времени работы и возникновения неисправности.</p>

## 2.3.2 Система управления Delta Control 2000 E

<p>Пример: <b>система управления Delta Control 2000 ME.</b> Регулирование постоянного перепада давления.</p>	<p>Пример: <b>система управления Delta Control 2000 MЕН.</b> Регулирование постоянного перепада давления.</p>
<p>Три эксплуатирующихся с полной нагрузкой насоса одинаковой мощности с электродвигателями MGE.</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1024 3397</p>	<p>Два эксплуатирующихся с половинной нагрузкой насоса с электродвигателями MGE и один эксплуатирующийся с полной нагрузкой насос, работающий в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ).</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1025 3397</p>
<p>Работает один насос.</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1086 3697</p>	<p>Работает один эксплуатирующийся с половинной нагрузкой насос с электродвигателем MGE.</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1088 3697</p>
<p>Работает три насоса.</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1087 3697</p>	<p>Работает один эксплуатирующийся с половинной нагрузкой насос с электродвигателем MGE и насос, эксплуатирующийся с полной нагрузкой.</p>  <p style="text-align: right;">TM01 1089 3697</p>
<p>Путем бесступенчатого изменения частоты вращения насосов система управления Delta Control 2000 ME обеспечивает постоянный перепад давления. Производительность насосной станции регулируется путем включения/выключения насосов в зависимости от водопотребления и параллельного управления работающими насосами. Попеременное автоматическое переключение насосов выполняется в зависимости от нагрузки, времени работы и возникновения неисправности.</p>	<p>Путем бесступенчатого изменения частоты вращения обоих насосов, эксплуатирующихся с половинной нагрузкой и оснащенных электродвигателями MGE, система управления Delta Control 2000 MЕН обеспечивает постоянный перепад давления. Насос, эксплуатирующийся с полной нагрузкой, работает в сетевом режиме (ВКЛ/ВЫКЛ). Первыми всегда включаются насосы, эксплуатирующиеся с половинной нагрузкой. Попеременное автоматическое переключение насосов выполняется в зависимости от нагрузки, времени работы и возникновения неисправности.</p>

## 3. Монтаж



**Насосная станция должна монтироваться и подключаться в соответствии с местными предписаниями.**

### 3.1 Установка на месте эксплуатации

Насосная станция Delta Control 2000 должна устанавливаться в хорошо вентилируемом помещении. Она непригодна для установки вне помещения.

Спереди системы управления необходимо предусмотреть свободное пространство 1 м.

Для транспортировки системы управления необходимо применять автопогрузчик с вилчатым захватом. На шкафу систему управления схематично показано или указано, каким образом следует ее поднимать при транспортировке.

### 3.2 Подключение электрооборудования

Подключение напряжения электропитания, датчиков сигналов и внешних контрольно-измерительных приборов должно выполняться специалистом в соответствии с прилагаемыми электросхемами, а также местными предписаниями VDE или предписаниями электроснабжающего предприятия.

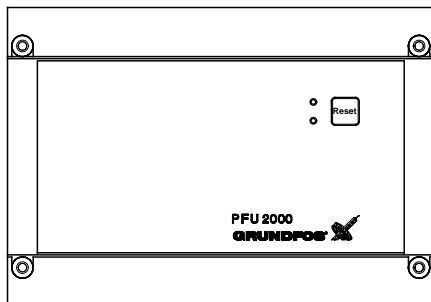
Необходимо следить за тем, чтобы параметры системы Delta Control 2000 и насосов совпадали с параметрами, указанными на табличке с техническими характеристиками. Просьба обратить особое внимание "Wichtige Informationen" (важную информацию) на электросхеме.

**Внимание:** В случае применения однофазных электродвигателей MGE параметры нулевого провода должны выбираться по значению номинального тока системы управления Delta Control 2000 E.

## 4. Насосная станция без блока управления насосами PMU 2000

Рис. 1

Передняя панель микропроцессора PFU 2000



TM00 2721 2397

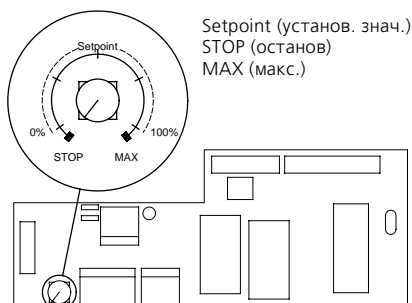
### 4.1 Пуск в эксплуатацию

Пуск в эксплуатацию системы управления Delta Control 2000 без блока управления насосами PMU 2000 может выполняться следующим образом:

1. Проверить соответствие комплектации насосной станции спецификациям заказа и убедиться в отсутствии повреждений отдельных узлов и деталей.
2. Подключить насосы, электропитание и датчик сигналов. Проверить соответствие поперечного сечения проводов/кабелей/труб указанным в спецификациях к электро/гидросхемам значениям. Защитный автомат электродвигателя установить в соответствии с параметрами подключенных электродвигателей.
3. Установить переключатели DIP микропроцессора PFU 2000, смотри раздел 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.
4. **Только для системы управления Delta Control 2000 E:** выполнить установку параметров электродвигателей MGE в соответствии с разделом 9.3 Конфигурация электродвигателей MGE.
5. Отключить установочные автоматы или защитные автоматы электродвигателей всех насосов.  
**Только для системы управления Delta Control 2000 F:** отключить напряжение питания от клеммы "Q01" частотного преобразователя.
6. Насосы и трубопроводы заполнить водой.
7. Установить многопозиционный переключатель режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000 в положение "MAX" (макс.). Включить установочные автоматы или защитный автомат электродвигателя 1-го насоса. Включить установочные автоматы "F01" электроцепи управления. Вставить в розетку электросети сетевой штекер. Спустя примерно 15 секунд включится электродвигатель 1.

Рис. 2

Многопозиционный переключатель режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000



TM00 5217 2796

8. Проверить направления вращения насоса и в случае, если оно неправильно, поменять местами подключение двух проводов электродвигателя.
9. Удалить воздух из насоса.
10. Повторить операции по пп. 6, 7 и 8 для всех насосов.
11. Если воздух удален из всех насосов и направление вращения соответствует требуемому или изменено на требуемое, включить установочные автоматы или защитные автоматы электродвигателей всех насосов.  
**Только для системы управления Delta Control 2000 F:** отключить напряжение питания от клеммы "Q01" частотного преобразователя.
12. Медленно вращать многопозиционный переключатель режимов эксплуатации до тех пор, пока манометр не покажет требуемое давление на выходе.
13. Проверить включение/выключение насосов и регулирование производительности в функции водопотребления.

### 4.2 Снятие насосной станции с эксплуатации

Для того, чтобы снять насосную станцию с системой управления Delta Control 2000 с эксплуатации, выключить сетевой выключатель.



**Все электрические проводники, расположенные до сетевого выключателя, постоянно находятся под напряжением. Поэтому чтобы предотвратить случайное или несанкционированное включение, необходимо заблокировать сетевой выключатель.**

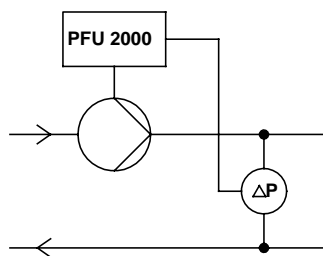
Отдельные насосы можно снять с эксплуатации с помощью отключения соответствующего автомата защиты электродвигателя или установочных автоматов.

### 4.3 Функции управления и установки

#### 4.3.1 Регулирование в замкнутом контуре

Регулирование в замкнутом контуре (система с обратной связью датчика сигналов) запрограммировано для эксплуатации центробежных насосов. При этом учитывалось влияние гидросистемы.

Рис. 3



TM01 1124 3897

#### 4.3.2 Ступенчатое управление

Ступенчатое управление позволяет автоматически регулировать производительность насосной станции путем ступенчатого включения/отключения необходимого числа насосов в зависимости от уровня водопотребления. Система управления позволяет эксплуатировать насосную станцию и минимально возможным числом насосов.



### 4.3.3 Автоматическая смена насосов

Возможны три следующих случая автоматической смены насосов:

1. Смена насосов в зависимости от условий эксплуатации. Действительно для насосов с равным приоритетом включения. Насос, который был включен первым, при падении водопотребления отключается также первым.
2. Смена насосов при возникновении неисправности. Если в насосе возникла неисправность, он отключается и происходит включение следующего готового к эксплуатации насоса.
3. Смена насосов в функции времени. Благодаря этому обеспечивается равномерное распределение всего времени рабочего цикла между насосами зоны. Эта функция связана с функцией пробного пуска оборудования.

Первая смена насосов в функции времени происходит спустя 5 минут после ввода в эксплуатацию и затем повторяется один раз через каждые 24 часа.

### 4.3.4 Пробный пуск

Чтобы снизить опасность блокировки насосов при их вводе в эксплуатацию после длительного простоя, выполняется пробный пуск оборудования.

При пробном пуске все готовые к работе насосы каждые 24 часа однократно включаются на 1 секунду в промежутке между двумя сменами насосов в функции времени.

## 4.4 Параметры управления и регулировочные параметры

Системы управления без блока PMU 2000 могут применяться в оборудовании с незначительными постоянными времени и предварительно настроены на "Differenzdruck" (перепад давления) как параметр управления и регулировочный параметр. Однако имеется возможность применять такие системы и для регулирования других параметров, например, "Förderstrom" (подачи) насоса.

Более подробно смотри раздел

### 4.4.3 Время гидросистемы.

Рис. 4

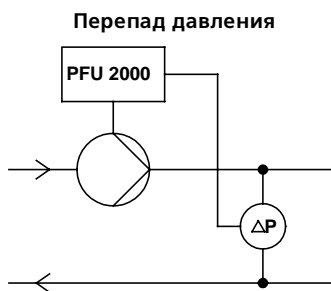
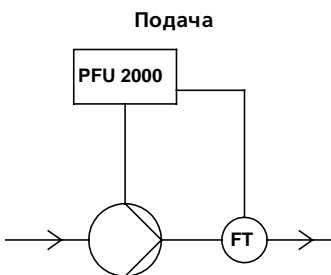


Рис. 5



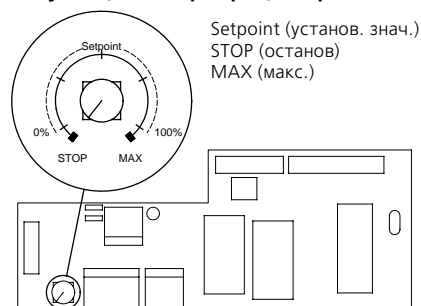
### 4.4.1 Заданные значения

Заданное значение устанавливается с помощью многопозиционного переключателя режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000, который имеет три положения установки, смотри рис. 6.

- "STOP" (останов)  
Все насосы отключены и не устанавливаются никаких заданных значений. Квитируются все сигналы неисправности.
- "0% bis 100%" (от 0% до 100%)  
С помощью многопозиционного переключателя режимов эксплуатации устанавливается требуемое значение давления в диапазоне от 0% до 100%. 100% соответствует максимальному значению датчика сигналов.
- "MAX" (макс.)  
С помощью микропроцессора PFU 2000 все насосы переключаются в режим работы с максимальной производительностью. Все внутренние контрольные функции включены. Не действуют заданные значения, установленные с помощью дистанционного управления, или внешний сигнал ВКЛ/ВЫКЛ.

Рис. 6

### Многопозиционный переключатель режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000



TM00 5217 2796

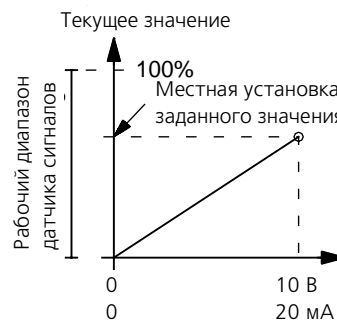
### 4.4.2 Управление заданным значением в следящем режиме

#### Управление заданным значением в следящем режиме с помощью внешних сигналов:

На аналоговый вход 3 блока PFU 2000 можно подать сигнал 0-10 В или 0-20 мА, используемый для дистанционного управления заданным значением.

Рис. 7

### Регулирование заданного значения через внешние сигналы



TM00 7048 0296

Выполнить местную установку заданного значения с помощью многопозиционного переключателя режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000, смотри рис. 6.

Необходимую конфигурацию аппаратного обеспечения смотри в разделе

### 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.

TM01 1124 3897

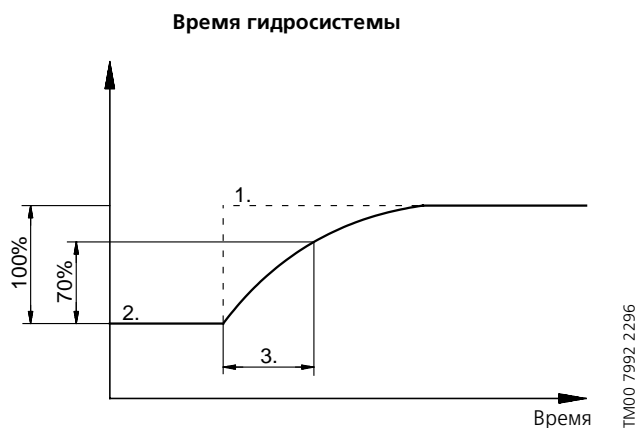
TM01 1125 3897

### 4.4.3 Время гидросистемы

Время гидросистемы определяется как время, которое проходит с момента изменения частоты вращения насосов до того момента, когда замеренное значение достигает примерно 70% соответствующего конечного измененного значения.

Время гидросистемы составляет 2 секунды.

Рис. 8



1. Конечное значение после нескольких скачкообразных изменений частоты вращения.
2. Действительное значение.
3. Время гидросистемы.

### 4.4.4 Минимальное время переключения

Минимальное время переключения - это время между включением и выключением насосов.

Минимальное время переключения составляет 5 секунд.

### 4.4.5 Конфигурация 1-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000

Значение для аналогового входа 1 микропроцессора PFU 2000 является замеренным в гидросистеме значением.

Микропроцессор PFU 2000 получает сигнал от установленного в гидросистеме датчика сигналов.

Могут подаваться и обрабатываться следующие аналоговые сигналы:

- 0-10 V,
- 0-20 mA,
- 4-20 mA.

Обработка входного сигнала идет в зависимости от диапазона измерения датчика сигналов и от единицы измерения для действительного значения.

Требуемая конфигурация аппаратной части показана в разделе 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.

### 4.4.6 Конфигурация 2-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000

В системах управления без блока PMU 2000 аналоговый вход 2 блока PFU 2000 не используется.

### 4.4.7 Конфигурация 4-го входа микропроцессора PFU 2000

4-й цифровой вход микропроцессора PFU 2000 предназначен для дистанционного включения/выключения насосов. Если контакт входа 4 микропроцессора замкнут, все насосы выключены.

## 5. Насосная станция с блоком управления насосами PMU 2000

Рис. 9

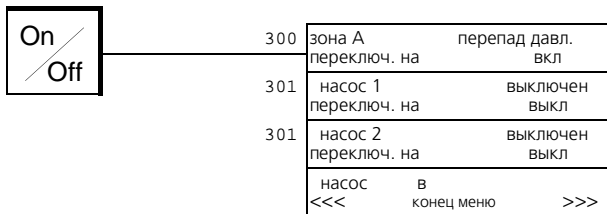


### 5.1 Пуск в эксплуатацию

Пуск в эксплуатацию насосной станции с системой управления Delta Control 2000 с блоком управления насосами PMU 2000 может выполняться следующим образом:

1. Проверить соответствие комплектации насосной станции спецификациям заказа и убедиться в отсутствии повреждений отдельных узлов и деталей.
2. Подключить насосы, электропитание и датчики сигнализации. Проверить соответствие поперечного сечения проводов/кабелей/труб указанным в спецификациях к электро/гидросхемам значениям. Проверить соответствие установок защитных автоматов электродвигателей параметрам подключенных электродвигателей.
3. Установить переключатели DIP микропроцессора PFU 2000, смотри раздел 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.
4. **Только для системы управления Delta Control 2000 E:** выполнить установку параметров электродвигателей MGE в соответствии с разделом 9.3 Конфигурация электродвигателей MGE.
5. Отключить установочные автоматы или защитные автоматы электродвигателей всех насосов. **Только для системы управления Delta Control 2000 F:** отключить напряжение питания от клеммы "Q01" частотного преобразователя.
6. Насосы и трубопроводы заполнить водой.
7. Установить многопозиционный переключатель режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000 в положение "50%". Включить установочные автоматы или защитные автоматы электродвигателей всех насосов. Включить установочные автоматы "F01" электроцепи управления. Вставить в розетку электросети сетевой штекер.
8. В меню включения/выключения (индикация дисплея 300) зоны деблокируются для "ein" (включения) режима эксплуатации. Отдельные насосы перевести в режим "aus" (выкл) (индикация дисплея 301).

On / Off	300	Zone A	Diff-Dr
		geschaltet auf	ein
	301	Pumpe 1 (ausgeschalt.)	geschaltet auf aus
	301	Pumpe 2 (ausgeschalt.)	geschaltet auf aus
		Pumpe in	
		<<< Ende des Menüs >>>	



9. В меню включения/выключения (индикация дисплея 301) насос 1 деблокируется для "ein" (включения) режима эксплуатации. Спустя примерно 15 секунд насос 1 включается.
10. Проверить направления вращения насоса и в случае, если оно неправильно, поменять местами подключение двух проводов электродвигателя.
11. Удалить воздух из насоса и перевести его в режим "aus" (выкл) (индикация дисплея 301). Насос отключится.
12. Повторить операции по пп. 8, 9 и 10 для всех насосов.
13. Если воздух удален из всех насосов и направление вращения соответствует требуемому или изменено на требуемое, деблокировать для всех насосов режим "ein" (вкл) (индикация дисплея 300).

**Только для системы управления Delta Control 2000 F:** включить напряжение питания через клемму "Q01" частотного преобразователя.

14. В меню установок ввести заданное значение (индикация дисплея 200).
15. Проверить включение/выключение насосов и регулирование производительности в функции водопотребления.

## 5.2 Снятие насосной станции с эксплуатации

Для того, чтобы снять насосную станцию с системой управления Delta Control 2000 с эксплуатации, выключить сетевой выключатель.



**Все электрические проводники, расположенные до сетевого выключателя, постоянно находятся под напряжением. Поэтому чтобы предотвратить случайное или несанкционированное включение, необходимо заблокировать сетевой выключатель.**

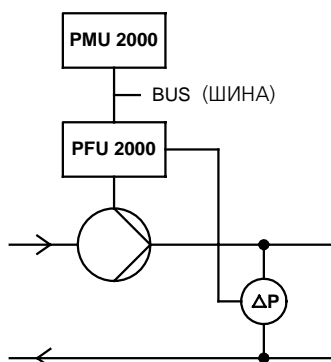
Отдельные насосы можно снять с эксплуатации с помощью отключения соответствующего автомата защиты электродвигателя или установочных автоматов.

## 5.3 Функции управления и установки

### 5.3.1 Регулирование в замкнутом контуре

Регулирование в замкнутом контуре (система с обратной связью датчика сигналов) запрограммировано для эксплуатации центробежных насосов. При этом учитывалось влияние гидросистемы.

Рис. 10



TM00 4985 4894

Единственный регулировочный параметр, который можно изменять для поднастройки регулятора к характеристикам насосной станции, это "Systemzeit" (время гидросистемы) (индикация дисплея 204). Это соответствует параметрам PID при обычном регулировании.

### 5.3.2 Ступенчатое управление

Ступенчатое управление позволяет автоматически регулировать производительность насосной станции путем ступенчатого включения/отключения необходимого числа насосов в зависимости от уровня водопотребления.

Система управления позволяет эксплуатировать насосную станцию с минимально возможным числом насосов.

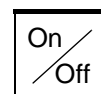
Частота повторно-кратковременных включений ограничивается путем установки минимального и среднего времени включения.

Более подробная информация содержится в разделах:

4.4.4 Минимальное время переключения.

### 5.3.3 Режим ручного включения/выключения и установка режима эксплуатации "макс." или "местный"

Рис. 11



В меню включения/выключения клавиша "On/Off" (ВКЛ/ВЫКЛ) блока управления насосами PMU 2000 дает быстрый доступ:

- в режим ручного включения/выключения зоны (всей насосной станции) и установки на "макс" или "местный",
- в режим ручного включения/выключения отдельных насосов.

В этом меню при нажатии клавиш со стрелками индицируются соответственно зоны или относящиеся к соответствующей зоне насосы.

Эксплуатационный режим соответствующей зоны или насоса индицируется в верхней строке. В нижней строке производится выбор нового режима.

**Включение/выключение зон** (индикация дисплея 300):

- "ein" (вкл)  
Все насосы зоны готовы к эксплуатации.
- "aus" (выкл)  
Все насосы зоны отключены.
- "max." (макс.)  
Все насосы зоны эксплуатируются с максимальной производительностью.
- "lokal" (местный)  
Система управления переведена в "lokal" (местный) режим эксплуатации и эксплуатация насосной станции осуществляется в соответствии с местными установками параметров управления и регулировочных параметров. См. раздел 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.

Если многопозиционный переключатель режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000 установили в положение "MAX" (макс.), то функции контроля и регулирования заданных значений в следящем режиме, "Uhren-Programm" (программирования времени) и "fern ein/aus" (дистанционного вкл/выкл) не работают.

**Включение/выключение насосов** (индикация дисплея 301):

- "ein" (вкл)  
Насос готов к эксплуатации.
- "aus" (выкл)  
Насос отключен.

### 5.3.4 Автоматическая смена насосов

Возможны три следующих случая автоматической смены насосов:

1. Смена насосов в зависимости от условий эксплуатации. Действительно для насосов с равным приоритетом включения. Насос, который был включен первым, при падении водопотребления отключается также первым.
2. Смена насосов при возникновении неисправности. Если в насосе возникла неисправность, он отключается и происходит включение следующего готового к эксплуатации насоса.
3. Смена насосов в функции времени. Благодаря этому обеспечивается равномерное распределение всего времени рабочего цикла между насосами зоны. Эта функция связана с функцией пробного пуска оборудования.

Если было выбрано "ein" (вкл) "Pumpen-Tausch" (смены насосов) (индикация дисплея 208), смена насосов в функции времени происходит в момент первой установки "Pumpen-Tausch um" (смены насосов в) "00.00 h" (00:00 часов) (индикация дисплея 209).  
Установкой по умолчанию для функции "Pumpen-Tausch" (смена насосов) является "ein" (вкл) (индикация дисплея 208).  
Установкой по умолчанию для функции "Pumpen-Tausch um" (смена насосов в) является "00:00 h" (00:00 часов) (индикация дисплея 209).  
Если было выбрано "aus" (выкл) "Pumpen-Tausch" (смены насосов) (индикация дисплея 208), никакой смены насосов в функции времени и никакого пробного пуска не происходит.

### 5.3.5 Пробный пуск

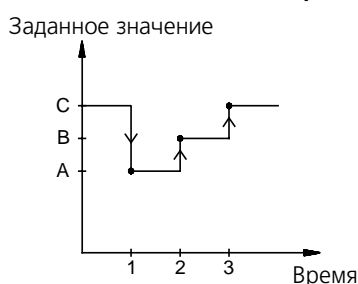
Чтобы снизить опасность блокировки насосов при их вводе в эксплуатацию после длительного простоя, выполняется пробный пуск оборудования.  
При пробном пуске все готовые к работе насосы каждые 24 часа однократно включаются на 1 секунду в промежутке между двумя сменами насосов в функции времени.

