



Заводской №. \_\_\_\_\_

Серийный №. \_\_\_\_\_



Данное руководство по эксплуатации содержит важные инструкции и указания. Просьба прочесть его перед монтажом, подключением к электросети и пуском в эксплуатацию. Настоящее руководство относится исключительно к преобразователю частоты PumpDrive; необходимо учитывать также и другие руководства по эксплуатации для подключенных к приводу агрегатов, например насоса.

Этот привод при подключении к электросети находится под опасным напряжением. Неправильная установка или несанкционированное вскрытие клеммных коробок могут привести к выходу из строя устройства, тяжелому или даже смертельному травмированию персонала.

Технические характеристики и описания, приведенные в этом руководстве соответствуют последним данным нашего практического опыта и знаниям. Тем не менее, мы постоянно модернизируем наши изделия, поэтому KSB AG оставляет за собой право проводить подобные изменения без предварительного уведомления.

В этом руководстве не учитываются ни все конструктивные разновидности и варианты, ни возможные неожиданные случаи, которые могут возникнуть при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании.

Для обращения с устройством должен привлекаться специально обученный персонал (см. EN 50110-1).

Изготовитель не принимает на себя никакой ответственности за устройство, если не соблюдаются указания данного руководства.

Эксплуатация и использование PumpDrive соответствует нормам EN 50110-1.

**Декларация соответствия****EC declaration of conformity****Dclaration CE de conformit**

Настоящим мы удостоверяем, что электрическое/электронное изделие  
We herewith declare that the electric/electronic product  
Par la psente, nous dclarons que le type le produit lectrique/lectronique

## PumpDrive

соответствует следующим предписаниям действующей редакции:  
complies with the following provisions as applicable to its appropriate current version:  
correspond aux dispositions pertinentes suivantes dans la version respective en vigueur:

Директива Е 2004/108/ЕС "Электромагнитная совместимость оборудования"  
Директива Е 2006/95/ЕС "Безопасность низковольтного электрического оборудования"

Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EEC  
EC directive on low-voltage equipment 2006/95/EEC

directive »CE relative la compatibilit lectromagntique 2004/108/CEdirective CE relative la compatibilit lectromagntique  
2006/95/CE

Примененные гармонизированные стандарты, в частности:  
Applied harmonized standards, in particular  
Normes harmonises utilises, notamment

**2004/108/EC:** EN 61800-3, ≤7,5 кВ: EN 61000-6-3, >7,5 кВ: EN 61000-6-2,  
EN 55011 +/A1 +/A2, EN 61000-3-2, -3, -11, EN 61000-6-1, -4

**2006/95/EC:** EN 60204-1, 61800-5-1, EN 50178

Примененные национальные стандарты технических требований, в частности:  
Applied national technical standards and specifications, in particular  
Normes et spcifications techniques nationales qui ont t utilises, notamment

DIN EN 60034 (VDE 0530)

Франкенталь, 14.11.2007



KSB AG

Йоахим Шуллерер

Руководитель отдела разработки средств автоматики

KSB AG, Йоханн-Клайн-Штр. 9, D-67225 Франкенталь

## Оглавление

Стр.