### 5.3.6 Функции реле времени

Если в течение дня и/или недели характеристика водопотребления меняется, меняется также и потребная производительность насосов. В этом случае может устанавливаться режим смены насосов в функции времени, чтобы оптимизировать производительность насоса.  
Всего может устанавливаться до 10 значений времени переключения (индикация дисплея 201) соответственно с различными заданными значениями.  
Если после программирования времени изменяется "Sollwert max." (макс. заданное значение) (индикация дисплея 200), происходит соответствующее изменение и в программе реле времени.  
Назначение: снижение заданного значения в функции времени с целью минимизации энергопотребления или, соответственно, оптимизации производительности.

Рис. 12

Программирование времени с тремя значениями момента переключения



TM00 4989 4894

Чтобы обеспечить оптимальный режим эксплуатации с функциями реле времени момент времени и дата могут устанавливаться в основном меню блока управления PMU 2000 (индикация дисплея 103).

Перебои в электроснабжении не влияют на программу реле времени.

### 5.3.7 Резервные насосы

В зонах, где более одного насоса, число резервных насосов может выбираться через пункт меню "Reserverpumpen" (резервные насосы) (индикация дисплея 226). Резервный насос включается лишь в том случае, когда вышел из строя рабочий насос.  
В насосной станции, например, с четырьмя насосами, один из которых служит резервным, одновременно будут работать максимально три насоса. Резервный насос включается лишь в том случае, когда вышел из строя один из рабочих насосов.  
Резервный насос (резервные насосы) работают также в режиме автоматической смены насосов и пробный пуск для него (или для них) также проводится.  
Диапазон установки лежит между одним насосом и общим числом насосов в зоне минус один насос.  
Установка по умолчанию: 0.  
Если необходимо некоторые из насосов определить как резервные насосы, то для этих насосов следует назначить более низкий приоритет включения, чем для рабочих насосов.  
Более подробная информация содержится в разделе: 5.3.9 Установка приоритетной последовательности включения/выключения насосов.

### 5.3.8 Режим эксплуатации с пониженной подачей

Если выбран режим эксплуатации с пониженной подачей, то готовность к эксплуатации может указываться для определенного количества насосов, но не для отдельных насосов. Производительность насосной станции ограничена установленным количеством насосов.  
Режим эксплуатации с пониженной подачей включается, если цифровой вход 4 микропроцессора PFU 2000 устанавливается в положение "reduz.Betr" (пониженной подачи) (индикация дисплея 222), а контакт входа 4 замкнут.  
Количество насосов, которое должно будет работать в режиме эксплуатации с пониженной подачей, выводится на дисплей после индикации 222.  
Диапазон установки лежит между одним насосом и общим числом насосов в зоне минус один насос.  
Назначение: аварийный режим с ограниченной производительностью.  
Установка по умолчанию: 0.

### 5.3.9 Установка приоритетной последовательности включения/выключения насосов

Установленный "Pumpen-Priorität" (приоритет насосов) (индикация дисплея 227) определяет приоритетную последовательность эксплуатации насосов одной зоны.  
Насосы, которым присвоен более высокий приоритет, первыми включаются. Насосы, которым присвоен более низкий приоритет, первыми выключаются.  
Для насосов равноценного приоритета и одинакового типоразмера действительно следующее:  
первый включившийся насос и выключается первым.  
Диапазон установок: от 1 (наивысший приоритет) до 8 (наинизший приоритет).  
В насосных станциях MFH и MEN все насосы должны обладать равноценным приоритетом. Если введены отличающиеся друг друга установки, то они не будут учитываться системой управления.  
Установка по умолчанию: 1.

## 5.4 Параметры управления и регулировочные параметры

Приведенные ниже номера индикации на дисплее нужно смотреть в обзоре индикаций дисплея, приведенных в разделе 5.6 Обзор индикаций дисплея.

Ниже описывается функция параметров управления и регулировочных параметров.

Установки по умолчанию и текущие установочные значения указаны в "Verzeichnis der Steuer- und Regelparameter" (перечне параметров управления и регулирования) (приложение).

### 5.4.1 Принадлежность насосов зоне

Все насосы станции распределены по зонам. Количество насосов в зоне устанавливается с помощью переключателей DIP микропроцессора PFU 2000 и управляется с помощью блока управления насосами PMU 2000.

Более подробная информация содержится в разделах:

9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.

### 5.4.2 Тип зоны / параметры управления и регулировочные параметры

С помощью функции типа зоны, параметров управления и регулировочных параметров можно работать с некоторыми типовыми функциями. На дисплее блока управления насосами PMU 2000 появляется только соответствующая индикация.

Тип зоны может задаваться предварительно, но может и идентифицироваться блоком управления насосами PMU 2000 в соответствии с тем, какие устройства подключены к ШИНЕ связи GRUNDFOS. В случае каких-либо отклонений автоматически изменяется и предварительная установка.

#### Пример:

Если тип зоны для насосов UPE (индикация дисплея 111) был предварительно введен и к зоне подключен микропроцессор PFU 2000, то предварительно введенная зона автоматически изменяется на PFU.

Система PMU 2000 спроектирована для управления различными насосами или насосными системами. Например, она может использоваться для управления циркуляционными насосами фирмы GRUNDFOS типа UPE, а также насосными системами и системами управления, созданными на базе системы PFU 2000.

В блоке управления насосами PMU 2000 предварительная установка параметров из подменю "Voreinstellung" (предварительная установка) (индикация дисплея 111) может выполняться в основном меню. Предварительная установка параметров проводится для каждой зоны. В подменю "Voreinstellung" (предварительная установка) индицируются только зоны с подключенными насосами.

Выбор параметров управления и регулировочных параметров может выполняться только в подменю "Voreinstellung" (предварительная установка) (индикация дисплея 111).

Возможные параметры управления и регулировочные параметры:

1. Перепад давления, смотри рис. 13.
2. Разность температур, смотри рис. 14.
3. Температура воды в подающей и в обратной линии тепловой сети, смотри рис. 15.
4. Подача, смотри рис. 16.
5. Уровень, смотри рис. 17.
6. Разомкнутый контур, смотри рис. 18.
7. Давление, не показано.
8. Давление с контролем подпора, не показано.

Рис. 13

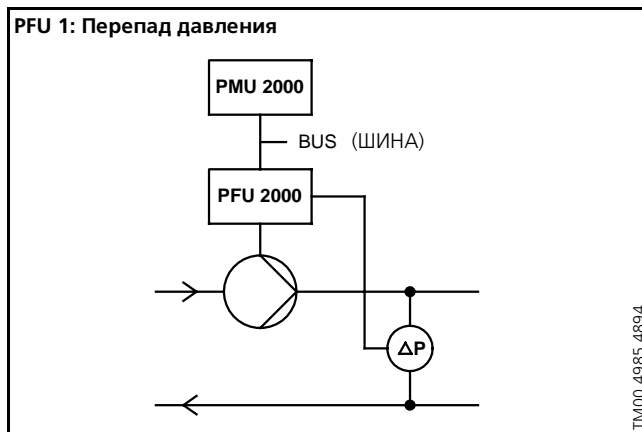
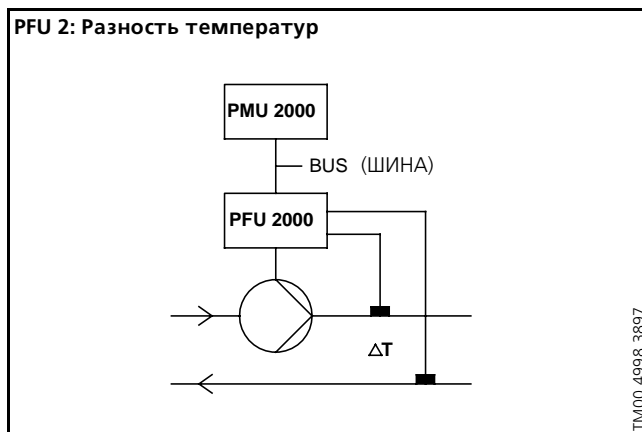


Рис. 14



TM00 4985 4894

TM00 4988 3897

Рис. 15

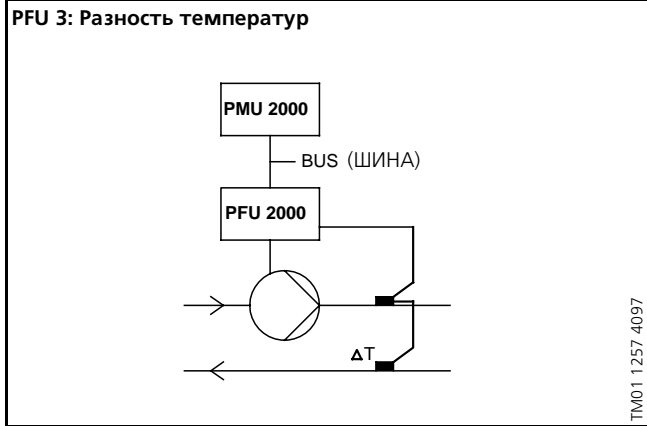
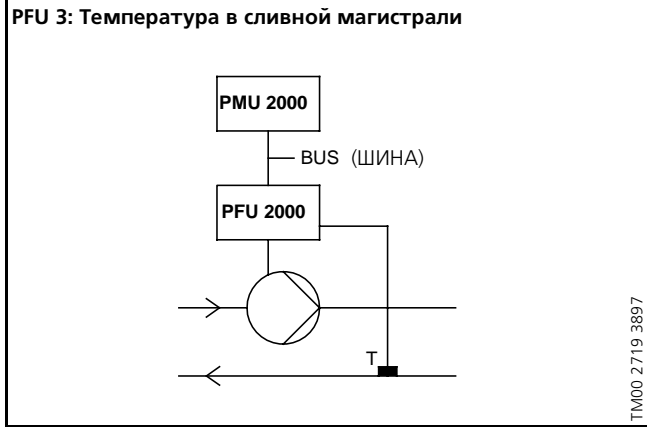
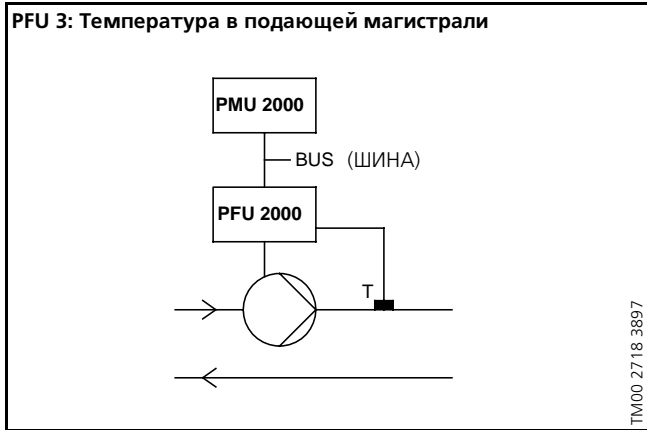


Рис. 16

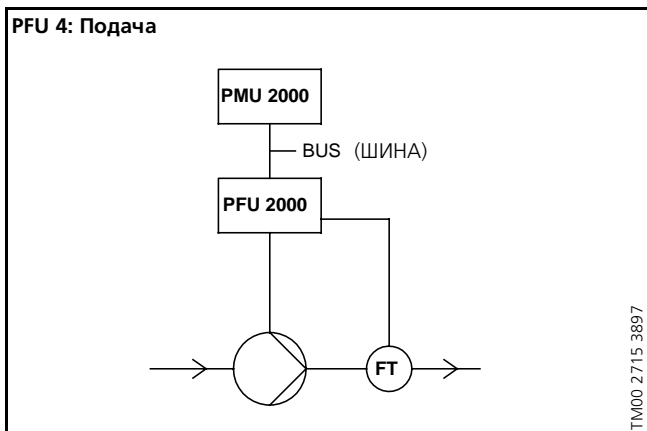


Рис. 17

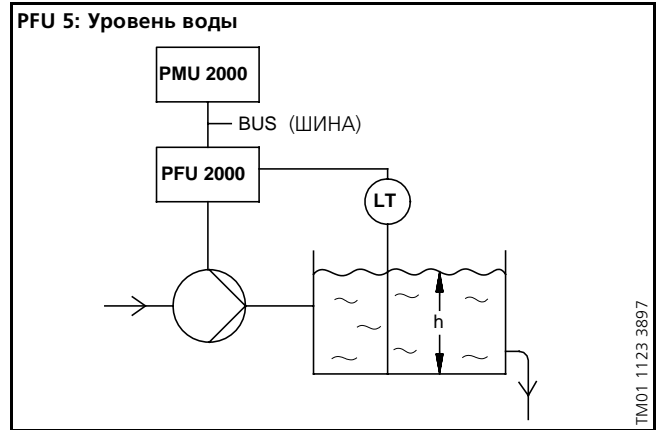
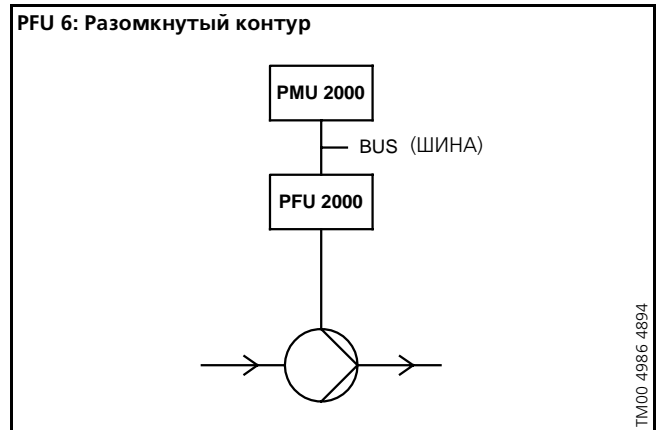


Рис. 18



Регулировка параметров управления и регулировочных параметров возможна в два этапа:

- выбор номера параметра,
  - выбор единицы измерения (в случае отклонения требуемой единицы измерения от предварительно установленной).
- Более подробная информация содержится в разделе:  
5.4.7 Единицы измерения для регулировочных параметров.

Если проведены изменения или активизированы предварительно установленные параметры, все насосы отключаются, чтобы дать возможность выполнить следующую установку значений, насосы при этом работают в допустимых условиях эксплуатации.

Для различных областей применения предварительно выполнены установки типовых значений.

**При вводе в действие предварительно установленного регулировочного параметра текущие установочные значения зоны переписываются.**

**Указание**

### 5.4.3 Приоритет установленных значений

Если одновременно включают функции "Max." (Макс.) и "Aus" (Выкл), то насосы работают в функции более высокого приоритета.

Приоритет	Возможные установки		
	PFU 2000	PMU 2000	PCU 2000
Высокий	Выкл		
	Макс.		
		Выкл	
		Макс.	
Низкий			Выкл
			Макс.

#### Пример:

Если насосы одновременно устанавливаются с помощью блока управления насосами PMU 2000 на "aus" (выкл) и с помощью микропроцессора PFU 2000 на эксплуатацию с макс. производительностью, то из-за более высокого приоритета насосы переключаются в режим эксплуатации с максимальной производительностью.

### 5.4.4 Заданные значения

Макс. заданное значение устанавливается в пункте меню "Sollwert max." (макс. заданное значение) (индикация дисплея 200). Это значение является максимальным заданным значением и создает основу для расчета параметра пункта меню "Sollwert akt." (текущее заданное значение) (индикация дисплея 401), в котором учитываются все особенности контроля и регулирования заданного значения в следящем режиме. Текущее заданное значение является результатом взаимодействия "Sollwert max." (макс. заданного значения) и всех других регулируемых в следящем режиме заданных значений. Регулирование в замкнутом контуре осуществляется на основе "Sollwert akt." (текущего заданного значения).

Если зона определена как "lokal" (местная) (индикация дисплея 300), "Sollwert max." (макс. заданное значение) можно установить с помощью многопозиционного переключателя режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000.

"Sollwert max1" (макс. заданное значение 1) вводится в действие (индикация дисплея 222) тогда, когда оно установлено на "ein" (вкл), а контакт входа 4 микропроцессора PFU 2000 замкнут.

"Sollwert max1" (макс. заданное значение 1) работает аналогично "Sollwert max." (макс. заданному значению); однако менять его с помощью программирования реле времени невозможно.

Диапазон установки "Sollwert max1" (макс. заданного значения 1) и "Sollwert max." (макс. заданного значения) соответствует диапазону измерения датчика сигналов, который передает действительное значение.

### 5.4.5 Контроль и регулирование заданных значений в следящем режиме

Для оптимизации эксплуатации насосной станции часто более выгодно дать оборудованию поработать с переменным, а не с постоянным заданным значением. Выбранный режим контроля и регулирования заданного значения в следящем режиме снижает "Sollwert max." (макс. заданное значение) соответственно установкам.

Может вводиться в действие более одного режима контроля и регулирования заданного значения в следящем режиме. Типы следящих режимов описаны ниже. Итогом всех действий по контролю и регулированию заданного значения в следящем режиме и "Sollwert max." (макс. заданного значения) является функция "Sollwert akt." (текущего заданного значения).

Более подробная информация содержится в разделах:  
4.4.1 Заданные значения.

#### Снижение напора в водопроводной сети:

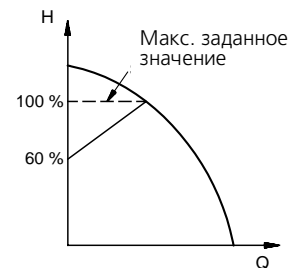
Если насосной станцией должно выполняться снижение напора в водопроводной сети, может выбираться характер "Progressiv-Einfluß" (пропорционального регулирования).

Если выбрано "ein" (вкл) "Progressiv-Einfluß" (пропорциональное регулирование) (индикация дисплея 202), то "Sollwert akt." (текущее заданное значение) растет в прямопропорциональной зависимости, начиная от регулируемой части, выраженной в процентах, при нулевой подаче и вплоть до 100% "Sollwert akt." (текущего заданного значения) при максимальной подаче. Макс. подача соответствует сумме всех значений подачи насосов данной зоны за вычетом подачи резервных насосов.

Текущее значение подачи регистрируется на основе эксплуатационных параметров системы без измерения.

Рис. 19

Снижение напора в водопроводной сети



TM00 4991 4894

#### Контроль и регулирование заданного значения в следящем режиме с помощью внешних сигналов:

Если был выбран "Führung" (следящий контроль и регулирование) (индикация дисплея 217), важно, чтобы было установлено требуемое значение в соответствии с таблицей.

Рис. 20

Пример таблицы контроля заданного значения в следящем режиме

Set A	0 %	-> STOP bar
Set A	50 %	-> 0,5 bar
Set A	80 %	-> 1,5 bar
Set A	100 %	-> 1,9 bar

Установка A	0 %	-> ОСТАНОВ бар
Установка A	50 %	-> 0,5 бар
Установка A	80 %	-> 1,5 бар
Установка A	100 %	-> 1,9 бар

Возможны следующие внешние режимы контроля и регулирования заданных значений в следящем режиме:

- "aus" (выкл)  
Не используются никакие таблицы контроля и регулирования заданного значения в следящем режиме (возможно программирование времени, пропорциональное и дистанционное регулирование заданного значения через микропроцессор PCU 2000).

- “extern” (внешн.) (%)  
Внешний аналоговый сигнал или беспотенциальный контакт входа 3 аналоговых сигналов микропроцессора PFU 2000 регулирует заданное значение в соответствии с указанной таблицей.  
Если на вход 3 микропроцессора PFU 2000 подан аналоговый сигнал 0-10 В и задана установка “extern” (внешн) %, то вход можно использовать для “fern ein/aus” (внешнего вкл/выкл.) всех насосов, которые не идентифицируются как насосы, которые “запрещено отключать при снижении напора в водопроводной сети”. Смотри раздел 5.3.8 Режим эксплуатации с пониженной подачей.  
Если на входе 3 микропроцессора PFU 2000 контакт разомкнут, то это аналогично максимальному табличному значению, замкнут - минимальному табличному значению. Примеры применения: переключение в режим ночного снижения напора в водопроводной сети или управление заданным значением системы управления внутримодовыми коммуникациями с помощью аналогового сигнала.
- “Zeitpr.” (программирование времени) (минуты)  
Программирование времени внутри блока управления насосами PMU 2000, за счет которого регулируется заданное значение в соответствии с таблицей. Отработка этой программы включается в том случае, если замкнут контакт входа 3 микропроцессора PFU 2000.  
Диапазон регулирования: от 0 до 200 минут.  
Пример применения: процессы, для которых на определенный срок требуется управляемое в функции времени заданное значение.
- “Temp Tv” (температура Tv) (°C, °F)  
Температура воды в подающей линии тепловой сети (замеренная на входе 3 PFU 2000) вызывает регулирующее воздействие на заданное значение в соответствии с таблицей.
- “Temp Tr” (температура Tr) (°C, °F)  
Температура в обратной линии тепловой сети (замеренная на входе 3 PFU 2000) вызывает регулирующее воздействие на заданное значение в соответствии с таблицей.
- “Temp Ta” (температура Ta) (°C, °F)  
Температура окружающей среды (замеренная на входе 3 PFU 2000) вызывает регулирующее воздействие на заданное значение в соответствии с таблицей.
- “Niveau” (уровень) (м, см, футы, дюймы)  
Сигнал, соответствующий уровню воды в резервуаре (вход 3 микропроцессор PFU 2000), вызывает регулирующее воздействие на заданное значение в соответствии с таблицей.
- “F-Strom” (подача) (м<sup>3</sup>/ч, л/ч, л/с, галлон/мин)  
Сигнал, соответствующий значению подачи (вход 3 микропроцессор PFU 2000), вызывает регулирующее воздействие на заданное значение в соответствии с таблицей.  
Пример применения: компенсация перепада давления в системах рециркуляции воды, если в наличии имеется сигнал, соответствующий значению подачи.
- “F-Str/I” (внутренний сигнал подачи) (%) (только Delta Control 2000 F)  
Внутренний сигнал, соответствующий значению подачи, вызывает регулирующее воздействие на заданное значение в соответствии с таблицей.  
Пример применения: компенсация перепада давления в системах рециркуляции воды, если отсутствует сигнал, соответствующий значению подачи.

#### Дистанционное регулирование заданным значением с помощью блок связи PCU 2000:

Через входы для насосов одной зоны блока связи PCU 2000, а также ШИНУ связи GRUNDFOS можно осуществлять линейное регулирование заданного значения с помощью входного сигнала блока связи PCU 2000. Для этого все входы PCU 2000 соответствующей зоны должны быть подключены параллельно каналам передачи аналоговых сигналов.

**Указание** Должно быть выбрано “Führung” (следающий режим) “aus” (выкл.) (индикация дисплея 217).

#### 5.4.6 П-диапазон (диапазон линейной зависимости)

(Возможно только с параметром управления и регулирования блока PFU 3: “Vor- oder Rücklauftemperatur” (температура в подающей и обратной линии тепловой сети).

Если регулирование выполняется в функции температуры в подающей или в обратной линии тепловой сети, можно вводить значения для параметра “P-Band” (П-диапазон) (индикация дисплея 206).

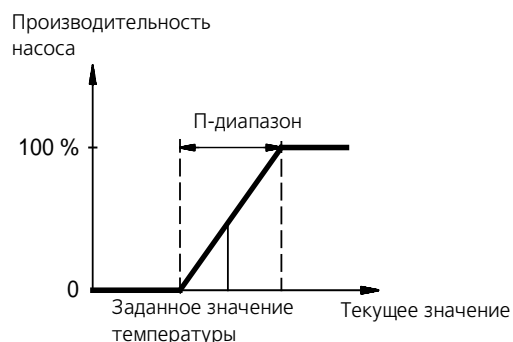
П-диапазон определяется как разница температуры, которая изменяет производительность насоса с 0% до 100% или, соответственно, со 100% до 0%.

- Широкий П-диапазон:  
Значительные постоянные рассогласования регулируемого параметра. Инерционная система.
- Узкий П-диапазон:  
Незначительные постоянные рассогласования регулируемого параметра. Опасность возникновения колебательного процесса при регулировании.

Рассогласование регулируемого параметра - разность между заданным и действительным значениями.