<b>Декларация соответствия</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Общие положения</b> .....	<b>9</b>
1.1 Маркировка знаком CE .....	9
1.2 Электромагнитная совместимость .....	9
1.2.1 Требования согласно EN 61800-3 – Излучение помех .....	9
1.2.2 Требования согласно EN 61000-3-2 – Сетевые гармоники .....	9
<b>2 Безопасность</b> .....	<b>10</b>
2.1 Маркировка предписаний в руководстве по эксплуатации .....	10
2.2 Квалификация и обучение персонала .....	10
2.3 Последствия несоблюдения требований безопасности .....	10
2.4 Безопасная работа .....	10
2.5 Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала .....	10
2.6 Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу .....	11
2.7 Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей .....	11
2.8 Изменение программного обеспечения/гарантия .....	11
2.9 Недопустимые условия эксплуатации .....	11
2.10 Непреднамеренный пуск .....	11
2.11 Учет времени разрядки конденсаторов .....	12
2.12 Условия окружающей среды .....	12
<b>3 Транспортировка и промежуточное хранение</b> .....	<b>13</b>
3.1 Транспортировка .....	13
3.1.1 Транспортировка Etaline/Etabloc PumpDrive .....	13
3.1.2 Транспортировка Etanorm/CPKN/Multitec PumpDrive .....	13
3.1.3 Транспортировка Movitec PumpDrive .....	14
3.2 Промежуточное хранение .....	14
<b>4 Описание изделия</b> .....	<b>15</b>
4.1 Условное обозначение .....	15
4.2 Свойства изделия .....	15
4.3 Варианты исполнения и функции .....	15
4.3.1 Базовая и расширенная модификации .....	15
4.3.2 Обзор функций .....	16
4.4 Технические данные .....	17
4.5 Варианты монтажа .....	18
4.5.1 Диапазон мощности .....	19
4.5.2 Размеры и вес .....	19
<b>5 Оперирование / мониторинг</b> .....	<b>20</b>
5.1 Стандартная панель управления .....	20
5.1.1 Светодиодный индикатор типа "светофор" .....	20
5.1.2 Ступенчатые светодиодные индикаторы .....	21
5.1.3 Клавиши настройки .....	21
5.1.4 Клавиши режимов работы .....	22
5.1.5 Сервисный порт .....	22
5.2 Графическая панель управления .....	23
5.2.1 Светодиодный индикатор типа "светофор" .....	23
5.2.2 Функциональные клавиши .....	24
5.2.3 Клавиши навигации .....	24
5.2.4 Клавиши режимов работы .....	24
5.2.5 Дисплей .....	25
5.2.6 Сервисный порт .....	25
5.2.7 Структура меню .....	26
5.2.8 Уровни доступа .....	28
5.2.9 Индикация и изменение параметров .....	28
5.2.10 Мониторинг .....	29

<b>6</b>	<b>Монтаж</b> .....	<b>35</b>
6.1	Место установки .....	35
6.2	Условия окружающей среды .....	35
6.3	Монтаж .....	36
6.3.1	Монтаж на двигателе .....	36
6.3.2	Монтаж на стене .....	36
6.3.3	Монтаж в шкафу управления .....	36
6.4	Электрическое подключение .....	37
6.4.1	Общие положения .....	37
6.4.2	Выбор соединительного кабеля .....	37
6.4.3	Максимальные длины кабеля двигателя .....	38
6.4.4	Защитный автомат от токов повреждения (FI) .....	38
6.4.5	Указания по электромагнитной совместимости .....	38
6.4.6	Подключение к сети и двигателю .....	40
6.4.7	Подключение заземления .....	42
6.4.8	Подключение к клеммам цепи управления .....	43
6.4.9	Работа нескольких насосов .....	46
6.4.10	Пульт управления .....	51
6.4.11	Установка модуля шины передачи данных .....	53
6.4.12	Установка сглаживающего дросселя электросети .....	54
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>55</b>
7.1	Режим работы одиночного насоса .....	56
7.1.1	Настройка параметров двигателя .....	56
7.1.2	Настройка прибора PumpDrive на насосе (только для расширенной модели "PumpDrive Advanced") .....	57
7.2	Ручной режим работы – через панель управления .....	58
7.3	Работа в режиме "Настройка" .....	59
7.3.1	Ввод заданного значения / блок передачи заданного значения .....	59
7.3.2	Режим "Настройка" с внешним стандартным сигналом .....	61
7.3.3	Режим "Настройка" – через панель управления .....	62
7.3.4	Режим "Настройка" – через шину передачи данных .....	62
7.3.5	Режим "Настройка" – через цифровой потенциометр (клавиатура) .....	62
7.3.6	Режим "Настройка" с фиксированной частотой вращения .....	63
7.4	Нормальный режим работы .....	65
7.4.1	Ввод заданного значения .....	66
7.4.2	Сигнал от датчика .....	67
7.4.3	Тип регулирования .....	69
7.4.4	Единицы измерения заданных и фактических значений .....	69
7.4.5	Режим нормальной работы с внешним сигналом заданного значения .....	70
7.4.6	Режим нормальной работы через панель управления .....	71
7.4.7	Режим нормальной работы через шину передачи данных .....	71
7.4.8	Оптимизация регулирования .....	72
7.5	Работа многонасосной установки .....	74
7.5.2	Пример конфигурации .....	79
7.5.3	Нормальный режим работы многонасосной установки .....	80
7.5.4	Режим "Настройка" в многонасосной системе .....	80
7.6	Защитные функции внутри PumpDrive .....	81
7.6.1	Термозащита двигателя .....	81
7.6.2	Электрическая защита двигателя через контроль повышенного/пониженного напряжения .....	81
7.6.3	Динамическая защита от перегрузки с помощью ограничителя частоты вращения .....	81
7.6.4	Ограничение тока .....	82
7.6.5	Отключение при выпадении фазы и коротком замыкании .....	82
7.6.6	Контроль на обрыв провода (контроль "живого" нуля) .....	82
7.6.7	Селекция диапазона частот .....	83
7.6.8	Защита от сухого хода и гидравлической блокады (расширенная функция) .....	84
7.6.9	Контроль поля характеристик (расширенная функция) .....	86
7.7	Определение подачи насоса .....	87
7.8	Индивидуальные контрольные функции .....	89
7.9	Оптимизация по потреблению энергии .....	93
7.9.1	Регулирование перепада давления с помощью зависимой от подачи насоса настройки заданного значения (DFS) .....	93
7.9.2	Режим готовности (Sleep-Modus) (Режим ожидания) .....	97
7.9.3	Характеристическая линия U/f .....	99
7.10	Рампа разгона и рампа торможения .....	100
7.11	Цифровые/аналоговые входы и выходы .....	101