Установка по умолчанию: 10 К (10°C).

Рис. 21



#### 5.4.7 Единицы измерения для регулировочных параметров

Если единицы измерения работающего датчика сигналов отличаются от предварительно заданных, можно выбирать альтернативные единицы измерения (индикация дисплея 213). Выбранная единица измерения автоматически изменяется на соответствующей индикации дисплея; однако диапазон измерения датчика сигналов автоматически не изменяется. Далее, важно также изменение и установка значения выходного сигнала, а также минимального и максимального значений рабочего диапазона датчика сигналов (индикация дисплея 219 и 220).

Пользователю предлагаются следующие единицы измерения:

1. Перепад давления: м, Pa, ft, kPa (м, Па, футы, кПа).
2. Разность температур: К, °F (К, °F).
3. Температура: °C, °F (°C, °F).
4. Подача: м<sup>3</sup>/h, l/h, l/s, gpm. (м<sup>3</sup>/ч, л/ч, л/с, галлон/мин).
5. Уровень: м, см, ft, in. (м, см, футы, дюймы).
6. Разомкнутый контур: %.

#### 5.4.8 Время гидросистемы

Время гидросистемы - это параметр регулирования, который может служить для согласования функции системы управления с характеристикой гидросистемы (индикация дисплея 204).



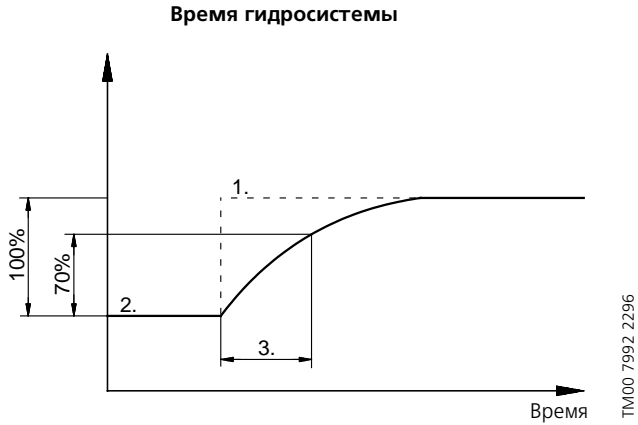
Время гидросистемы определяется как время, которое проходит с момента изменения частоты вращения насосов до того момента, когда замеренное значение достигает примерно 70% соответствующего конечного измененного значения.

Слишком малое значение установки времени может вызвать колебательные процессы в гидросистеме.

Слишком большое значение установки времени вызывает более медленное достижение заданного значения.

Диапазон регулирования: от 0,4 до 800 секунд.

Рис. 22



1. Конечное значение после нескольких скачкообразных изменений частоты вращения.
2. Действительное значение.
3. Время гидросистемы.

### 5.4.9 Минимальное время переключения

Минимальное время переключения - это время между включением и выключением насосов.

Чтобы избежать возникновения колебательных процессов в насосной станции или с целью ограничения гидравлических ударов и импульсов тока, минимальное время переключения (индикация дисплея 205) может задаваться между включением и выключением отдельных насосов.

Чем больше введенное значение (в секундах), тем больше опасность того, что заданное значение отклоняется от текущего значения.

Чтобы избежать выхода "Istwert" (действительного значения) за "max. Grenze" (максимальное допустимое значение), минимальное время переключения временно автоматически устанавливается на 1 секунду. Это происходит, если действительное значение превышает среднее между "Sollwert max." (максимальным заданным) и "max. Grenze" (максимально допустимым) значениями.

Диапазон устанавливаемых значений: от 2 до 300 секунд.

Более подробная информация содержится в разделе 5.3.2 *Ступенчатое управление.*

### 5.4.10 Функция регулирования

"Regelfunktion" (функция регулирования) (индикация дисплея 214) определяет вид реагирования насосной станции на возможное несоответствие между действительным и установленным заданным значениями.

Возможны следующие функции регулирования:

- "normal" (нормальная)  
Если действительное значение ниже заданного, производительность насосов возрастает (система управления повышает уровень выходного сигнала).
- "invers" (инверсивная)  
Если действительное значение ниже заданного, производительность насосов падает (система управления понижает уровень выходного сигнала).

В зависимости от выбранного параметра управления и регулировочного параметра требуемая функция регулирования задается следующим образом:

Параметры управления и регулирования	Назначение	Функция регулирования	
		Нормальная	Обратная
<b>Перепад давления</b> 	Система отопления	●	
	Система кондиционирования	●	
<b>Постоянная температура в подающей линии</b> 	Система отопления	●	
	Система кондиционирования		●
<b>Постоянная температура в обратной магистрали</b> 	Система отопления	●	
	Система кондиционирования		●
<b>Разность температур</b> 	Система отопления		●
	Система кондиционирования		●
<b>Разность температур</b> 	Система отопления		●
	Система кондиционирования		●
<b>Уровень воды</b> 	Система заполнения	●	
	Система слива		●

### 5.4.11 Конфигурация 1-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000

Значение для аналогового входа 1 микропроцессора PFU 2000 является замеренным в гидросистеме значением (индикация дисплея 219). Микропроцессор PFU 2000 получает сигнал от установленного в гидросистеме датчика сигналов.

Могут подаваться и обрабатываться следующие аналоговые сигналы:

- 0-10 В,
- 0-20 мА,
- 4-20 мА.

Обработка входного сигнала идет в зависимости от установок параметров управления и регулировочных параметров, от диапазона измерения датчика сигналов и от единицы измерения для действительного значения.

Требуемая конфигурация аппаратной части показана в разделе 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.

### 5.4.12 Конфигурация 2-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000

Функция 2-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000 зависит от выбранных параметров управления и регулировочных параметров (предварительная установка).

Параметры управления и регулировочные параметры	Индикация дисплея и установка	Применение 2-го входа
PFU 1: перепад давления		Не используется
PFU 2: разность температур	(220) диапазон тот же, что и для 1-го аналогового выхода	Температура в обратной магистрали
PFU 3: температура в подающей, в обратной магистрали или разность температур	(215) "вкл"	Измерение давления в напорной магистрали насоса
	(215) "выкл"	
PFU 4: подача	(215) "вкл"	Измерение давления в напорной магистрали насоса
	(215) "выкл"	Измерение давления во всасывающей магистрали насоса (защита от пуска всухую)
PFU 5: уровень воды	(215) "вкл"	Измерение давления в напорной магистрали насоса
	(215) "выкл"	Измерение давления во всасывающей магистрали насоса (защита от пуска всухую)
PFU 6: разомкнутый контур регулирования	(215) "вкл"	Измерение давления в напорной магистрали насоса
	(215) "выкл"	Измерение давления во всасывающей магистрали насоса (защита от пуска всухую)

Могут подаваться и обрабатываться следующие аналоговые сигналы:

- 0-10 В,
- 0-20 мА,
- 4-20 мА.

2-ой вход может также использоваться вместе с 4-ым входом для трехпозиционного регулирования заданными значениями. Смотри раздел 5.4.14 Конфигурация 4-го цифрового входа микропроцессора PFU 2000. Для этого цифровой сигнал (беспотенциальный контакт) подается на вход 2.

Требуемая конфигурация аппаратной части показана в разделе 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.

### 5.4.13 Конфигурация 3-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000

3-ий аналоговый вход микропроцессора PFU 2000 получает сигнал контролируемого и регулируемого в следящем режиме заданного значения в соответствии с установкой в "Führung" (контроле и регулировании заданных значений в следящем режиме) (индикация дисплея 217).

Могут подаваться и обрабатываться следующие аналоговые сигналы:

- Цифровой сигнал (беспотенциальный нормально-разомкнутый/нормально-замкнутый контакт).
- Аналоговые сигналы:
  - 0-10 В,
  - 0-20 мА,
  - 4-20 мА.

Требуемая конфигурация аппаратной части показана в разделе 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000.

Функция по умолчанию для 3-го аналогового входа микропроцессора PFU 2000 без блока управления насосами PMU 2000 является "extern" (внешней) в % (линейно изменяющейся от 0% до 100%).

Более подробная информация содержится в разделе 5.4.5 Контроль и регулирование заданных значений в следящем режиме.

### 5.4.14 Конфигурация 4-го цифрового входа микропроцессора PFU 2000

4-й цифровой вход микропроцессора PFU 2000 предназначен для дистанционного управления зоной насосов. Для каждой зоны может выбираться только одна функция.

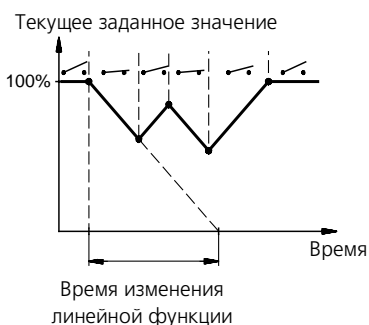
Установка по умолчанию: "aus" (выкл).

Возможны следующие функции регулирования (индикация дисплея 222):

- "aus" (выкл)  
Вход 4 не имеет никакой функции.
- "fern ein/aus" (дистанционное вкл/выкл)  
Если контакт входа 4 микропроцессора замкнут, все насосы выключены.
- "Rampe 2Pkt" (Линейная характеристика для 2 точек) (2-позиционное регулирование заданных значений)  
Если контакт входа 4 микропроцессора PFU 2000 замыкается, заданное значение уменьшается в соответствии с установленным "Rampenzeit" (временем изменения линейной функции) (индикация дисплея 223).  
Если контакт входа 4 микропроцессора PFU 2000 разомкнут, заданное значение увеличивается в соответствии с установленным "Rampenzeit" (временем изменения линейной характеристики) (индикация дисплея 223).

Рис. 23

#### 2-позиционное регулирование заданного значения



TM00 5004 4894

- "Rampe 3Pkt" (Линейная характеристика для 3 точек) (3-позиционное регулирование заданных значений)  
Вход 2 микропроцессора PFU 2000 для этой функции задействован вместе со входом 4. Использовать функцию "Rampe 3Pkt" (линейной характеристики для 3 точек) для параметров управления и регулировочных параметров, для которых применяется вход 2 микропроцессора PFU 2000, невозможно.

Если замыкается контакт входа 4 микропроцессора PFU 2000, заданное значение уменьшается в соответствии с установленным "Rampenzeit" (временем изменения линейной характеристики) (индикация дисплея 223).

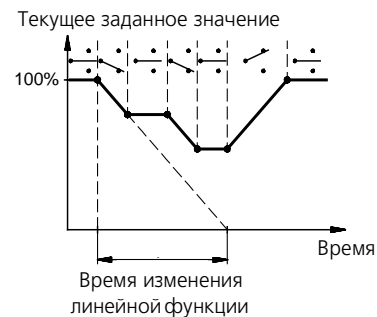
Если замыкается контакт входа 2 микропроцессора PFU 2000, заданное значение возрастает в соответствии с установленным "Rampenzeit" (временем изменения линейной характеристики) (индикация дисплея 223).

Если контакты входа 2 и 4 микропроцессора PFU 2000 разомкнуты, заданное значение сохраняется постоянным.

Если оба контакта замыкаются, заданное значение линейно уменьшается с коэффициентом от 1 до 0 в соответствии с установленным "Rampenzeit" (временем изменения линейной характеристики) (индикация дисплея 223).

Рис. 24

#### 3-позиционное регулирование заданного значения Текущее заданное значение



TM00 5005 4894

- "reduz.Betr" (понижен. режим) (режим эксплуатации с пониженной подачей)  
Если замыкается контакт входа 4 микропроцессора PFU 2000, выключаются насосы, для которых не был введен режим эксплуатации с пониженной подачей, т.е. производительность насосной станции падает соответственно тому количеству насосов, для которых установлен режим эксплуатации с пониженной подачей.  
Примеры применения: снижение уровня электропитания из-за работы аварийного источника питания.  
Более подробная информация содержится в разделе 5.3.8 Режим эксплуатации с пониженной подачей.
- "Sollwert max1" (1 макс. заданное значение)  
Если замыкается контакт входа 4 микропроцессора PFU 2000, активизируется функция "Sollwert max1" (1 макс. заданное значение).

### 5.4.15 Время изменения линейной функции

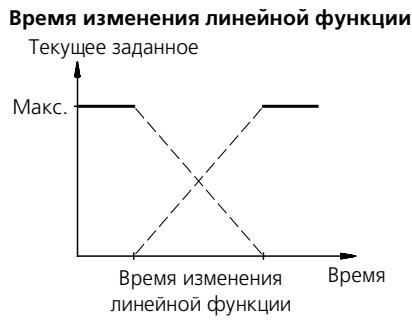
Время изменения линейной функции - это период времени, необходимый для изменения коэффициента заданного значения от 0 до 1 или наоборот.

Если для входа 4 микропроцессора PFU 2000 выбрали функцию "Rampe 2Pkt" (линейная характеристика для 2 точек) или Rampe 3Pkt" (линейная характеристика для 3 точек) (индикация дисплея 222), должно вводиться значение времени изменения линейной функции (индикация дисплея 223).

Диапазон установки: от 1 до 99 минут.

Установка по умолчанию: 10 минут.

Рис. 25



TM00 5006 4894

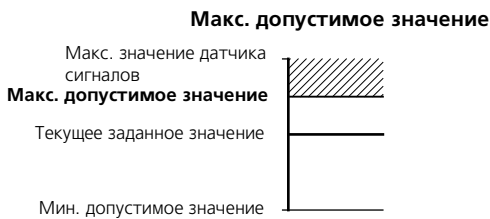
### 5.4.16 Максимально допустимое значение (максимальное давление)

С помощью этого установочного значения определяется максимально допустимое значение, при котором должен подаваться аварийный сигнал в системе управления насосной станцией для повышения давления.

Диапазон установочных значений составляет от 0 до максимального значения диапазона измерения датчика сигналов (индикация дисплея 228). Если параметр был введен как максимальное значение диапазона измерения, сигнал возникновения неисправности не подается.

Более подробная информация содержится в разделе 6.2.5 *Макс. допустимое действительное значение.*

Рис. 26



TM01 0482 1197

### 5.4.17 Минимально допустимое значение

С помощью этого установочного значения определяется минимально допустимое значение, при котором должен подаваться аварийный сигнал в системе управления насосной станцией для повышения давления.

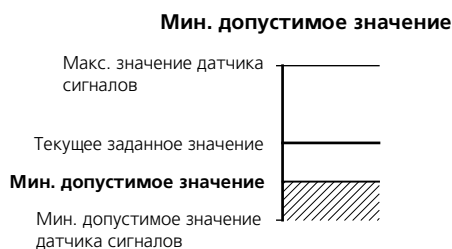
Случаи применения: необходимость избежать режима эксплуатации в недопустимых рабочих точках эксплуатационной характеристики, контроль разрыва или трещины в трубопроводе.

Диапазон установочных значений составляет от 0 до максимального значения диапазона измерения датчика сигналов (индикация дисплея 229). Если был введен 0, сигнал возникновения неисправности не подается.

Установка по умолчанию: 0.

Более подробная информация содержится в разделе 6.2.6 *Мин. допустимое действительное значение.*

Рис. 27



TM01 0481 1197

### 5.4.18 Эксплуатация при минимально допустимом значении

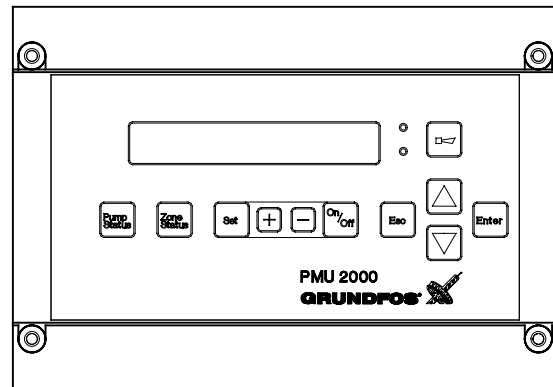
Если для этой функции введено "ein" (вкл) (индикация дисплея 230), ни один из насосов не отключается при "min.Grenze: Betrieb" (минимально допустимом значении: эксплуатация); однако сигнал возникновения неисправности подается.

Если для этой функции введено "aus" (выкл) (индикация дисплея 230), один или несколько насосов отключаются при "min.Grenze: Betrieb" (минимально допустимом значении: эксплуатация) и подается сигнал возникновения неисправности. Установка по умолчанию: "ein" (вкл).

## 5.5 Органы управления блока PMU 2000 и их назначение

Рис. 28

Передняя панель блока управления насосами PMU 2000










TM00 7023 2497

Даже в процессе эксплуатации можно просматривать все меню и все установочные значения, не нарушая работы насосной станции для повышения давления. Благодаря этому Вы можете более подробно ознакомиться с меню блока управления насосами PMU 2000. Однако не нажимайте клавишу "Ввод" ("Enter") после случайного ввода установочных значений.

Все установленные значения записываются в буферное ЗУ, таким образом даже после перебоя в электроснабжении эти данные сохраняются.

Назначение клавиатуры пульта управления передней панели:

	Индикация состояния всех подключенных насосов.
	Индикация состояния всех оборудованных насосами зон (Delta Control 2000 обычно имеет только одну зону).
	Меню установочных значений для всех параметров управления и регулировочных параметров.
	Установка более высокого значения параметров управления и регулировочных параметров для зон/насосов.
	Установка более низкого значения параметров управления и регулировочных параметров для зон/насосов.
	Включение/выключение зон и насосов.
	Переход на предыдущий уровень.
	Обзор сигналов неисправностей.
	Переход в следующее окно индикации меню на дисплее.
	Переход в предыдущее окно индикации меню на дисплее.
	– Переход на следующий уровень. – Запись в память установленных значений. – Квитиование сигналов неисправностей.

### 5.5.1 Индикация состояний

Индикация состояний - первое меню, появляющееся на индикации дисплея при включении блока управления PMU 2000.

Рис. 29

```

100
Status  1.2.3.4 5 6 7 8
        I I A O

```

Если блок управления насосами PMU 2000 остается в нерабочем состоянии в течение 15 минут, происходит автоматическое переключение обратно на вышеприведенную индикацию.

Путем многократного нажатия клавиши "Esc" можно в любой момент вернуться к этой индикации.

Индикация состояний служит для того, чтобы показать:

- [I] Насос (1, 2) находится в эксплуатации.
- [A] Подан сигнал неисправности насоса (3).  
Чтобы узнать, о какого рода неисправности идет речь, необходимо обратиться к меню сигналов неисправностей.
- [O] Насос не работает (4).  
Причина этого может быть установлена с помощью меню состояний насосов.
- [-] Насос входит в состав зоны; однако подключение к блоку управления насосами PMU 2000 еще не выполнено или к насосу еще ни разу подавалось напряжение питания.
- [ ] Насос не входит ни в одну зону (5, 6, 7, 8).
- [M] Насос настроен на работу с максимальной производительностью.

Точка между двумя номерами насосов указывает на то, что эти насосы подключены к блоку связи PCU 2000. Индикация на дисплее показывает, что насосы 1, 2, 3 и 4 подключены к блоку связи PCU 2000.

Единицы измерения в системе управления Delta Control 2000 устанавливаются на основании сравнительного анализа данных схемы соединений и параметров механической части оборудования.

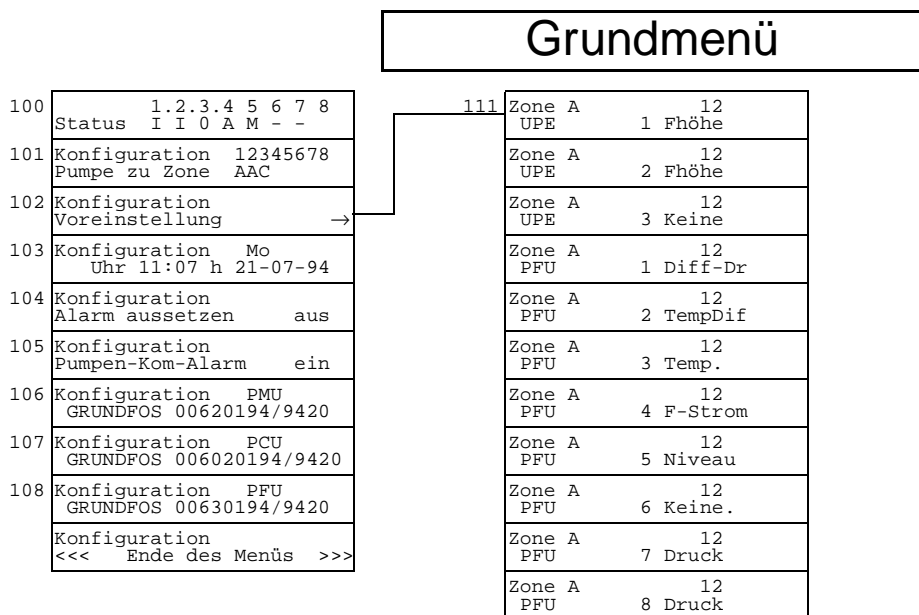


## 5.6 Обзор индикаций дисплея

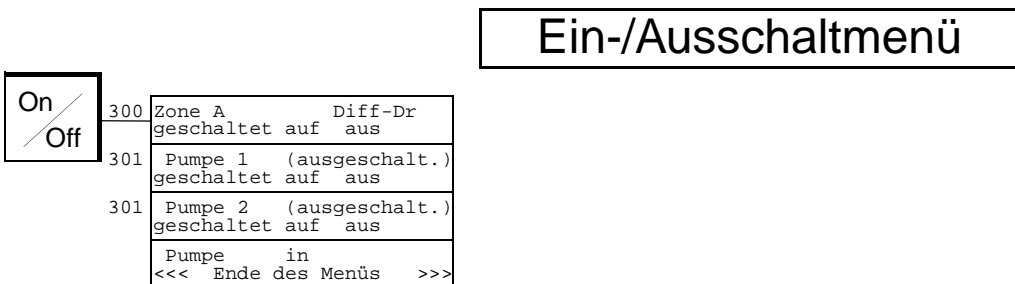
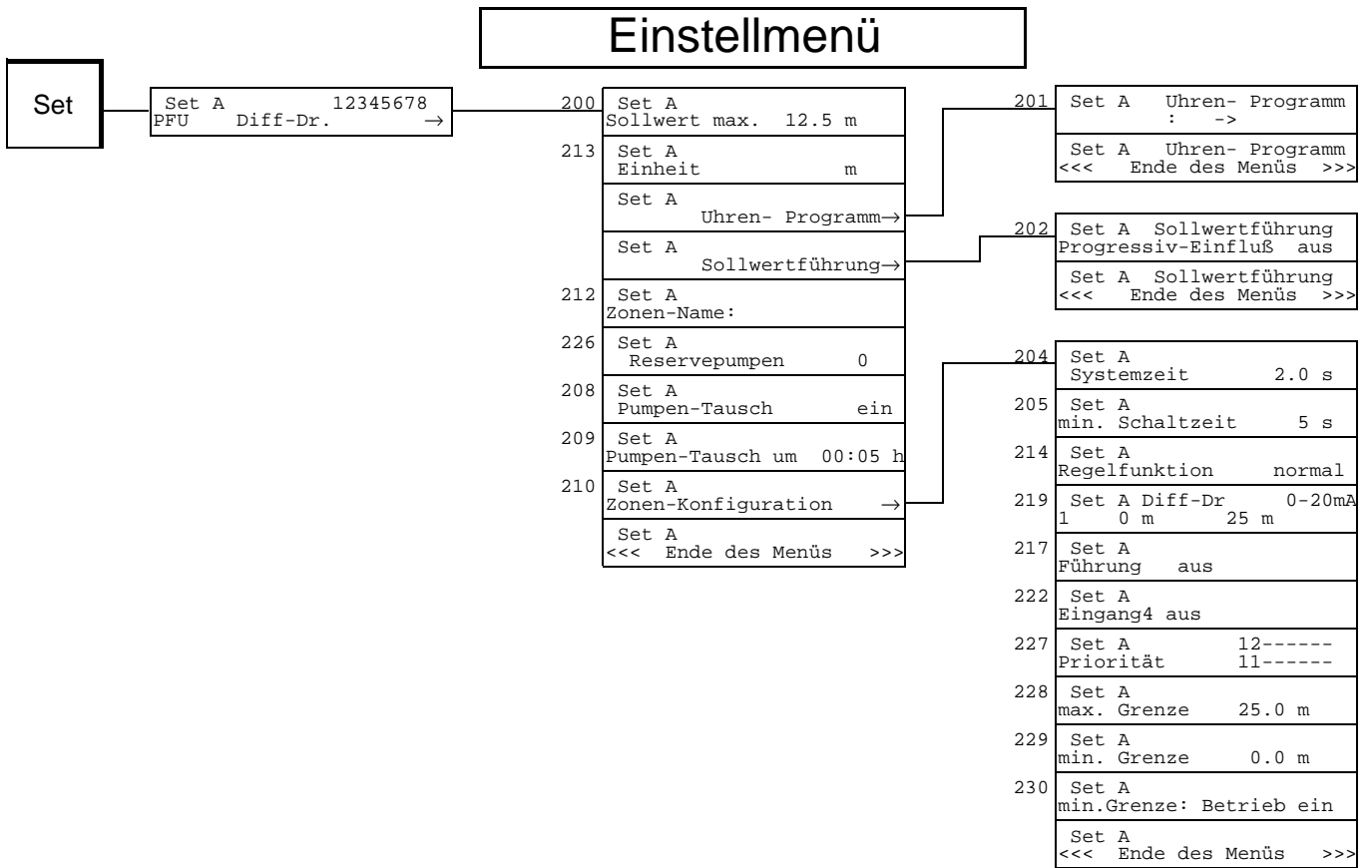
Далее приводится обзор меню, индицируемых на дисплее блока управления насосами PMU 2000, основного меню и обзор меню, индицируемых на дисплее для зон типа PFU, а также следующих параметров управления и регулировочных параметров:

1. Перепад давления.
2. Разность температур.
3. Температура воды в подающей и в обратной линии тепловой сети, а также разность температур.
4. Подача.
5. Уровень.
6. Разомкнутый контур.