7.11.1	Цифровые –входы .....	101
7.11.2	Релейный выход .....	102
7.11.3	Аналоговые входы .....	102
7.11.4	Аналоговый выход .....	104
7.12	Возврат к заводским настройкам .....	104
<b>8</b>	<b>Шина передачи данных .....</b>	<b>105</b>
8.1	LON–комплект принадлежностей .....	105
8.2	Profibus–комплект принадлежностей .....	105
<b>9</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>106</b>
9.1	Общие указания .....	106
9.2	Техническое обслуживание / Профилактические осмотры .....	106
9.3	Демонтаж .....	106
9.3.1	Основные предписания и указания .....	106
9.3.2	Подготовка к демонтажу .....	106
<b>10</b>	<b>Неисправности, причины и их устранение .....</b>	<b>107</b>
10.1	Неисправности .....	107
10.2	Аварийные сообщения .....	108
10.3	Предупредительные сообщения .....	113
<b>11</b>	<b>Принадлежности .....</b>	<b>115</b>
11.1	Сглаживающие сетевые дроссели .....	115
11.2	Выходной фильтр .....	115
11.3	Измерительный преобразователь перепада давления (Дифференциальный манометр) .....	116
11.4	Манометр абсолютного давления .....	117
11.4.1	WIKA Тип S–10 .....	117
11.4.2	WIKA Тип S–11 .....	117
11.5	Термометр сопротивления с резьбовым присоединением WIKA Тип TR10–C с составной защитной гильзой Тип TW35 .....	119
11.6	Зонд уровня для измерения уровня заполнения и опорного уровня воды WIKA Тип LS–10 .....	120
<b>12</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>120</b>
<b>13</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>121</b>
13.1	Списки параметров .....	121
13.2	Списки выбора .....	140
13.3	Примеры подсоединения .....	141
13.3.1	Режим "Настройка" .....	141
13.3.2	Нормальный режим работы .....	142
13.3.3	Работа многонасосной установки .....	143
13.4	Лист данных .....	147
13.4.1	Таблица параметров выходного фильтра Тип FN 5010 .....	147
13.4.2	Таблица параметров выходного фильтра Тип RWK 305 .....	150
13.4.3	Таблица параметров выходного фильтра Тип FOVT .....	153
13.4.4	Таблица параметров SP 08.06 для манометра дифференциального давления Тип 890.09.2190 .....	155
13.4.5	Таблица параметров PE 81.01 для манометра Типов S–10 и S–11 .....	157
13.4.6	Таблица параметров TE 60.03 для термометра сопротивления с резьбовым присоединением Тип TR10–C .....	161
13.4.7	Таблица параметров PE 81.C9 для зонда уровня для измерения уровня заполнения и опорного уровня воды Тип LS–10 и LH–10 .....	167

## Перечень рисунков

	Стр.
Рис. 1:	Заводская табличка PumpDrive (пример) ..... 9
Рис. 2:	Транспортировка Etaline/Etabloc PumpDrive ..... 13
Рис. 3:	Транспортировка Etanorm/CPKN/Multitec PumpDrive ..... 13
Рис. 4:	Транспортировка Movitec PumpDrive ..... 14
Рис. 5:	Варианты монтажа ..... 18
Рис. 6:	Размеры и вес ..... 19
Рис. 7:	Стандартная панель управления ..... 20
Рис. 8:	Графическая панель управления PumpDrive ..... 23
Рис. 9:	Индикация выбранных пунктов меню ..... 25
Рис. 10:	Подключение к сети и двигателю: типоразмеры A и B и типоразмер C ..... 40
Рис. 11:	Подключение к сети и двигателю, типоразмер D ..... 41
Рис. 12:	Снятие крышки ..... 41
Рис. 13:	Правильно выполненное подключение заземления ..... 42
Рис. 14:	Снятие крышки клемм управления ..... 43
Рис. 15:	Входы / выходы клемм управления ..... 44
Рис. 16:	Монтажная схема локальной шины KSB "Local-Bus" в режиме ведущий-ведомый и ведущий-вспомогательный ведущий-ведомый ..... 47
Рис. 17:	Электрическая схема для режима ведущий-ведомый и для режима ведомый-вспомогательный-ведущий-ведомый ..... 48
Рис. 18:	Пример для подключения 3-проводного-датчика и 2-проводного-датчика в системе ведущий-вспомогательный-ведущий ..... 49
Рис. 19:	Пример для подключения двух отдельных датчиков в системе ведущий-вспомогательный- ведущий ..... 50
Рис. 20:	Исполнение пульта (панели) управления ..... 51
Рис. 21:	Стандартное исполнение панели управления ..... 51
Рис. 22:	Обратная сторона панели управления без CPU-модуля ..... 52
Рис. 23:	CPU-модуль вставлен в разъем 2 ..... 52
Рис. 24:	Подсоединение стандартной панели управления ..... 53
Рис. 25:	PumpDrive с модулем полевой шины передачи данных, пример: шина LON ..... 53
Рис. 26:	Суммарное заданное значение ..... 59
Рис. 27:	Пример для нормального режима работы ..... 65
Рис. 28:	Блочная электрическая схема для режима нормальной работы ..... 65
Рис. 29:	Суммарное заданное значение ..... 66
Рис. 30:	Настройка пропорциональной составляющей ..... 72
Рис. 31:	Настройка интегральной составляющей ..... 73
Рис. 32:	Характеристики для назначения точки включения и выключения в многонасосной системе (допустимая область затемнена) ..... 78
Рис. 33:	Кривая предельных значений для обнаружения сухого хода и гидравлической блокады ..... 84
Рис. 34:	Поле характеристик насоса ..... 86
Рис. 35:	Пример динамической компенсации давления ..... 93
Рис. 36:	Временной ход параметра для режима готовности ..... 98
Рис. 37:	Характеристическая линия U/f ..... 99
Рис. 38:	Рампа разгона и рампа торможения ..... 100
Рис.39:	Пример подсоединения в режиме "Настройка" ..... 141
Рис.40:	Пример подсоединения в нормальном режиме работы ..... 142
Рис.41:	Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 1 Master ..... 143
Рис.42:	Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 2 AuxMaster ..... 144
Рис.43:	Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 3 Slave ..... 145
Рис.44:	Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 4 Slave ..... 146

## Перечень таблиц

Стр.