Путем многократного нажатия клавиши "Esc" можно в любой момент вернуться назад к индикации дисплея 100.



### 5.6.1 PFU 1: Differenzdruck (перепад давления)

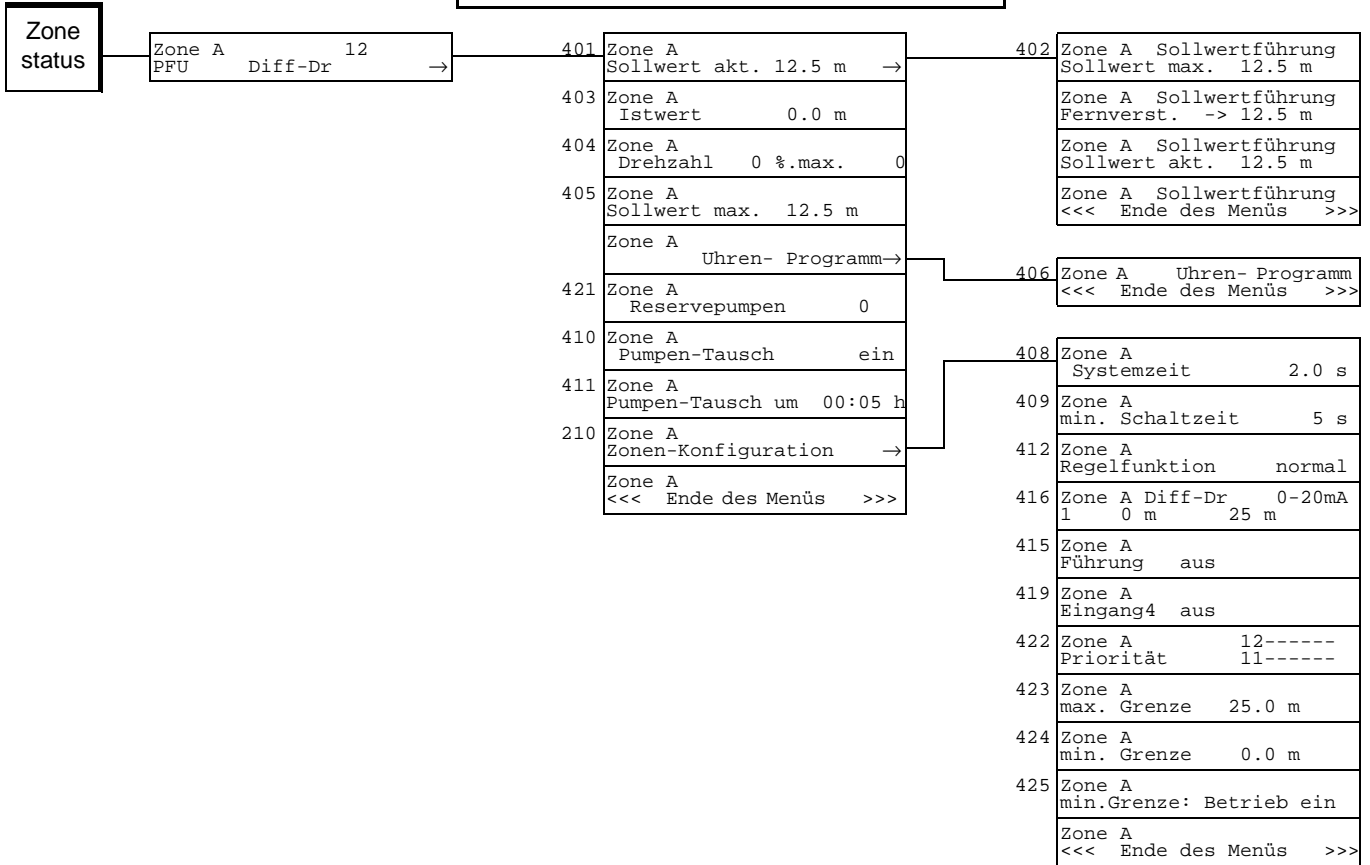




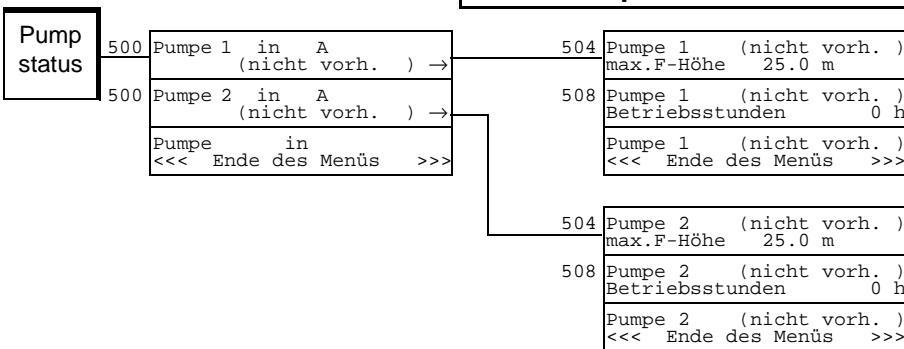
## PFU 1: перепад давления



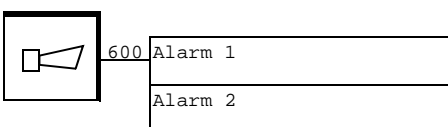
## Zonenstatusmenü



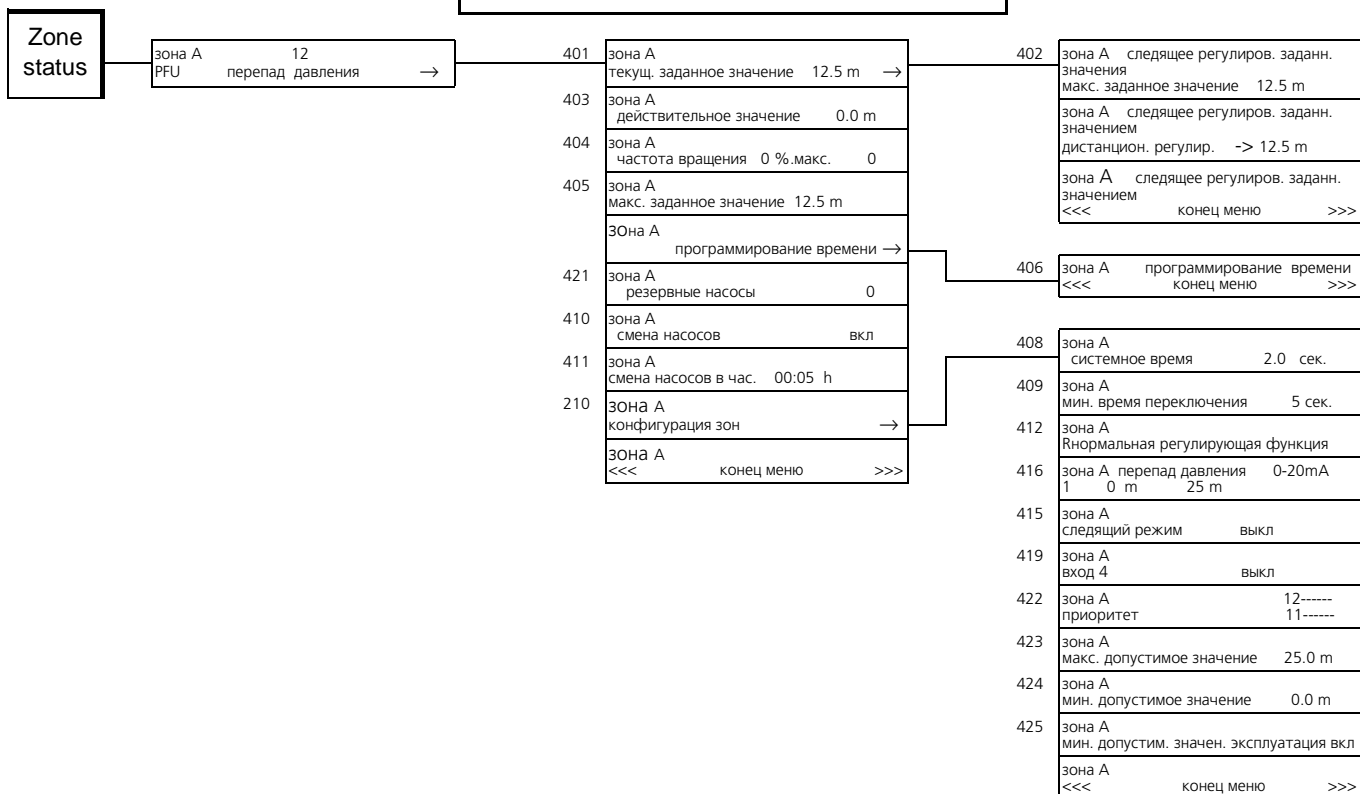
## Pumpenstatusmenü



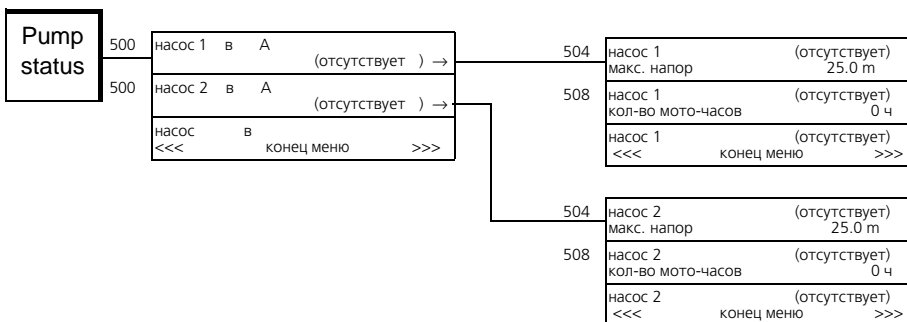
## Störmeldemenü



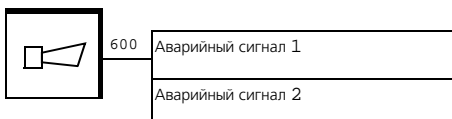
## Меню состояний зон



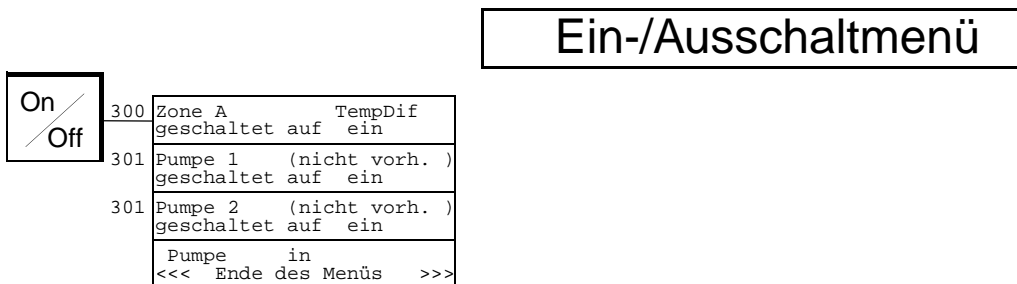
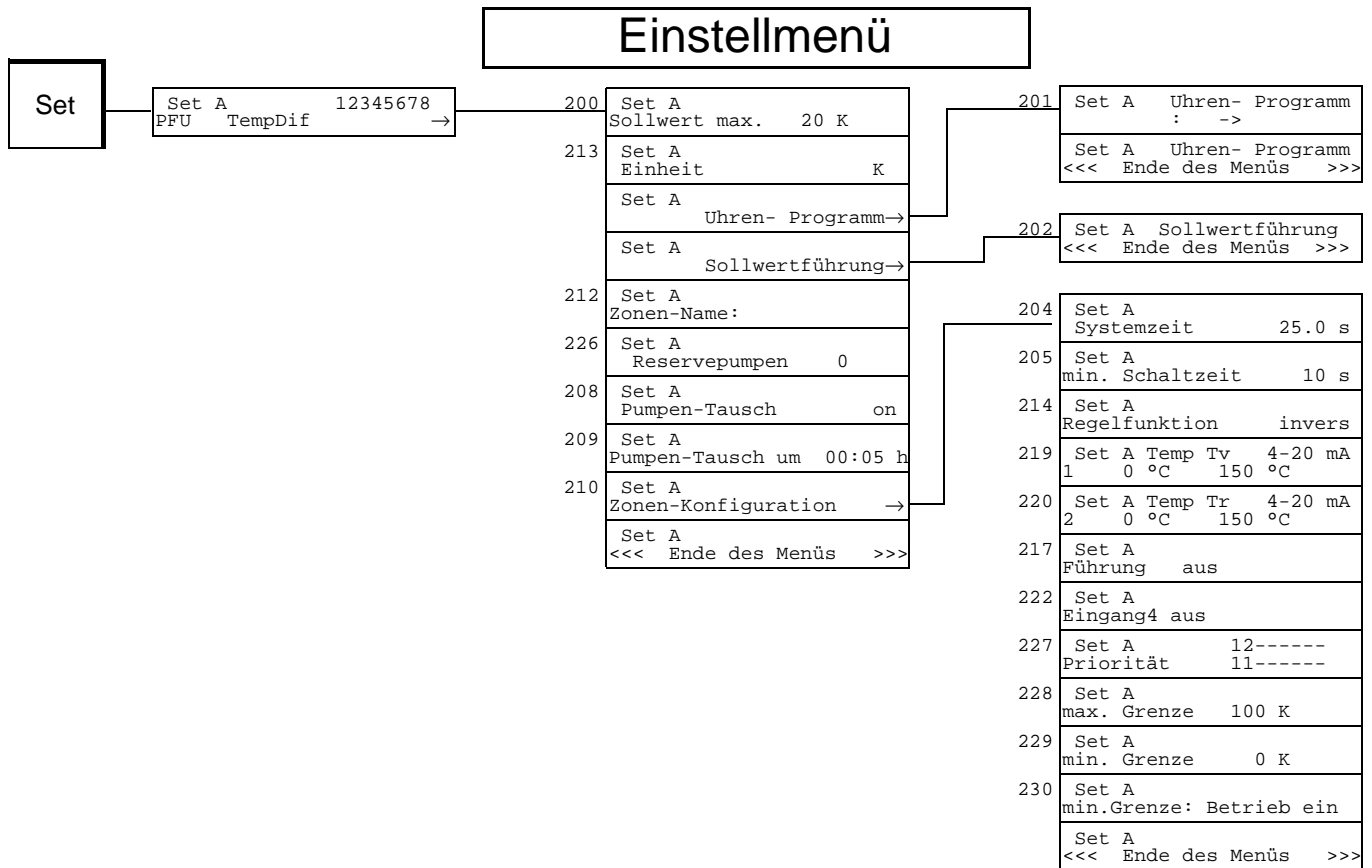
## Меню состояний насосов



## Меню аварийной сигнализации



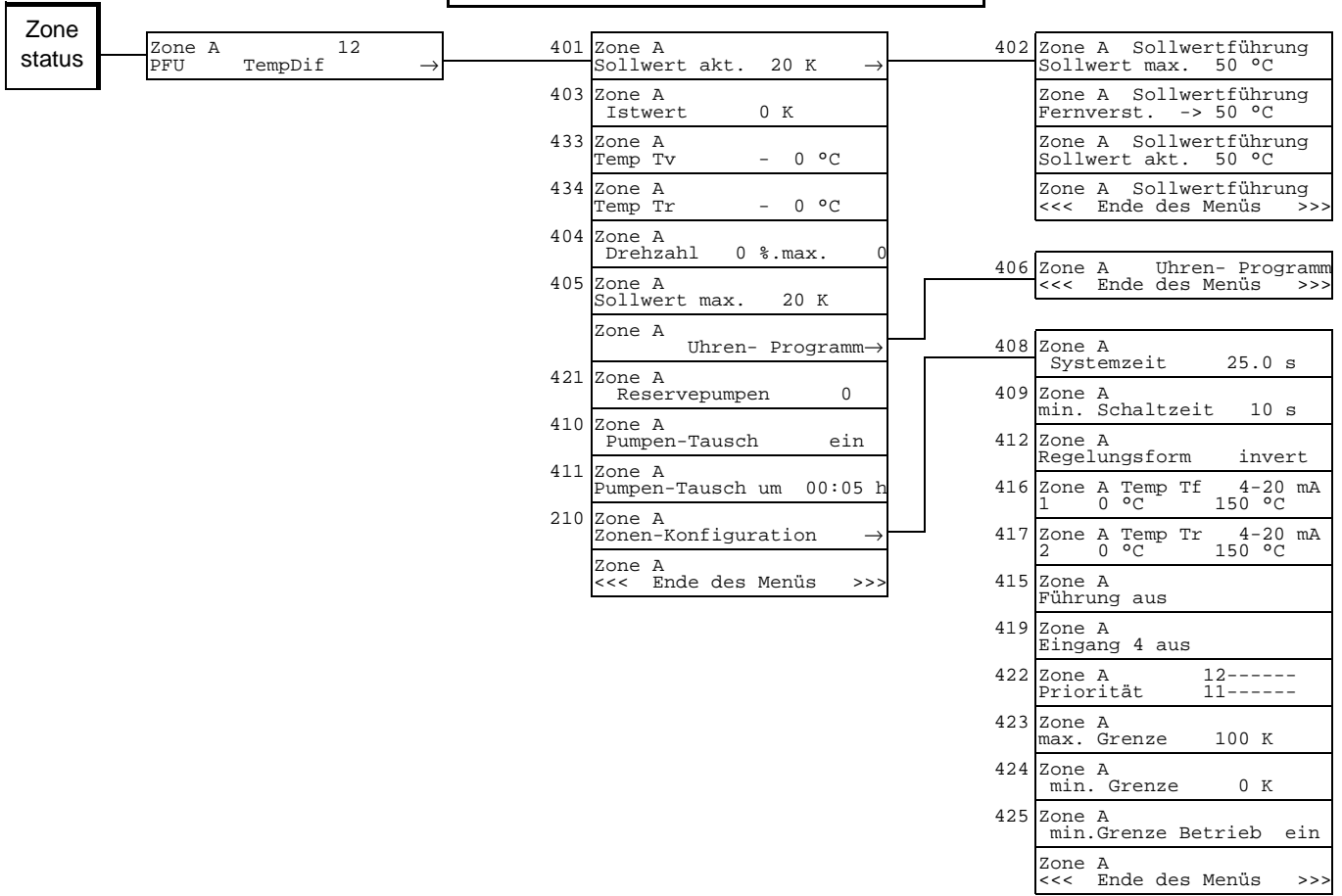
## 5.6.2 PFU 2: Differenztemperatur (разность температур)



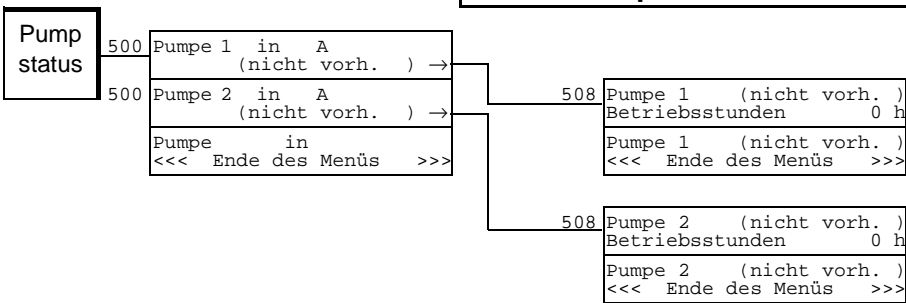
## PFU 2: разность температур



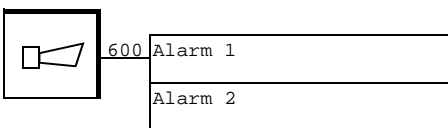
## Zonenstatusmenü



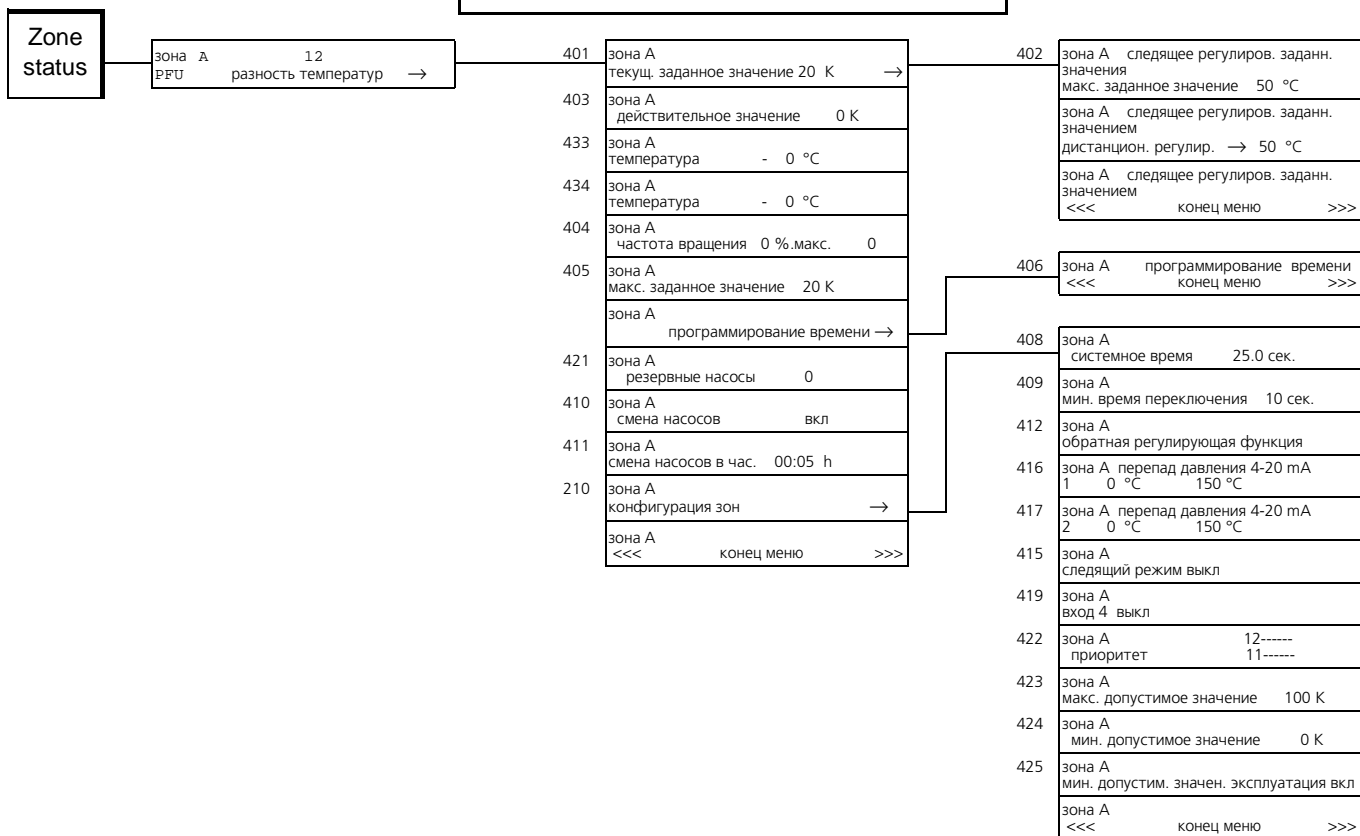
## Pumpenstatusmenü



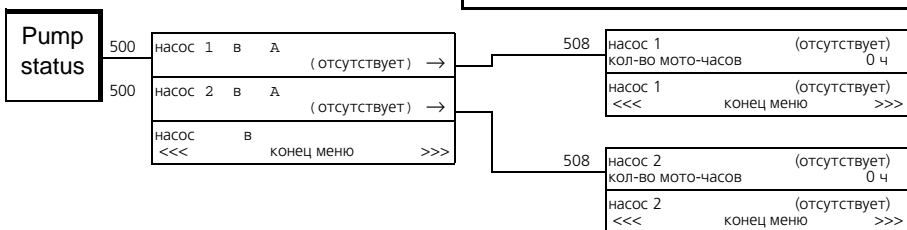
## Störmeldemenü



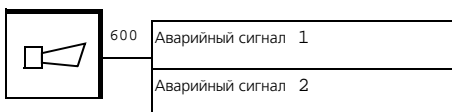
## Меню состояний зон



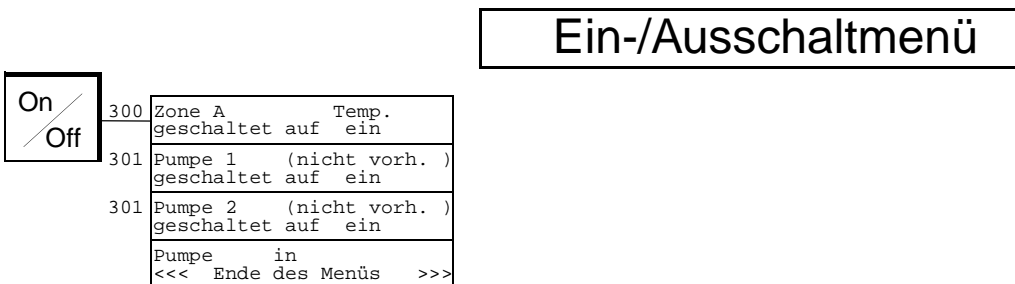
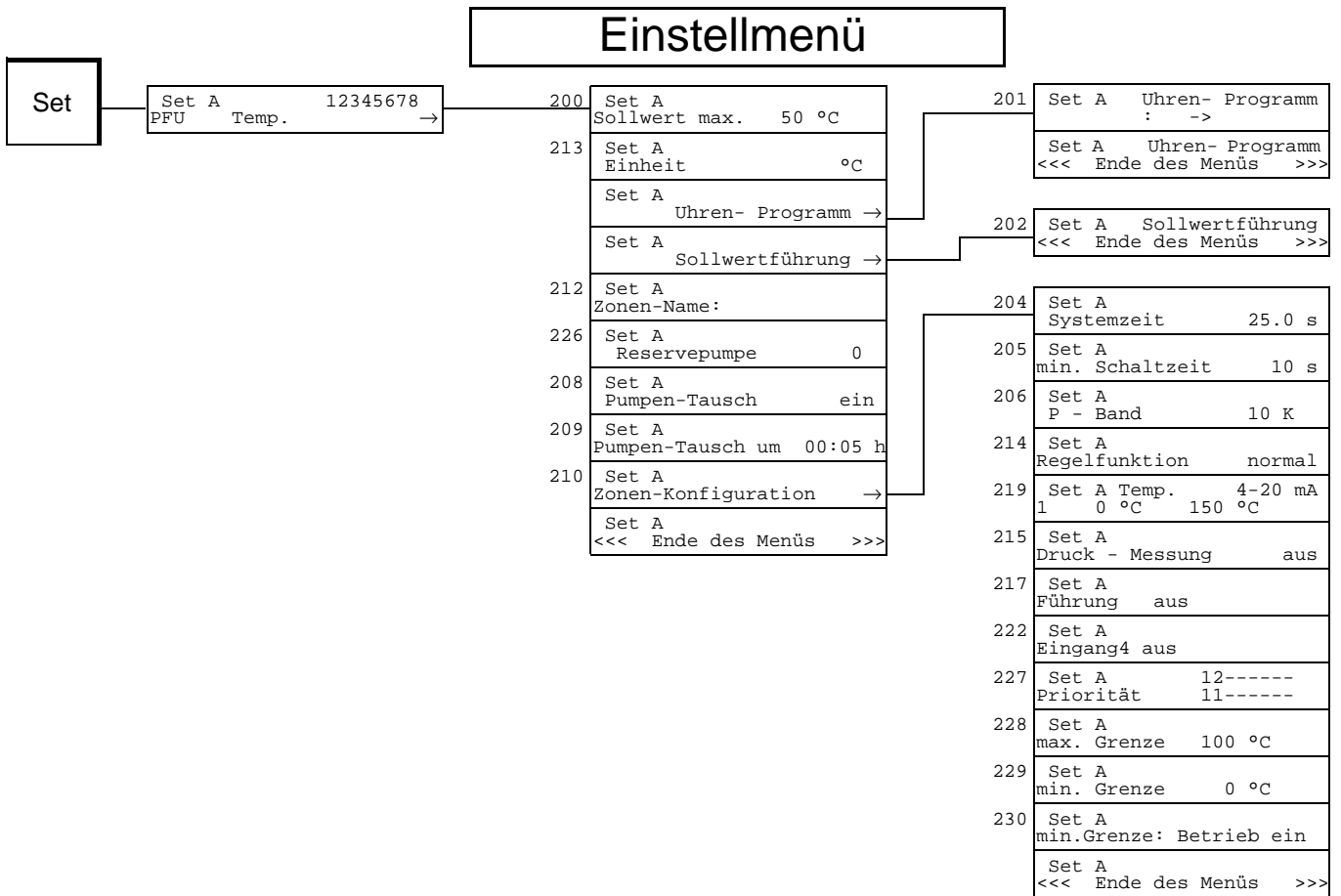
## Меню состояний насосов



## Меню аварийной сигнализации

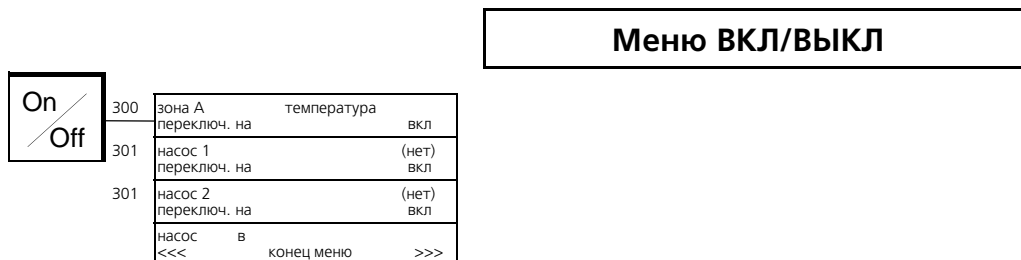
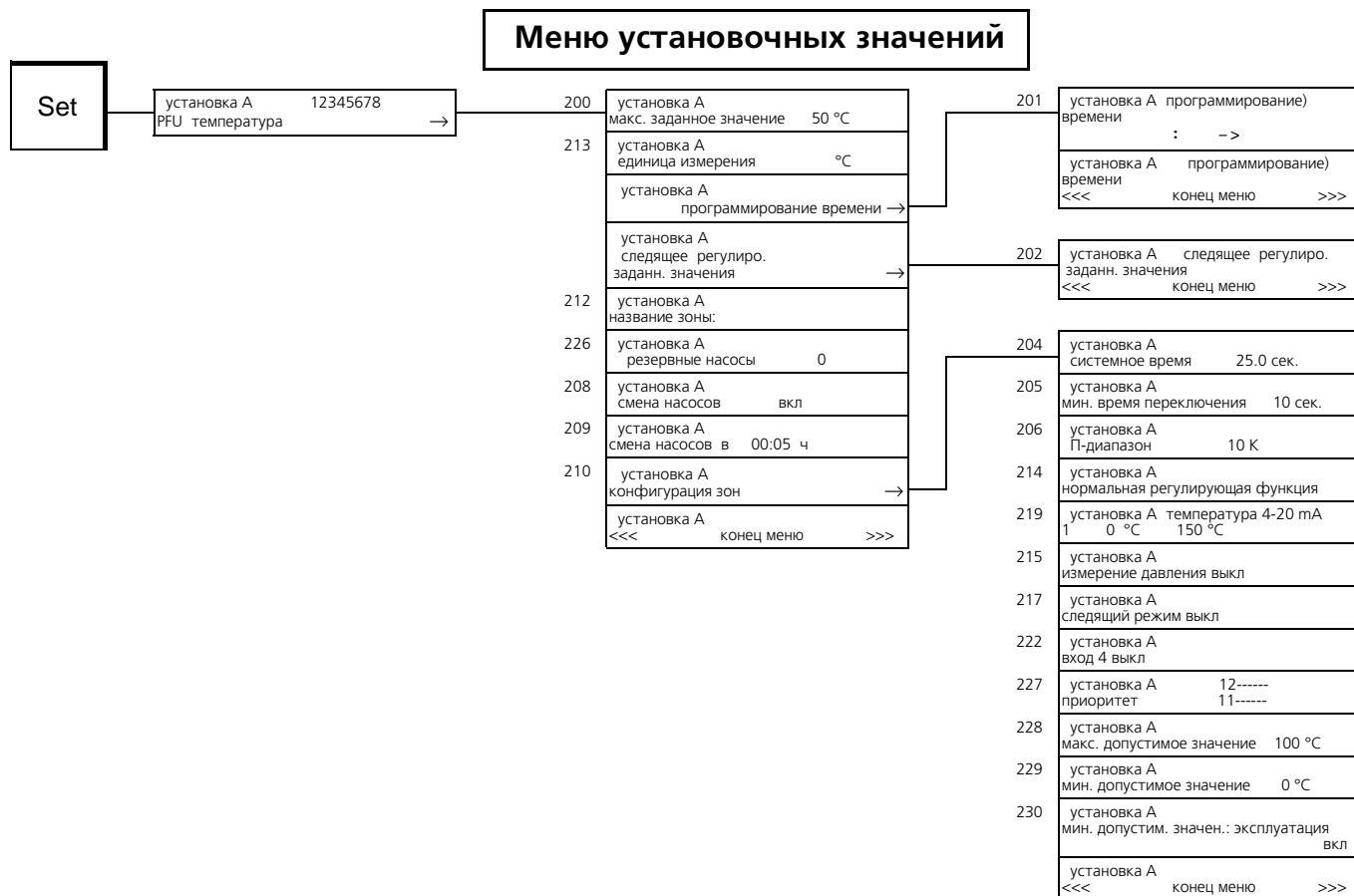


### 5.6.3 PFU 3: Vorlauf- oder Rücklauftemperatur (температура в подающей и в сливной магистрали)

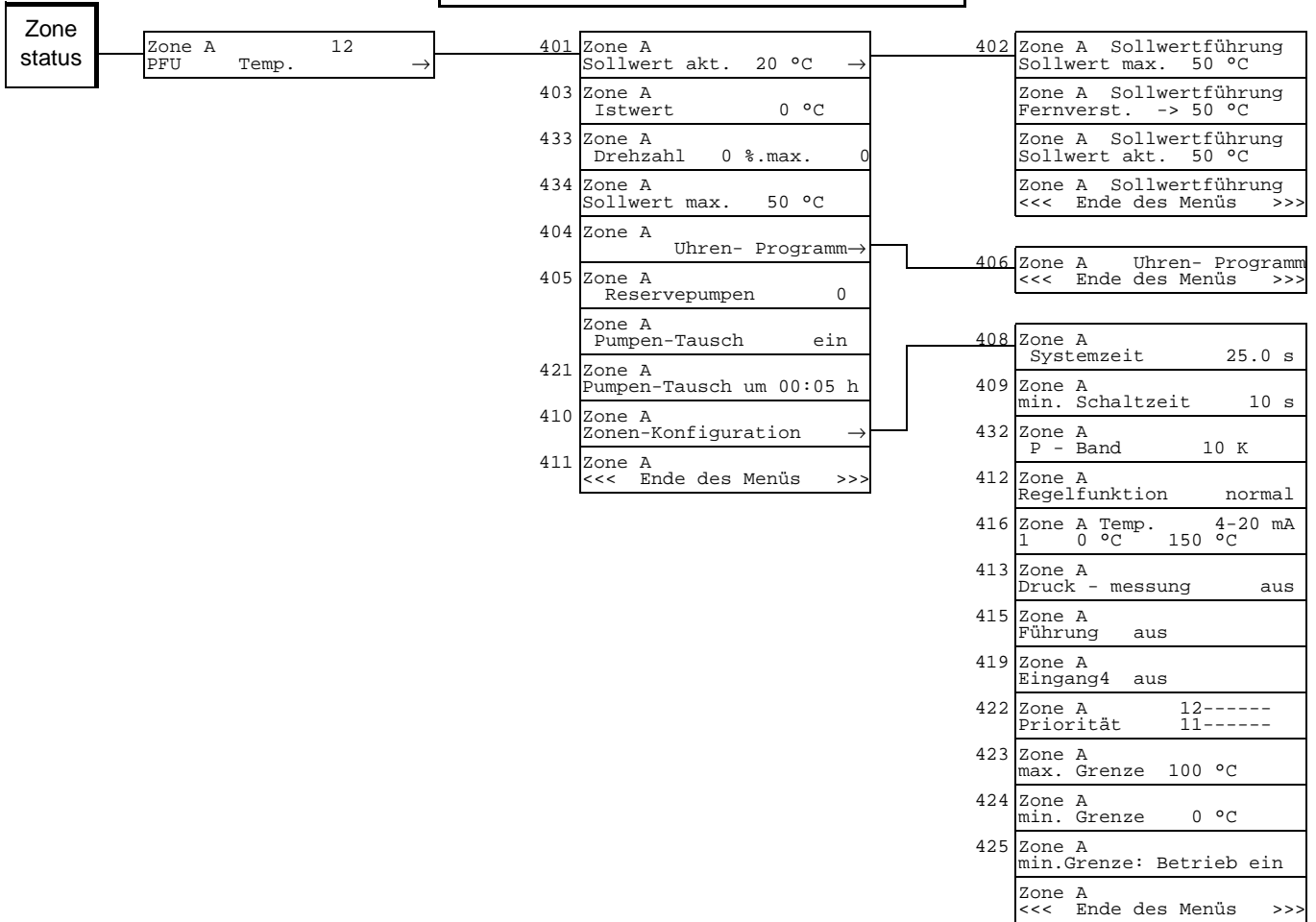




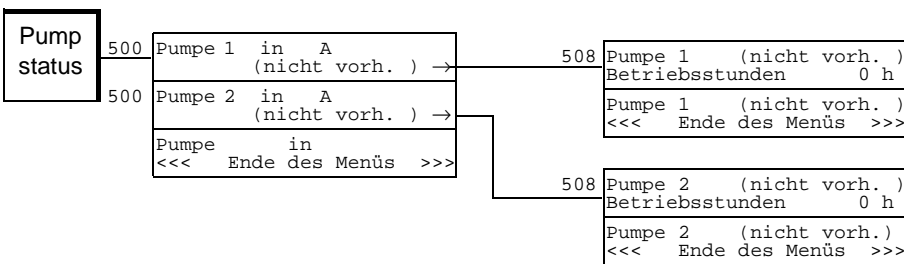
### PFU 3: температура в подающей и в сливной магистрали



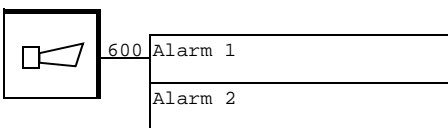
## Zonenstatusmenü



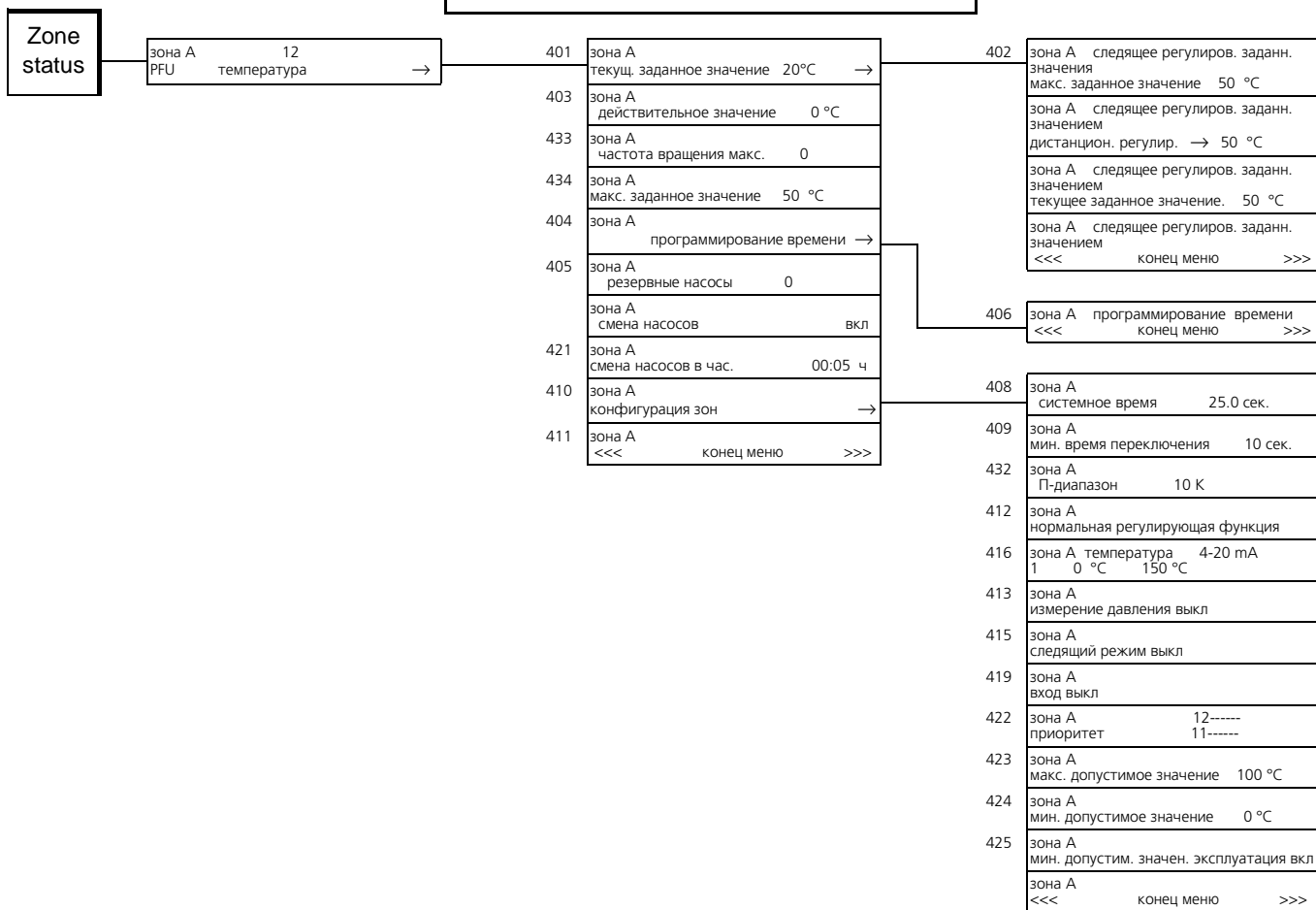
## Pumpenstatusmenü



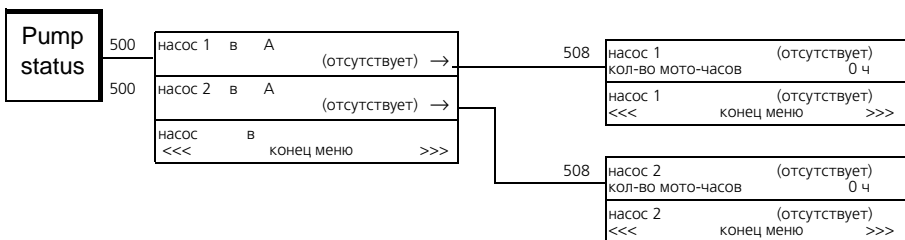
## Störmeldemenü



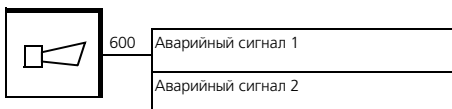
## Меню состояний зон



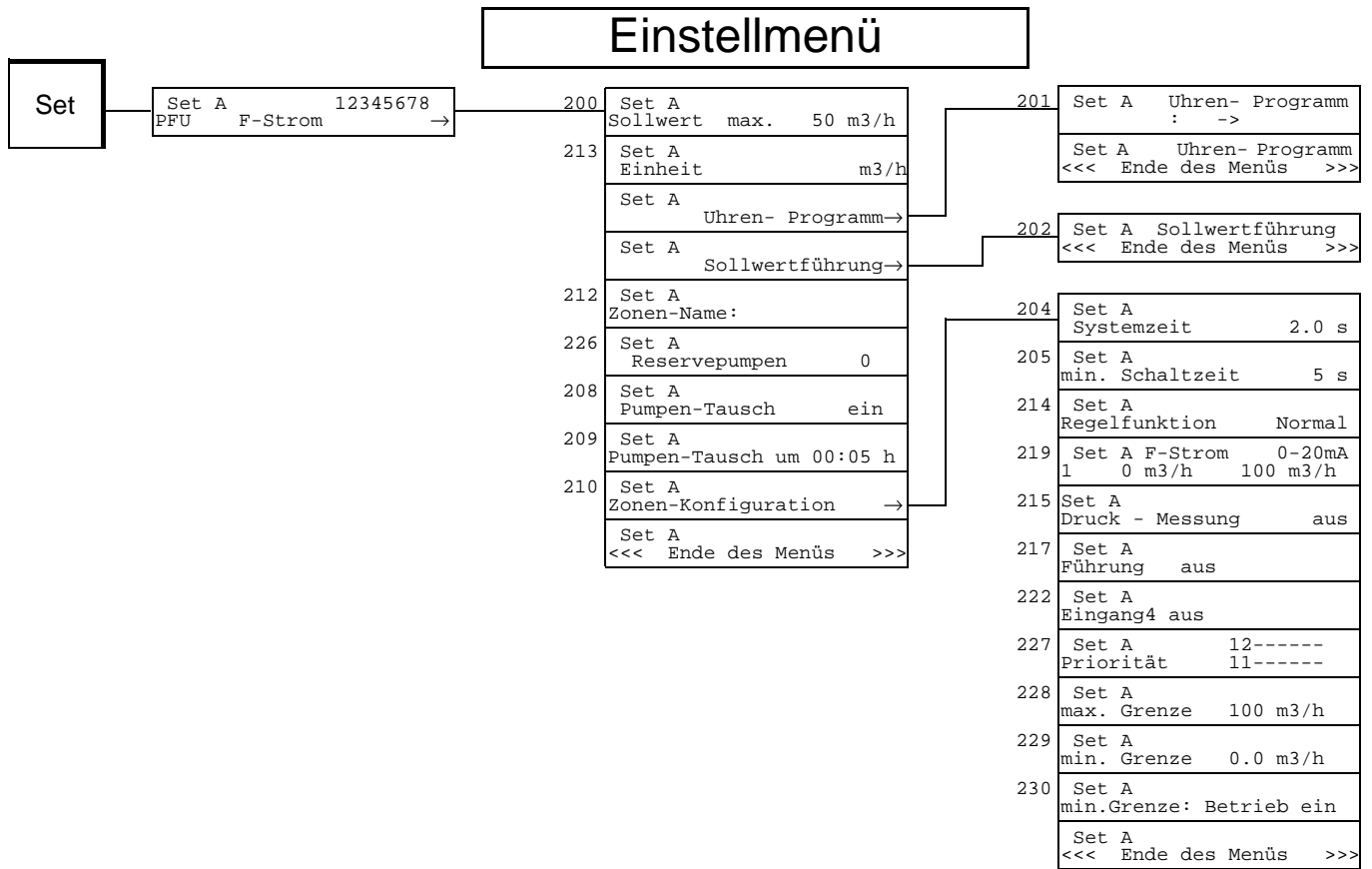
## Меню состояний насосов



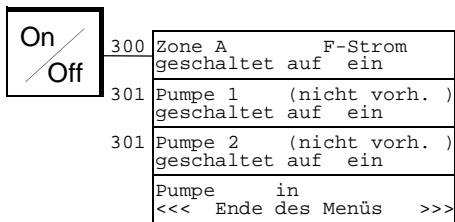
## Меню аварийной сигнализации



### 5.6.4 PFU 4: Förderstrom (подача)



### Ein-/Ausschaltmenü



**PFU 4: подача**

**Меню установочных значений**

Set

установка A PFU подача 12345678 →

200	установка A макс. заданное значение	50 м3/ч	→
213	установка A единица измерения	м3/ч	
	установка A программирование времени		→
	установка A следящее регулиров. заданн. значения		→
212	установка A название зоны:		
226	установка A резервные насосы	0	
208	установка A смена насосов	вкл	
209	установка A смена насосов в	00:05 ч	
210	установка A конфигурация зон		→
	установка A		<<<      конец меню      >>>