Таблица 1:	Требования согласно EN 61800-3 – Излучение помех	9
Таблица 2:	Обзор функций	17
Таблица 3:	Технические данные	17
Таблица 4:	Диапазон мощности	18
Таблица 5:	Размеры и вес	19
Таблица 6:	Параметры для настройки клавиш режима работы	25
Таблица 7:	Индикация выбранных пунктов меню	25
Таблица 8:	Структура меню	27
Таблица 9:	Рабочие параметры для эксплуатации	29
Таблица 10:	Рабочие показатели для двигателя	29
Таблица 11:	Рабочие показатели для процессных сигналов	29
Таблица 12:	Рабочие показатели для входных и выходных сигналов	30
Таблица 13:	Предупредительные сообщения	33
Таблица 14:	Аварийные сообщения	34
Таблица 15:	Адаптеры для двигателей Siemens при монтаже на двигателе	36
Таблица 16:	Адаптеры для двигателей Cantoni и двигателей Wonder при монтаже на двигателе	36
Таблица 17:	Монтажный комплект для настенного монтажа	36
Таблица 18:	Монтажный комплект для монтажа в шкафу управления	36
Таблица 19:	Длины кабеля двигателя	38
Таблица 20:	Подключение к сети и двигателю	40
Таблица 21:	Возможные подключения клемм управления	43
Таблица 22:	Параметрирование клемм управления	45
Таблица 23:	Объем поставки комплектующей принадлежности DPM	46
Таблица 24:	Локальная шина KSB "Local Bus"	47
Таблица 25:	Цифровые входы	48
Таблица 26:	Параметр для языка и уровня доступа	55
Таблица 27:	Параметризация двигателя	56
Таблица 28:	Параметры для настройки PumpDrive на насосе	57
Таблица 29:	Работа в режиме "Настройка"	59
Таблица 30:	Параметры для ввода заданного значения в режиме "Настройка"	60
Таблица 31:	Единицы измерения при вводе заданных значений	60
Таблица 32:	Параметр для режима "Настройка" с внешним стандартным сигналом	61
Таблица 33:	Параметрирование аналогового входа 1 (пример)	61
Таблица 34:	Параметры для режима "Настройка" через панель управления	62
Таблица 35:	Цифровые входы для режима "Настройка" через цифровую функцию потенциометра	62
Таблица 36:	Параметры для режима "Настройка" через функцию цифрового потенциометра	63
Таблица 37:	Параметры для режима "Настройка" с фиксированной частотой вращения	63
Таблица 38:	Фиксированная частота вращения при подключении цифровых входов	64
Таблица 39:	Нормальный режим работы	66
Таблица 40:	Параметры для ввода заданного значения в режиме нормальной работы	66
Таблица 41:	Параметры для сигнала датчика	68
Таблица 42:	Параметры для типа регулятора	69
Таблица 43:	Параметры для заданного и фактического единиц измерений	69
Таблица 44:	Параметры для режима нормальной работы с внешним сигналом заданного значения	70
Таблица 45:	Параметры для режима нормальной работы – через панель управления	71
Таблица 46:	Определение понятий многонасосных систем	74
Таблица 47:	Параметры для распределения полей при подключении к напряжению	75
Таблица 48:	Параметры для распределения ролей в режиме работы многонасосных систем	76
Таблица 49:	параметры включения и выключения в многонасосной системе	79
Таблица 50:	Пример конфигурации при работе многонасосных установок	79
Таблица 51:	Пример конфигурации при работе многонасосных установок: PumpDrive 1	79
Таблица 52:	Пример конфигурации при работе многонасосных установок: PumpDrive 3	79
Таблица 53:	Пример конфигурации при работе многонасосных установок: PumpDrive 2	80
Таблица 54:	Параметры для термической защиты двигателя	81
Таблица 55:	Параметры защиты от перегрузки через ограничение частоты вращения	81
Таблица 56:	Параметры для ограничения тока	82
Таблица 57:	Параметры для контроля обрыва кабеля	82
Таблица 58:	Параметры для селекции диапазона частот	83