201	установка A программирование времени	: ->	
	установка A программирование времени		<<<      >>>

202	установка A следящее регулиров. заданн. значения		<<<      >>>
-----	--	--	--------------

204	установка A системное время	2.0 сек	
-----	-----------------------------	---------	--

205	установка A мин. время переключения	5 сек	
-----	-------------------------------------	-------	--

214	установка A нормальная регулирующая функция		
-----	---	--	--

219	установка A температура 1	0-20mA	
		0 м3/ч      100 м3/ч	

215	установка A измерение давления выкл		
-----	-------------------------------------	--	--

217	установка A следящий режим выкл		
-----	---------------------------------	--	--

222	установка A вход 4 выкл		
-----	-------------------------	--	--

227	установка A приоритет	12----- 11-----	
-----	-----------------------	--------------------	--

228	установка A макс. допустимое значение	100 м3/ч	
-----	---------------------------------------	----------	--

229	установка A мин. допустимое значение	0.0 м3/ч	
-----	--------------------------------------	----------	--

230	установка A мин. допустим. значен. эксплуатация	вкл	
-----	---	-----	--

	установка A		<<<      конец меню      >>>
--	-------------	--	------------------------------

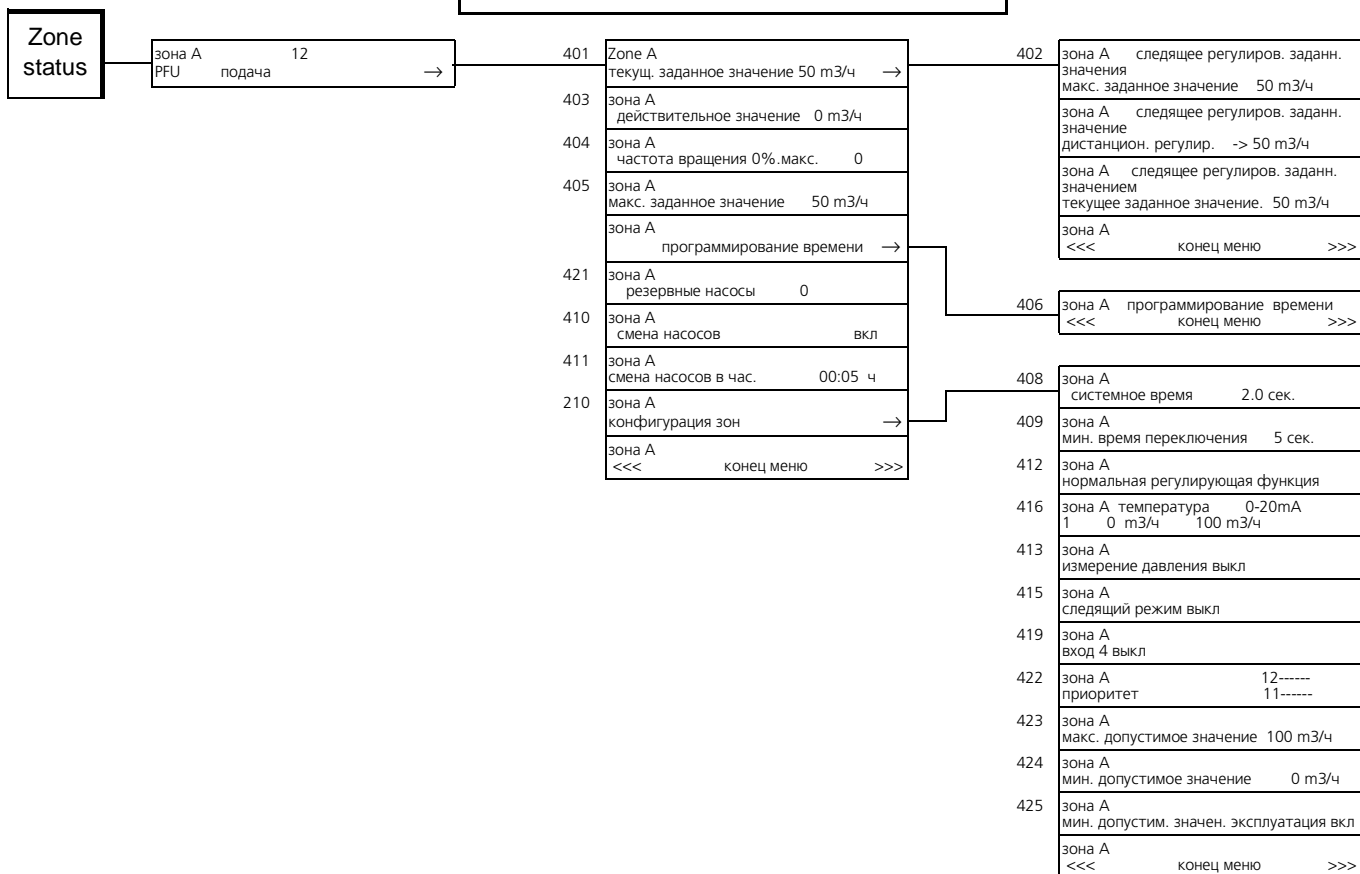
**Меню ВКЛ/ВЫКЛ**

On / Off

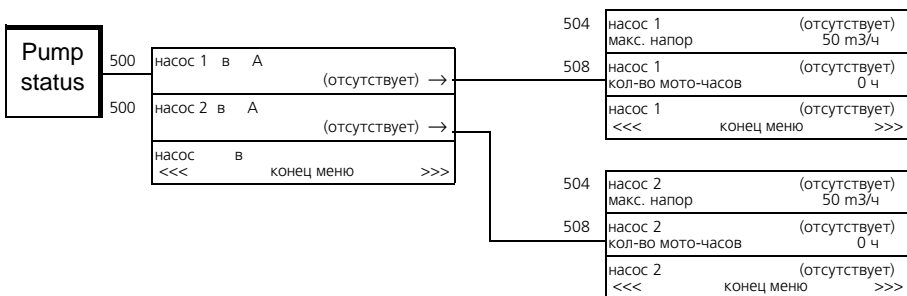
300	зона A переключ. на	подача	вкл
301	насос 1 переключ. на		(нет)      вкл
301	насос 2 переключ. на		(нет)      вкл
	насос	в	<<<      конец меню      >>>



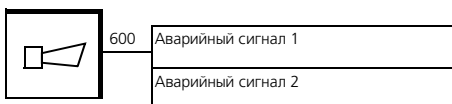
## Меню состояний зон



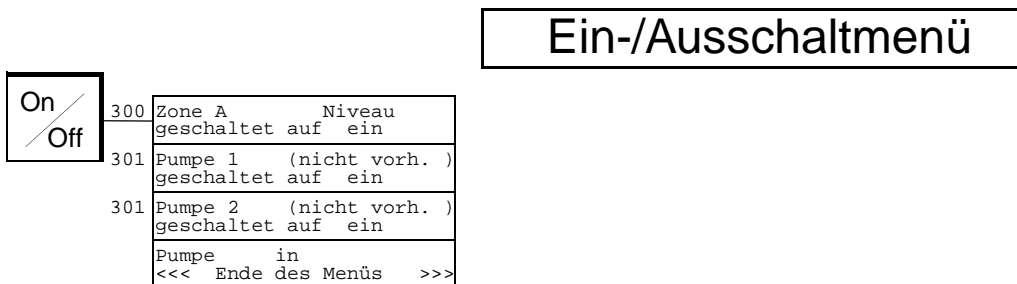
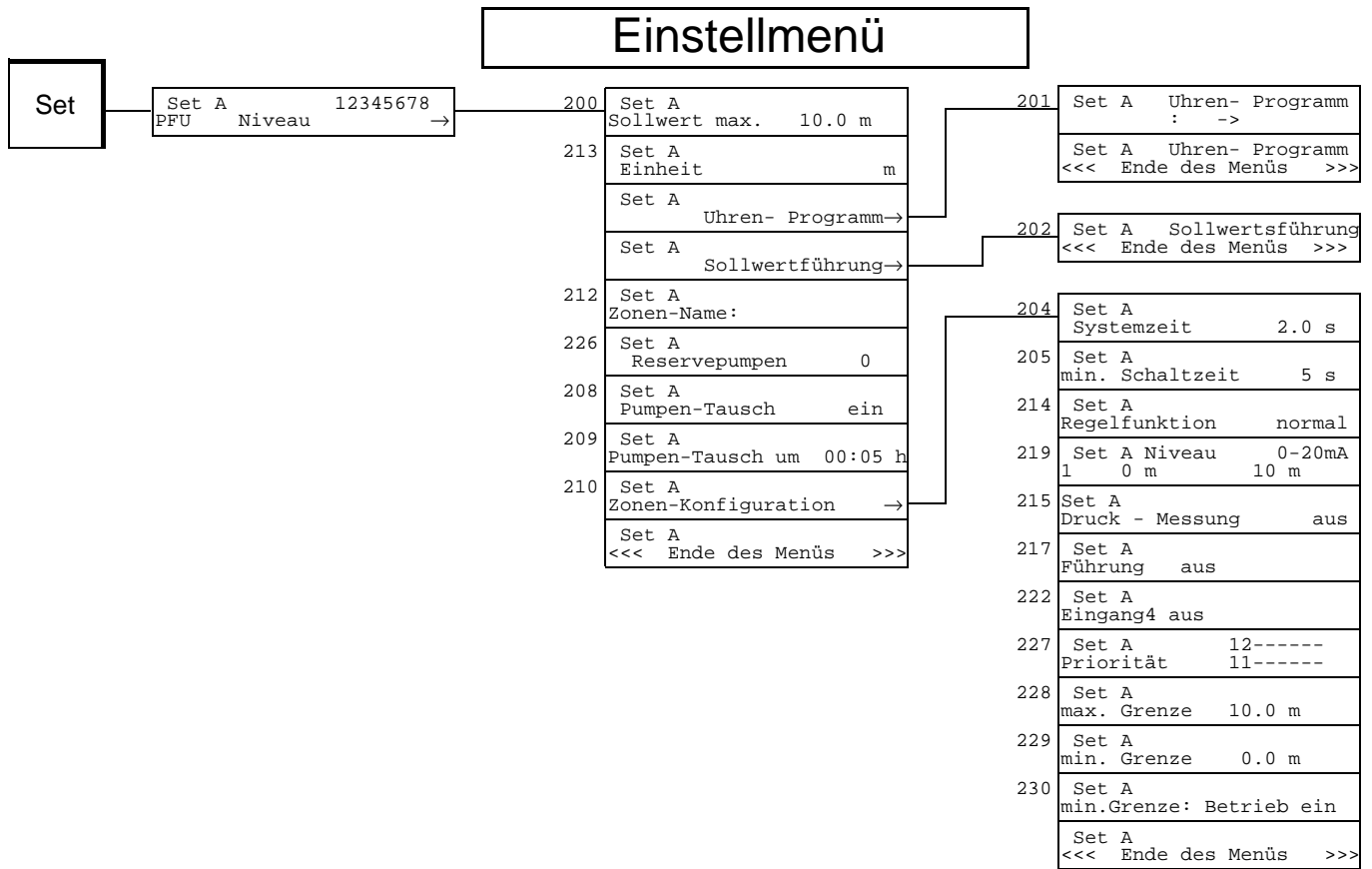
## Меню состояний насосов



## Меню аварийной сигнализации



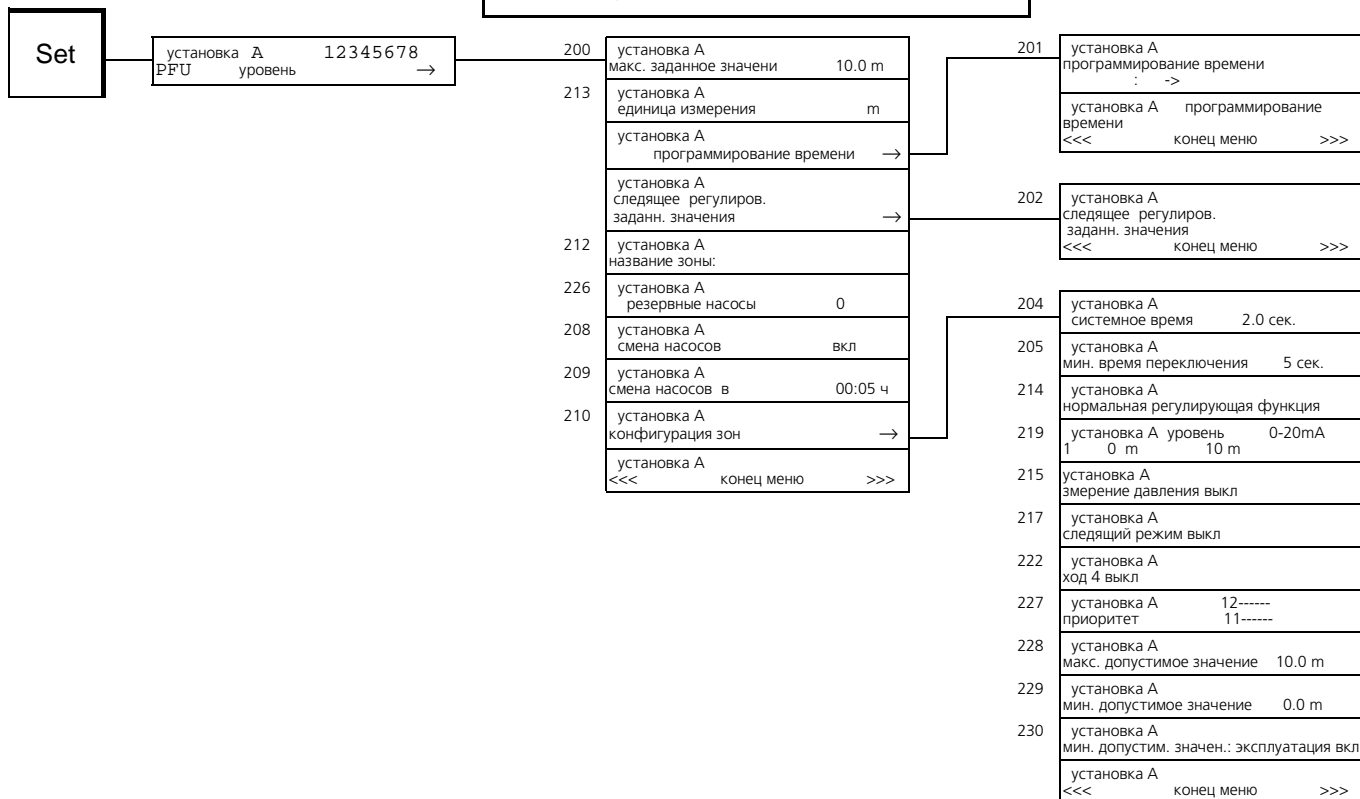
5.6.5 PFU 5: Niveau (уровень воды)



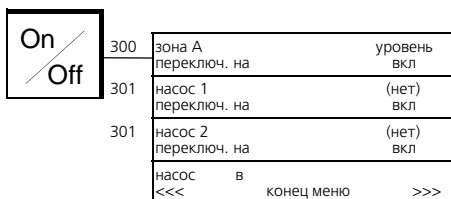


## PFU 5: уровень воды

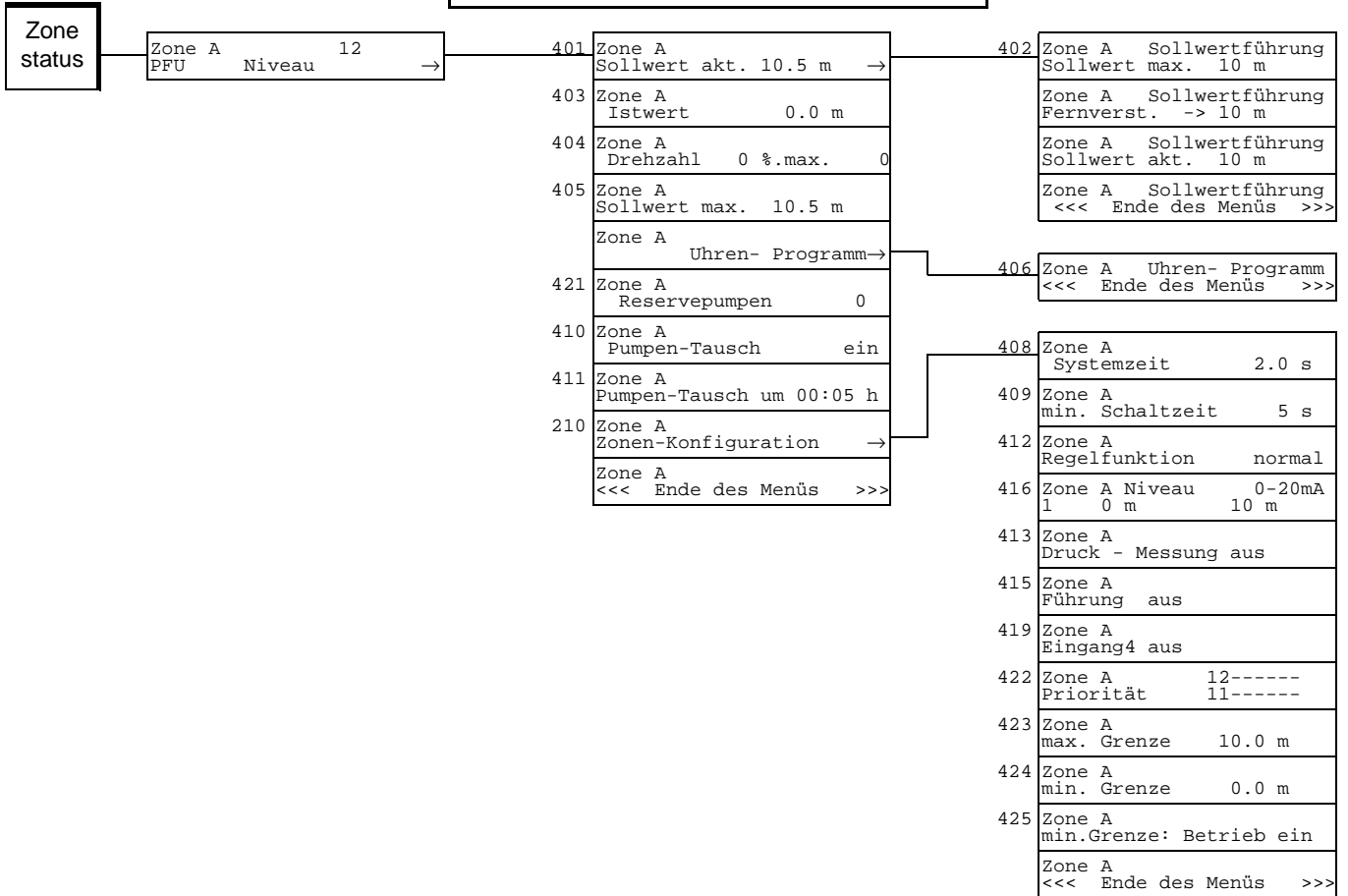
### Меню установочных значений



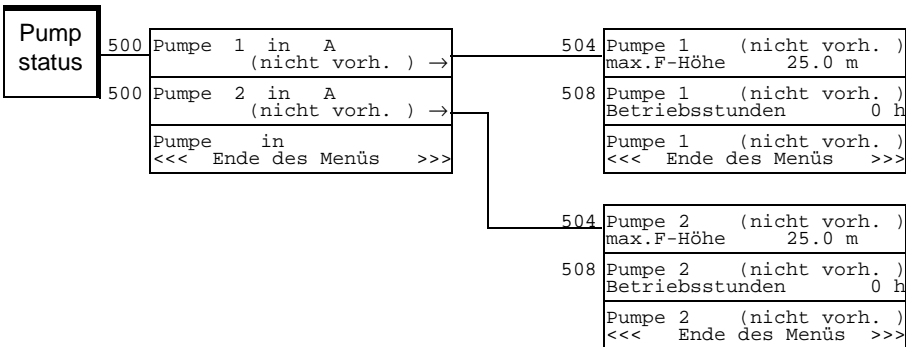
### Меню ВКЛ/ВЫКЛ



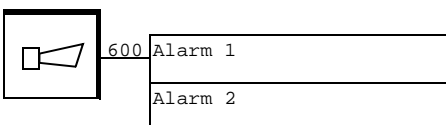
## Zonenstatusmenü



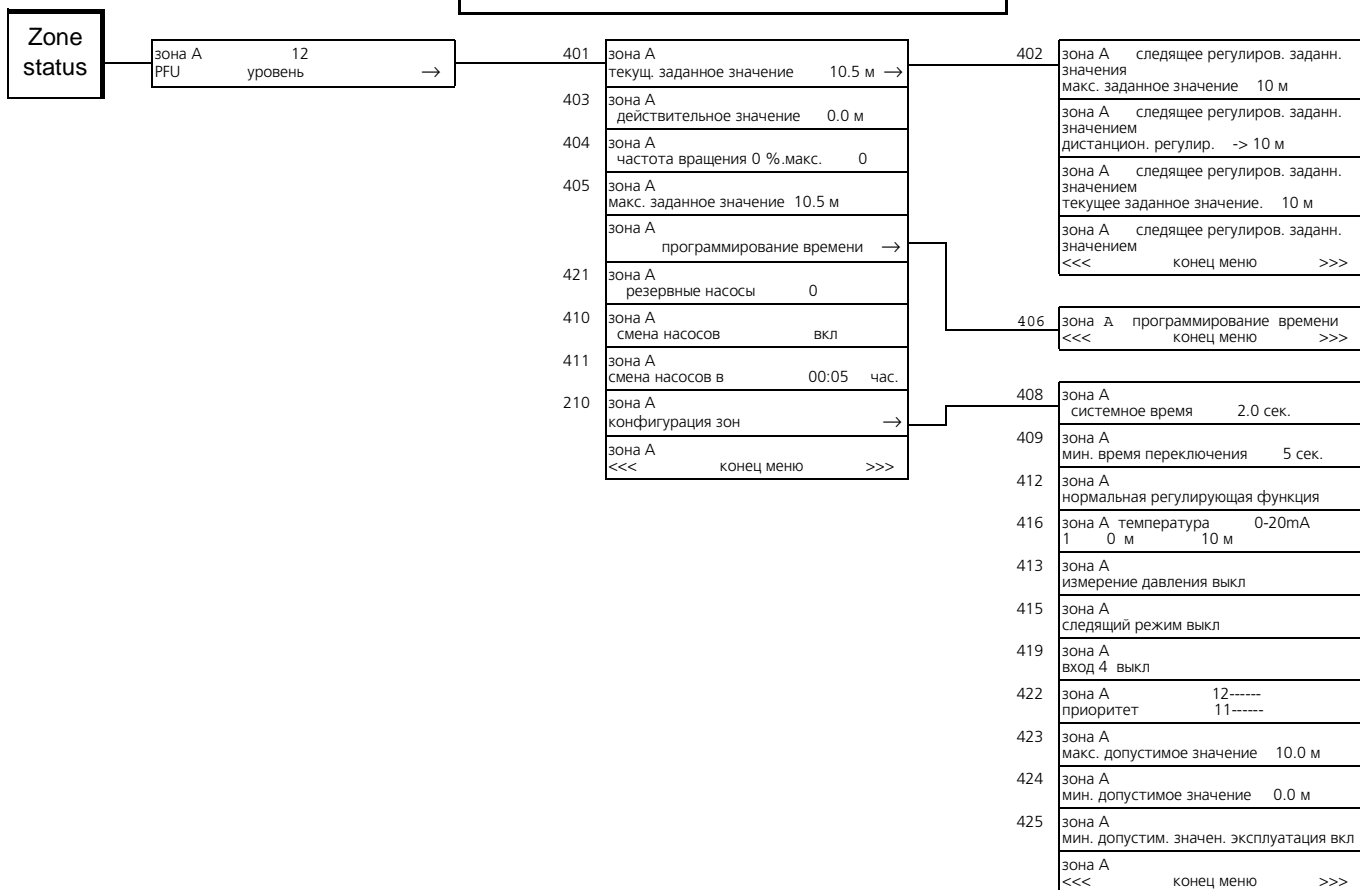
## Pumpenstatusmenü



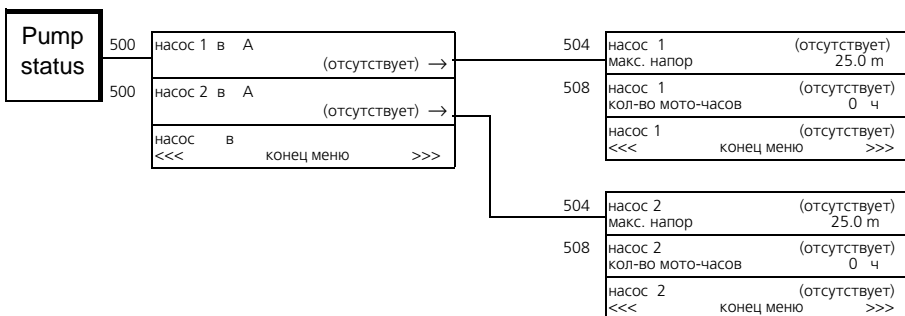
## Störmeldemenü



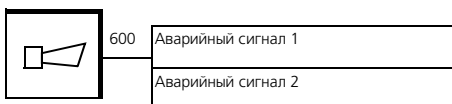
## Меню состояний зон



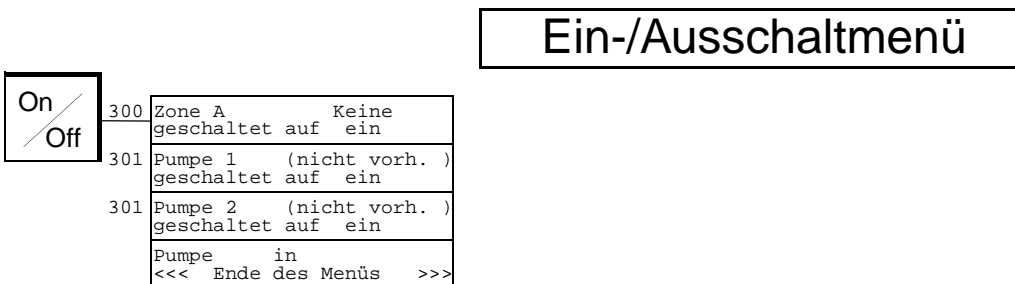
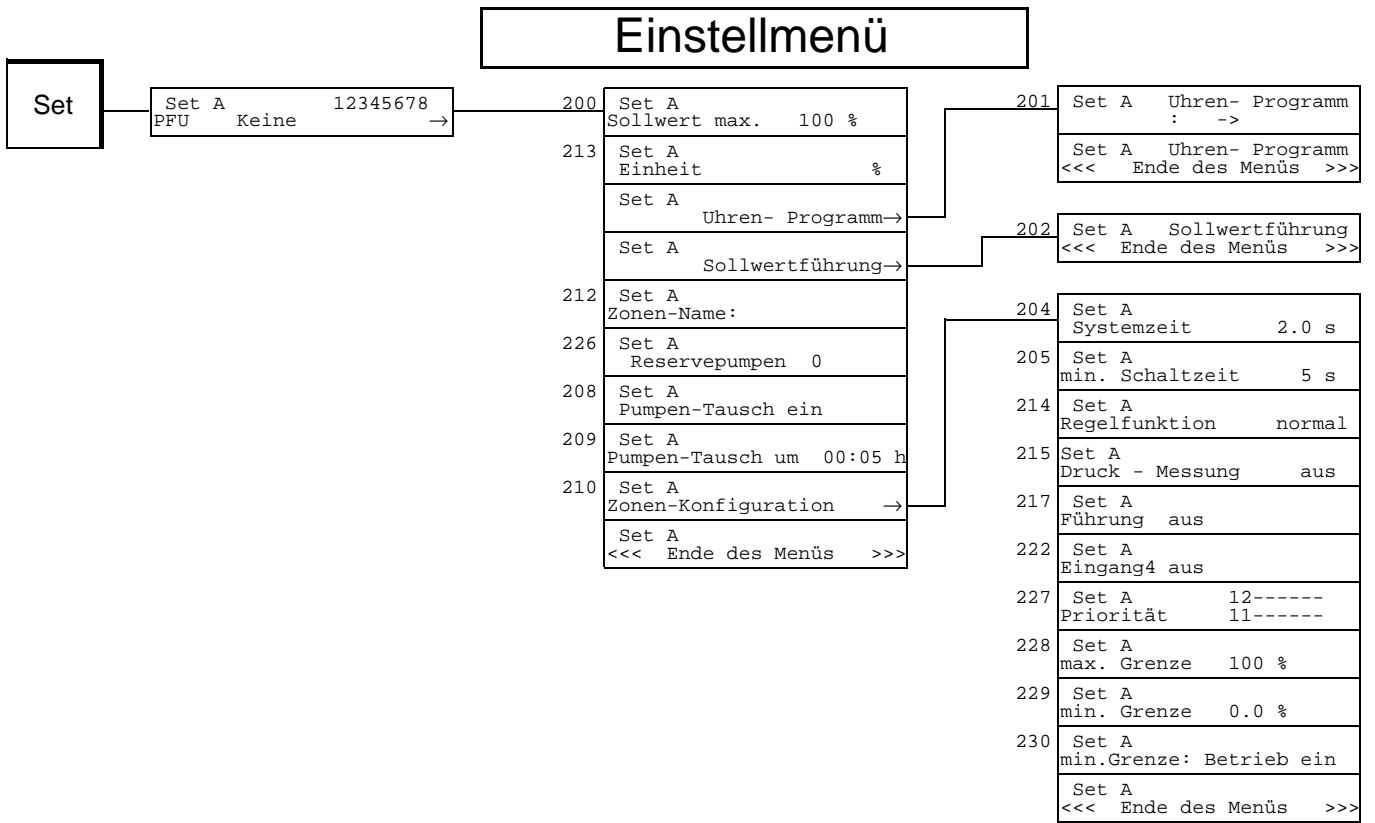
## Меню состояний насосов



## Меню аварийной сигнализации

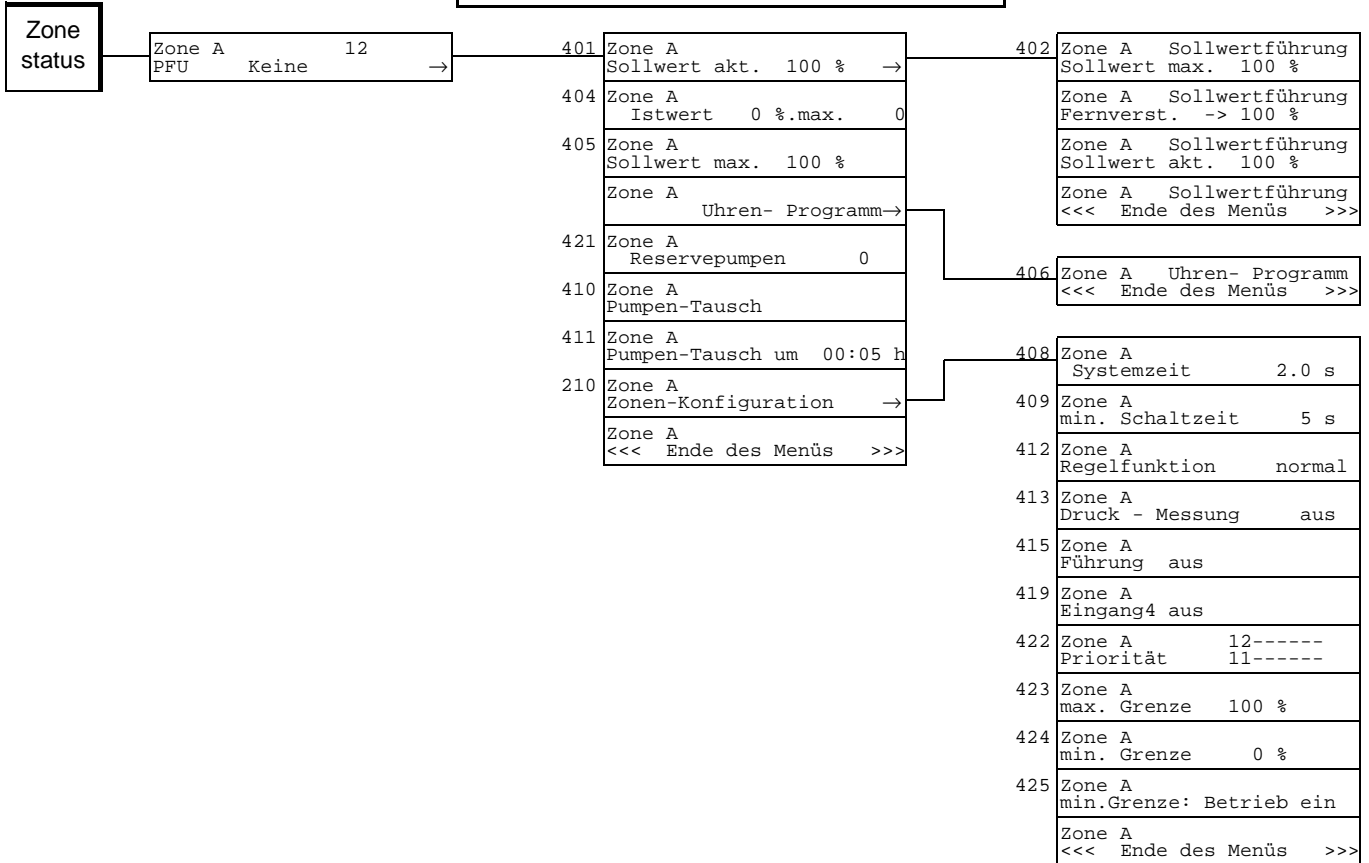


### 5.6.6 PFU 6: Offener Kreis (разомкнутый контур)

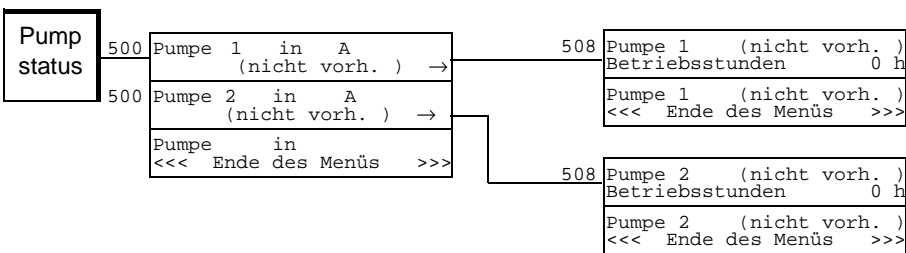




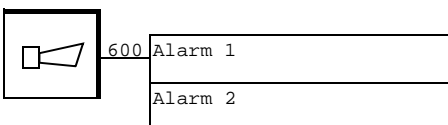
## Zonenstatusmenü



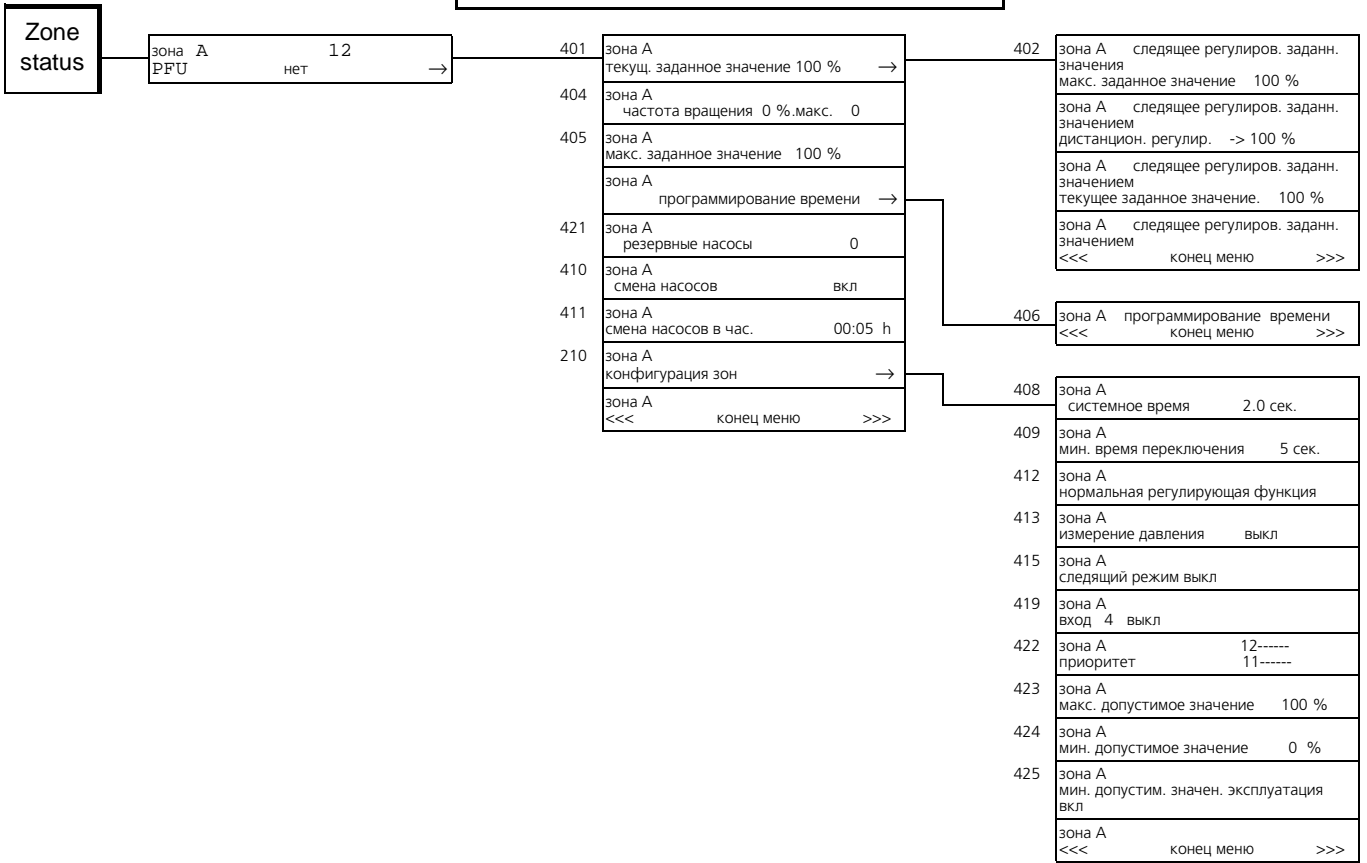
## Pumpenstatusmenü



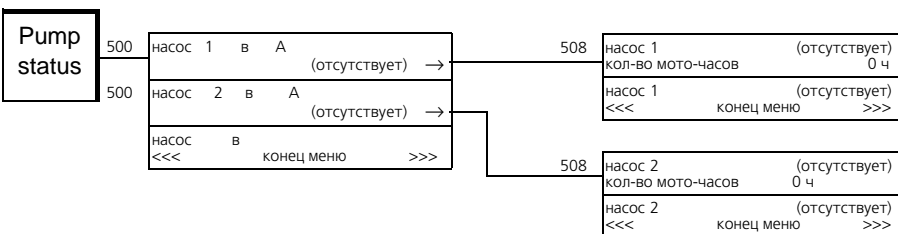
## Störmeldemenü



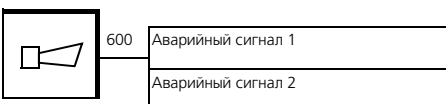
## Меню состояний зон



## Меню состояний насосов



## Меню аварийной сигнализации



## 6. Функции контроля

Система управления Delta Control 2000 имеет ряд функций контроля, которые обеспечивают отключение насосной станции в случае возникновения неисправности. Одновременно система управления выводит на индикацию следующие неисправности:

### 6.1 Сигнализация неисправностей

#### Насосная станция без PMU 2000:

- Горит световая сигнализация красного цвета на передней панели микропроцессора PFU 2000.
- Включено реле сигнализации неисправностей микропроцессора PFU 2000.

#### Насосная станция с PMU 2000:

- Горит световая сигнализация красного цвета на передней панели блока управления насосами PMU 2000.
- Причина неисправности может запрашиваться через меню неисправностей блока управления насосами PMU 2000.
- Включены реле сигнализации неисправностей микропроцессора PFU 2000 и блока управления насосами PMU 2000.

Последние 10 сигналов неисправности записываются в ЗУ типа RAM микропроцессора PMU 2000 или в блок управления насосами PMU 2000 с указанием момента времени возникновения и сброса. Если возникает более 10 неисправностей, в ЗУ записываются текущие неисправности и предыдущие последние неисправности. Предыдущие неисправности будут продолжать храниться в ЗУ до тех пор, пока они не будут квитированы с помощью блока управления насосами PMU 2000. Это не относится к последующим после 10 первых неисправностям.

Более подробная информация содержится в разделе 7. *Рабочая сигнализация и сигнализация неисправности.*

Если к насосной станции подключен блок связи PCU 2000, то включается реле сигнализации неисправностей вышедшего из строя насоса.

#### 6.1.1 Квитирование сигналов неисправностей

Сигнал неисправности можно квитировать, если причина неисправности устранена.

**Квитирование вручную** (повторное включение микропроцессора PFU 2000):

Квитирование вручную, предшествующее повторному включению, выполняется следующим образом:

- Нажать клавишу сброса "Reset" микропроцессора PFU 2000.
- Повернуть многопозиционный переключатель режимов эксплуатации микропроцессора PFU 2000 в положение ОСТАНОВ (STOP).
- Выбрать меню неисправностей PMU 2000 и нажать клавиши "Ввод" (Enter), когда появилась индикация дисплея с сигнализацией неисправности.

С помощью микропроцессора PFU 2000 квитирование сигналов неисправности вручную может выполняться только с интервалом в 5 секунд.

**Квитирование в автоматическом режиме** (повторное включение микропроцессора PFU 2000):

После устранения текущей неисправности насосная станция для повышения давления будет пытаться автоматически вновь включиться со следующей периодичностью:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1-ый раз        | спустя 15 секунд,  |
| 2-ой раз        | спустя 5 минут,  |
| 3-ий - 4-ый раз | через 30 минут,  |
| 5-ый - ? раз    | через каждые 24 часа, пока не будет устранена неисправность. |

Количество попыток повторного запуска сокращается при квитировании вручную до нуля и потому сразу можно попытаться выполнить повторное включение.

Количество записанных в ЗУ попыток повторных включений через каждые 3 часа сокращается на единицу, после того как сигнал неисправности будет сброшен. Спустя определенный промежуток времени произойдет первая попытка автоматического повторного включения через 15 секунд после устранения неисправности.

Неисправные состояния описаны в следующих разделах.

### 6.2 Причины неисправностей

#### 6.2.1 Неисправности цикла обмена данными

Текст на дисплее PMU 2000: "**Kommunikat**" (коммуникация).

Если нарушена связь через ШИНУ GRUNDFOS с подключенными к ней устройствами, генерируется сигнал неисправности "Kommunikat" (коммуникация) и он передается ШИНЕ связи.

Возможные причины нарушений связи:

- Перебои в подаче напряжения питания к соответствующему устройству.
- Обрыв в линии между устройством и ШИНОЙ связи.
- Содержимое передаваемого устройством в режиме связи сообщения не декодировано.
- Один и тот же номер был присвоен двум однотипным насосам.

Передача сигнала неисправности связи будет подавляться (не будет регистрироваться), если обрыв в подаче напряжения питания длится не более 20 секунд. Передача сигнала неисправности будет иметь место (будет регистрироваться), если обрыв в подаче напряжения питания длится не более 1 минуты.

#### 6.2.2 Перегрев электродвигателя

Текст на дисплее PMU 2000: "**Motortemp**" (перегрев электродвигателя).

Для электродвигателей, работающих в сетевом режиме эксплуатации при токе  $I_e$  до 25 А предусмотрена установка защитного автомата.

Для электродвигателей, работающих в сетевом режиме эксплуатации при токе  $I_e$  от 25 А до 63 А предусмотрена установка защитного автомата и реле защиты электродвигателя.

Для электродвигателей, работающих в сетевом режиме эксплуатации при токе  $I_e$  свыше 63 А предусмотрена установка защитного автомата электродвигателя и предохранителей.

Термистор или защита обмоток срабатывает с подачей сигнала неисправности, если превышает допустимая для обмоток электродвигателя температура. Индикация сигнала неисправности происходит спустя 4 секунды после срабатывания защиты. Насос отключается.

#### Следующее действительно для электродвигателей MGE:

Электродвигатели MGE имеют встроенную защиту.

Если срабатывает установочный автомат в цепи подачи питающего напряжения, реле повреждений электродвигателя устанавливается в положение сбоя и на индикацию выводится сигнал возникновения неисправности из-за перегрева электродвигателя.

#### 6.2.3 Частотный преобразователь

##### Действительно только для Delta Control 2000 F:

Текст на дисплее PMU 2000: "**Drehzahlst**" (регулирование частоты вращения).

Возможная неисправность частотного преобразователя регистрируется на клемме 5 микропроцессора PFU 2000. В случае отказа частотного преобразователя все насосы переключаются в режим ВКЛ/ВЫКЛ.

При повторном включении сигнал неисправности подавляется 10 сек.



## 6.2.4 Неисправность датчика сигналов

Текст на дисплее PMU 2000: **“Störzone X Sensor AI X”** (неисправная зона X датчик AI X). При регистрации неисправности датчика сигналов индицируется сигнал неисправности **“Störzone X Sensor AI X”** (неисправная зона X датчик AI X).

Выполняется контроль датчика сигналов с выходным сигналом тока 0-20 мА или 4-20 мА по следующим предельно допустимым значениям сигнала:

Неисправность датчиков AI 1...AI 3

- 4-20 мА  
AI X < 2 мА или AI X > 22,5 мА за 5 сек.
- 0-20 мА  
AI X > 22,5 мА за 5 сек.

Все неисправности датчиков сигналов сбрасываются, когда сигнал датчика более 5 секунд снова будет находиться в пределах нормальных значений.

Датчик сигналов с выходным сигналом 0-10 В не контролируется.

## 6.2.5 Макс. допустимое действительное значение

Текст на дисплее PMU 2000: **“max. Grenze”** (макс. допустимое значение).

Если в течение более 0,5 секунд действительное значение превышает установленное максимально допустимое (индикация дисплея 228), подается сигнал неисправности **“max. Grenze”** (макс. допустимое значение).

Если же опять в течение более 5 секунд действительное значение будет ниже установленного максимально допустимого значения, текущее неисправное состояние исчезает.

Более подробная информация содержится в разделе *5.4.16 Максимально допустимое значение (максимальное давление)*.

## 6.2.6 Мин. допустимое действительное значение

Текст на дисплее PMU 2000: **“min. Grenze”** (мин. допустимое значение).

Если в течение времени, превышающего сумму 6 секунд + (2 x времени гидросистемы), действительное значение будет ниже установленного минимально допустимого (индикация дисплея 229), подается сигнал неисправности **“min. Grenze”** (мин. допустимое значение).

Если же опять в течение более 5 секунд действительное значение будет выше установленного минимально допустимого значения, текущее неисправное состояние исчезает.

Более подробная информация содержится в разделе *5.4.17 Минимально допустимое значение*.

## 6.2.7 Прекращение подачи напряжения питания

Текст на дисплее PMU 2000: **“Netzausfall”** (неисправность электросети).

Выполняется контроль подачи напряжения электропитания блоком управления насосами PMU 2000. Сигнал неисправности подается на индикацию в том случае, если перебой в сети электроснабжения длится более минуты.

После повторного включения блока управления насосами PMU 2000 моменты времени возникновения и сброса сигнала неисправности электросети записываются в ЗУ. Если происходит перебой в электроснабжении только микропроцессора PFU 2000, то на блоке управления насосами PMU 2000 индицируется сигнал неисправности **“Kommunikat”** (коммуникация).

## 7. Рабочая сигнализация и сигнализация неисправностей

Передняя панель микропроцессора PFU 2000/блока управления насосами PMU 2000 оборудована двумя устройствами световой сигнализации (светодиодами), которые индицируют рабочий режим (зеленого цвета) и/или возникновение неисправности (красного цвета) насоса.

Работа световой сигнализации, а также выходов сигналов

рабочего или, соответственно, аварийного состояния видна из приведенной ниже таблицы.

Реле сигнализации неисправности блока управления насосами PMU 2000 не будет работать в течение четверти часа:

- если нажимается клавиша, в то время как сама насосная станция находится в неисправном состоянии и
- если выбрано "ein" (вкл) для функции "Alarm aussetzen" (прерывание подачи аварийного сигнала) (индикация дисплея 104).

Световая сигнализация		Выходы PFU 2000		Выходы PMU 2000		Описание
Неисправность (красный)	Эксплуатация (зеленый)	Неисправность	Эксплуатация	Неисправность	Эксплуатация	
Не горит	Не горит					Отключено напряжение питания. Перебой в электроснабжении.
Не горит	Горит постоянно					В каждой зоне работает как минимум один насос.
Не горит	Мигает					Как минимум в одной зоне все насосы отключены: через внешний переключатель ВКЛ/ВЫКЛ или через многопозиционный переключатель режимов эксплуатации в PFU 2000 (положение ОСТАНОВ), через PFU 2000/PMU 2000.
Горит постоянно	Не горит					Как минимум один насос отключен из-за возникновения неисправности.
Горит постоянно	Горит постоянно					Как минимум один насос отключен из-за возникновения неисправности или был отключен. В каждой зоне работает как минимум один насос.
Горит постоянно	Мигает					Как минимум в одной зоне все насосы отключены: <ul style="list-style-type: none"> <li>• через внешний переключатель ВКЛ/ВЫКЛ или через многопозиционный переключатель режимов эксплуатации в PFU 2000 (положение ОСТАНОВ),</li> <li>• через PFU 2000/PMU 2000. Как минимум один насос отключен из-за возникновения неисправности или был отключен.</li> </ul>

## 8. Обзор неисправностей



*Перед снятием крышки клеммной коробки и перед демонтажем насоса обязательно отключить от электросети все полюса системы электропитания насоса.*

Неисправность	Причина неисправности	Устранение неисправности
1. При включении электродвигатель не работает.	a) Нет подачи тока к электродвигателю.	Подключить подачу напряжение питания.
	b) Выключены установочные автоматы.	Устранить неисправность и снова включить установочные автоматы.
	c) Сработал автомат защиты электродвигателя.	Устранить неисправность и снова включить автомат защиты электродвигателя.
	d) Перегорел предохранитель микропроцессора PFU 2000.	Заменить предохранитель новым.
	e) Неисправен электродвигатель.	Отремонтировать/заменить электродвигатель.
2. Электродвигатель запускается, но тут же снова отключается.	a) Неисправность датчика давления.	Заменить датчик новым.
	b) Неправильная установка параметров 1-го аналогового входа.	Проверить и откорректировать установку.
3. Насосы работают, но подачи воды нет.	a) Неправильное направление вращения электродвигателей.	Поменять направление вращения.

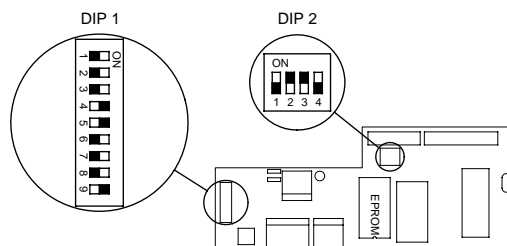
## 9. Конфигурация перед вводом в эксплуатацию

Delta Control 2000 поставляется с микропроцессором PFU 2000, имеющим заводские установки. Этим установкам чаще всего пользователю бывает достаточно, однако перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000 и возможно потребуется их изменение, чтобы они соответствовали реальным условиям эксплуатации.

Установки переключателей DIP 1 (только переключателя 4 и 6) и DIP 2 должны проверяться и при необходимости изменяться. Остальные переключатели DIP 1 имеют заводские установки и эти установки менять нельзя.

Рис. 30

Местоположение переключателей DIP 1 и DIP 2 на микропроцессоре PFU 2000



**Во время установки напряжение электропитания должно быть отключено.**

### 9.1 Установки переключателей DIP микропроцессора PFU 2000

Следующие установки переключателей DIP зависят от условий эксплуатации и потому должны выполняться заказчиком:

	DIP 1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Аналоговый вход 2 – 0-20 мА, 4-20 мА, 0-10 В, нормально-разомкнутый контакт. – 20-0 мА, 20-4 мА, 10-0 В, нормально-замкнутый контакт.				ВЫКЛ ВКЛ					
Режим эксплуатации с пониженной подачей в водопроводной сети – Нет понижения подачи в водопроводной сети. – 10%-ное понижение подачи в водопроводной сети.						ВЫКЛ ВКЛ			
	DIP 2								
	1	2	3	4					
Аналоговый вход 1 – 4-20 мА, 0-20 мА. – 0-10 В.			ВКЛ ВЫКЛ						
Аналоговый вход 2 – 4-20 мА, 0-20 мА. – 0-10 В. – Беспотенциальный переключающий контакт.	ВКЛ ВЫКЛ ВЫКЛ	ВЫКЛ ВЫКЛ ВКЛ							
Аналоговый вход 3 – 4-20 мА, 0-20 мА. – 0-10 В.				ВКЛ ВЫКЛ					

#### Заводские установки:

	DIP 1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Постоянная установка.	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ						
Насосная станция без PMU 2000. Насосная станция в PMU 2000.					ВКЛ ВЫКЛ				
Постоянная установка.							ВЫКЛ		
Количество регулируемых насосов: 1								ВЫКЛ	ВЫКЛ
Количество регулируемых насосов: 2								ВЫКЛ	ВКЛ
Количество регулируемых насосов: 3								ВКЛ	ВЫКЛ
Количество регулируемых насосов: 4								ВКЛ	ВКЛ

## 9.2 Установки частотного преобразователя

Действительно только для Delta Control 2000 F:

Частотный преобразователь имеет следующие заводские установки:

Меню	Функция	Установка
000	SPRACHAUSWAHL (Выбор языка)	DEUTSCH (Немецкий)
103	MOTORLEISTUNG (Мощность электродвигателя)	Согласно техническим данным электродвигателя
104	MOTORSPANNUNG (Напряжение электродвигателя)	Согласно техническим данным электродвигателя
105	MOTORFREQUENZ (Частота тока электродвигателя)	Согласно техническим данным электродвигателя
107	MOTORSTROM (Ток электродвигателя)	Согласно техническим данным электродвигателя
201	MIN-FREQUENZ (Мин. частота)	0 Гц
202	MAX-FREQUENZ (Макс. частота)	51 Гц - 53 Гц

## 9.3 Конфигурация электродвигателей MGE

### 9.3.1 Насосы с однофазными электродвигателями MGE

Если к Delta Control 2000 E подключены однофазные электродвигатели MGE, установка переключателей DIP должна выполняться следующим образом:

**Установка переключателей DIP для однофазных электродвигателей MGE:**

	Переключатель DIP									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Установка переключателей DIP для MGE-B 71 и 80	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	
Установка переключателей DIP для MGE-C 71 и 80	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ

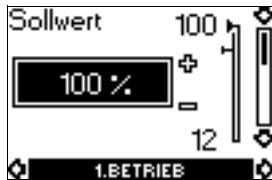
Переключатели DIP для MGE-B 71 и 80 состоят из 8 переключателей; переключатели DIP для MGE-C 71 и 80 состоят из 10 переключателей.

### 9.3.2 Насосы с трехфазными электродвигателями MGE

Если к Delta Control 2000 E подключены трехфазные электродвигатели MGE, то с помощью прибора дистанционного управления R100 фирмы GRUNDFOS необходимо выполнить следующие установки в меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ (BETRIEB) и в меню УСТАНОВКА (INSTALLATION):

#### Меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ (BETRIEB)

Установить заданное значение на **100%**.



#### Меню УСТАНОВКА (INSTALLATION)

Установить тип регулирования **"Ungeregelt"** (нерегулируемый).



Установить внешнее заданное значение на **"0-10 V"** (0-10 В).



Установить реле сигнализации в положение **"Bereit"** (готов к работе).



Клавиатуру насоса установить в положение **"Nicht aktiv"** (дезактивирована).



Установить рабочий диапазон на **"MIN 12%"** и **"MAX 100%"** (мин. 12% и макс. 100%).



## 9.4 Данные электрооборудования

Напряжение питания:	Смотри поставляемую с электрооборудованием электросхему.
Управляющее напряжение:	Смотри поставляемую с электрооборудованием электросхему.
Напряжение питания для датчика сигналов:	24 В постоянного тока / макс. 70 мА.
Аналоговый вход 1:	Регистрация сигнала действительного значения в насосной станции. 0-10 В, 0-20 мА и 4-20 мА.
Аналоговый вход 2:	Вход для измерения давления или температуры. 0-10 В, 0-20 мА и 4-20 мА.
Аналоговый вход 3:	Сигнал для регулирования заданного значения. Цифровой сигнал, 0-10 В, 0-20 мА, 4-20 мА.
Цифровой вход 4:	Используется для внешнего переключателя ВКЛ/ВЫКЛ и для других целей. Макс. 12 В / 12 мА.
Реле аварийной сигнализации:	Беспотенциальный коммутационный контакт. Макс. 250 В / 0,5 А.
Реле рабочей сигнализации:	Беспотенциальный коммутационный контакт. Макс. 250 В / 0,5 А.
Класс защиты:	При серийном изготовлении IP 54.
Температура окружающей среды:	От 0°C до +40°C.
Уровень шума:	Ниже 70 дБ(А).
Электромагнитная совместимость:	EN 50 081-1 и EN 50 082-2.
Электрошкаф комплектного распределительного устройства отвечает требованиям следующих предписаний:	VDE 0660, раздел 500 / EN 60 439, VDE 100, EN 60 204-1.

## 10. Уход и техническое обслуживание

### 10.1 Уход и техническое обслуживание системы управления Delta Control 2000

Система управления Delta Control 2000 должна быть сухой и содержаться в чистоте.

Необходимо регулярно чистить воздушный фильтр Delta Control 2000.

# 11. Термины, применяющиеся в руководстве

## Аналоговый вход

На аналоговые входы микропроцессора PFU 2000 или блока управления насосами PCU 2000 можно подавать аналоговые сигналы от датчиков сигналов.

## ШИНА связи

ШИНА связи GRUNDFOS позволяет осуществить связь между устройствами, подключенными к системе управления Pump Management System 2000 фирмы GRUNDFOS. Процесс обмена данными (через интерфейс RS-485) осуществляется с помощью так называемого протокола ШИНЫ GRUNDFOS.

### (Установочное) значение по умолчанию

Значение по умолчанию представляет собой значение/параметр, который введен уже на заводе, т.е. значение/параметр, который индицируется, если не вводится никакого другого значения. Такое может иметь место, например, при предварительной установке.

## Перепад давления

Перепад давления представляет собой разницу между значениями давления, замеренными в двух точках, например, между всасывающим и нагнетающим патрубками насоса.

## Разность температур

Разность температур представляет собой разницу между значениями температуры, замеренными в двух точках, например, в подающей и в отводящей линиях тепловой сети.

## Цифровой вход

На цифровой вход микропроцессора PFU 2000 может подаваться цифровой сигнал датчика сигналов (нормально-разомкнутый и нормально-замкнутый контакты).

## Обзор индикаций дисплея

Обзор индикаций дисплея представляет собой общий обзор индицируемой на дисплее информации, которая в случае соответствующей предварительной установки может появляться в меню.

## Подача

Подача - это объем рабочей среды, который проходит через насосы/зоны за определенный промежуток времени, указываемый, например в куб.м за час - [м<sup>3</sup>/ч].

## Действительное значение

Действительное значение - это замеренное значение.

## “Местный” режим эксплуатации

Если насосы/зоны регулируются/управляются без помощи блока управления PMU 2000, а в соответствии с введенными в микропроцессор PFU 2000 данными, такой режим эксплуатации называется “местным”.

## Режим эксплуатации “макс.”

Если насосы/зоны регулируются/управляются с помощью микропроцессора PFU 2000 или блока управления насосами PMU 2000, то имеется возможность установить для этих насосов/зон режим эксплуатации “макс.”. Насосы в этом режиме работают с максимальной частотой вращения (независимо от внешних сигналов).

## Меню

Меню - это название одной из шести различных групп, в которую входят различные индикации дисплея блока управления насосами PMU 2000. В меню, состоящем из ряда индицируемых на экране дисплея окон, можно выполнять установки значений или, соответственно, их индикацию.

## PCU 2000

Блок связи PCU 2000 применяется для осуществления обмена данными между ШИНОЙ связи GRUNDFOS и внешними устройствами управления, регулирования и контроля.

## PFU 2000

Блок функционирования насосов PFU 2000 с микропроцессором применяется для управления, регулирования и контроля насосными станциями.

## PMU 2000

Блок управления насосами PMU 2000 применяется для контроля и оптимизации работы насосных станций.

## Прогрессивное давление

Смотри “пропорциональное давление”.

## Пропорциональное давление

Под пропорциональным давлением следует понимать давление в гидросистеме, которое растет или падает пропорционально изменению подачи (снижение напора в водопроводной).

## Регулирование

Система управления сравнивает сигнал от внешнего датчика сигналов (действительное значение) с заданным значением.

Цель управления - это заданное значение. Датчик сигналов постоянно регистрирует, сохраняется ли соответствующее заданному значению требуемое состояние. На основе результата вышеуказанного сравнения система управления постоянно регулирует частоту вращения насосов, так что производительность насосной станции автоматически адаптируется к требуемому состоянию.

## Регулирование в замкнутом контуре

Замкнутым контуром называется система регулирования с сигналом обратной связи датчика сигналов.

## Управление в разомкнутом контуре

Разомкнутым контуром называется система регулирования без сигнала обратной связи датчика сигналов.

## Зона

Зона - это замкнутая гидросистема, в которой все насосы имеют общую всасывающую и напорную магистрали.

**Denmark**

GRUNDFOS DK A/S  
Poul Due Jensens Vej 7A  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +45-87 50 51 51

**Albania**

COALB sh.p.k.  
Rr.Dervish Hekali N.1  
AL-Tirana  
Phone: +355 42 22727  
Telefax: +355 42 22727

**Australia**

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8346-7434

**Austria**

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-60/883-30

**Belgium**

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.  
Boomsesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belorussia**

Представительство ГРУНДФОС в Минске  
220090 Минск ул. Олешева, 14  
Телефон: (0172) 62 40 49  
Телефакс: (0172) 62 40 49

**Bosnia/Herzegovina**

GRIZELJ d.d.  
Stup, Bojnicka 28  
BiH-71210 Sarajevo  
Phone: +387 71 542992  
Telefax: +387 71 457141

**Bulgaria**

P + M Consulting  
Ul. Cvetna Gradina N. 19-21  
BG-1421 Sofia  
Phone: +359 2 9630501  
Telefax: +359 2 9633630

**Croatia**

GRUNDFOS Office  
Kuhaceva 18  
HR-10000 Zagreb  
Phone: +385 1 210 627  
Telefax: +385 1 210 627

**Czech Republic**

GRUNDFOS s.r.o.  
Hynaisova 10  
CZ-77200 Olomouc  
Phone: +420-68-5716 111  
Telefax: +420-68-5225 022

**Finland**

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Mestarintie 11  
Piispankylä  
FIN-01730 Vantaa (Helsinki)  
Phone: +358-9 878 9150  
Telefax: +358-9 878 91550

**France**

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.  
Parc d'Activités de Chesnes  
57, rue de Malacombe  
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)  
Tél.: +33-4 74 82 15 15  
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

**Germany**

GRUNDFOS GMBH  
Industriestraße 15-19  
D-23812 Wahlstedt/Holstein  
Tel.: +49-4554-98-0  
Telefax: +49-4554-98 7399/7355

**Greece**

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.  
19th km. Athinon-Markopoulou Av.  
P.O. Box 71  
GR-19002 Peania-Attikis  
Phone: +30-1-6646156  
Telefax: +30-1-6646273

**Hungary**

GRUNDFOS Hungária Kft.  
Lakatos u. 65  
H-1184 Budapest  
Phone: +36-1296 0620  
Telefax: +36-1290 5534

**Ireland**

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.  
Unit 34, Stillorgan Industrial Park  
Blackrock  
County Dublin  
Phone: +353-1-2954926  
Telefax: +353-1-2954739

**Italy**

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.  
Via Gran Sasso 4  
I-20060 Truccazzano (Milano)  
Tel.: +39-2-95838112/95838212  
Telefax: +39-2-95309290/95838461

**Macedonia**

MAKOTERM  
Dame Gruev Street 7  
MK-91000 Skopje  
Phone: +389 91 117733  
Telefax: +389 91 220100

**Netherlands**

GRUNDFOS Nederland B.V.  
Pampuslaan 190  
NL-1382 JS Weesp  
Tel.: +31-294-492222  
Telefax: +31-294-492244/492299

**Norway**

GRUNDFOS Pumper A/S  
Strømsveien 344  
Postboks 235, Leirdal  
N-1011 Oslo  
Tlf.: +47-22 90 47 00  
Telefax: +47-22 32 21 50

**Poland**

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.  
ul. Szarych Szeregów 23  
PL-60-462 Poznań  
Phone: +48-61-82-10-535  
Telefax: +48-61-82-10-560

**Portugal**

Bombas GRUNDFOS (Portugal) Lda.  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
Apartado 1079  
P-2780 Paço de Arcos  
Tel.: +351-1-4407600  
Telefax: +351-1-4407690

**Republic of Moldova**

MOLDOCON S.R.L.  
Bd. Dacia 40/1  
MD-277062 Chishinau  
Phone: +373 2 542530  
Telefax: +373 2 542531

**Romania**

IURIA S.A.  
81-83 rd. Panduri St., Sector 5  
RO-76233 Bucharest  
Phone: +40 1 4102600  
Telefax: +40 1 4113393

**Russia**

Представительство ГРУНДФОС в Москве  
109544 Москва ул. Школьная 39  
Телефон: (095) 271 00 00, 564 88 00  
Телефакс: (095) 271 09 39, 564 88 11

**Slovenia**

TEHNOUNION  
Vosnjakova 2  
SLO-1000 Ljubljana  
Phone: +386 61 1720200  
Telefax: +386 61 329 868

**Slovenia**

AQUATERM  
Kosarjeva 6  
SLO-2000 Maribor  
Phone: +386 62 226738  
Telefax: +386 62 226737

**Spain**

Bombas GRUNDFOS España S.A.  
Camino de la Fuentecilla, s/n  
E-28110 Algete (Madrid)  
Tel.: +34-91-848 8800  
Telefax: +34-91-628 0465

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 63, Angeredsvinkeln 9  
S-424 22 Angered  
Tel.: +46-31-3 32 23 00  
Telefax: +46-31-3 31 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-1-806 8111  
Telefax: +41-1-806 8115

**Taiwan**

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
14, Min-Yu Road  
Tunglo Industrial Park  
Tunglo, Miaoli County  
Taiwan 366, R.O.C.  
Phone: +886-37-98 05 57  
Telefax: +886-37-98 05 70

**Turkey**

GRUNDFOS Türkiye Ltd.  
Bulgurlu Caddesi no. 32  
TR-81190 Üsküdar Istanbul  
Phone: +216-4280 306  
Telefax: +216-3279 988

**Ukraine**

Представительство ГРУНДФОС в Киеве  
252033 Киев ул. Никольско-Ботаническая  
3 к. 1  
Телефон: (044) 563 55 55, 234 52 64  
Телефакс: (044) 234 83 64

**United Arab Emirates**

GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971-4-815166  
Telefax: +971-4-815136

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
3131 North Business Park Avenue  
Fresno CA 93727-8612  
Phone: +1-209-292-8000  
Telefax: +1-209-291-1357

**Usbekistan**

Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте  
700000 Ташкент ул. Усмана Носира  
1-й тупик 5  
Телефон: (3712) 31 15 73  
Телефакс: (3712) 55 68 15

**Yugoslavia**

GRUNDFOS Office  
Ustanicka 166/3  
YU-11000 Belgrad  
Phone: +381 11 3472001  
Telefax: +381 11 3472001

Addresses revised 11.11.1998

96 42 19 19

V7 14 03 46 11 98	RU
Ersetzt V7 14 03 46 06 98	

**GRUNDFOS®**