Таблица 59: Параметры для защиты от сухого хода и гидравлической блокады	85
Таблица 60: Параметры для контроля поля характеристик	87
Таблица 61: Параметры для аналоговых входов при определении подачи насоса	87
Таблица 62: Параметры для подключения датчика перепада давления	87
Таблица 63: Параметры для подключения датчика давления на всасе	87
Таблица 64: Параметры для определения подачи насоса	88
Таблица 65: Параметрирование для оценки подачи насоса	88
Таблица 66: Параметры для срабатывания повторного включения после нарушения предельных значений	89
Таблица 67: Параметры для контроля тока двигателя и выходной частоты	90
Таблица 68: Параметры контроля аналоговых входов 1 и 2	91
Таблица 69: Контроль заданного и фактического значений	92
Таблица 70: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения	93
Таблица 71: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения	94
Таблица 72: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с измерением подачи насоса через датчики	94
Таблица 73: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с измерением подачи насоса через датчики	94
Таблица 74: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения	95
Таблица 75: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения	95
Таблица 76: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе мощности	96
Таблица 77: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе перепада давления	96
Таблица 78: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе перепада давления	96
Таблица 79: Параметрирование аналоговых входов при подключении датчика перепада давления	97
Таблица 80: Параметрирование аналоговых входов при подключении датчика давления на всасе	97
Таблица 81: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с измерением подачи насоса через датчики	97
Таблица 82: Параметры для режима готовности	98
Таблица 83: Параметры для характеристической линии U/f	99
Таблица 84: Параметры для стадии разгона и стадии спуска	101
Таблица 85: Параметры для цифровых входов	101
Таблица 86: Параметры для релейного выхода	102
Таблица 87: Параметры для Аналогового входа 1	102
Таблица 88: Параметры для Аналогового входа 2	103
Таблица 89: Аналоговый выход – источник	104
Таблица 90: Параметры для Аналогового выхода	104
Таблица 91: Неисправности	108
Таблица 92: Аварийные сообщения	112
Таблица 93: Предупредительные сообщения	114
Таблица 94: Сглаживающие сетевые дроссели	115
Таблица 95: Выходной фильтр	116
Таблица 96: Присоединения и идентификационные номера для измерительного преобразователя перепада давления	116
Таблица 97: Присоединения и идентификационные номера для манометра WIKA Тип S-10	117
Таблица 98: Присоединения и идентификационные номера для манометра WIKA Тип S-11	118
Таблица 99: Присоединения и идентификационные номера для манометра WIKA Тип S-10	119
Таблица 100: Термометр сопротивления с резьбовым присоединением WIKA Тип TR10-C с составной защитной гильзой Тип TW35	120
Таблица 101: Список параметров	139
Таблица 102: Списки выбора	140



## 1 Общие положения

Этот прибор фирмы KSB сконструирован в соответствии с последними достижениями техники, весьма тщательно изготовлен и подвергался контролю качества на всех стадиях изготовления.

Настоящее руководство должно облегчить вам ознакомление с прибором и использование его в соответствии с непосредственным назначением.

В руководстве содержатся важные указания, которые помогут вам безопасно, правильно и экономично использовать прибор. Соблюдение указаний руководства необходимо для того, чтобы обеспечить высокую эксплуатационную надежность и длительный срок службы прибора и предотвращать опасность для обслуживающего персонала.

В руководстве не учитываются требования местных правил и предписаний, за соблюдение которых, в том числе и привлекаемым монтажным персоналом, несет ответственность пользователь.



Этот прибор нельзя использовать в условиях, когда эксплуатационные параметры превышают значения, указанные в технической документации в отношении номинального напряжения и частоты тока сети, температуры окружающей среды, коммутационной способности и других показателей, приводимых в настоящем руководстве.

На заводской табличке указываются типоряд/типоразмер прибора, важнейшие технические характеристики, серийный и идентификационный номера, которые следует всегда указывать при запросах, последующих заказах оборудования и особенно при заказе запасных частей.

<b>PumpDrive IP55</b>		Степень защиты
INPUT:	3007K50 BH0000	Типоряд/Типоразмер
3PH 380 ÷ 480 VAC	ID No 48879513	Идент. номер
50-60 Hz	S/N	Серийный номер
17,4 A	0105000180	
7,5 KW		

Рис. 1: Заводская табличка PumpDrive (пример)

При возникновении потребности в дополнительной информации или дополнительных указаниях, а также в случаях повреждений обращайтесь, пожалуйста, в ближайшее учреждение фирмы KSB.

### 1.1 Маркировка знаком CE

Преобразователь частоты PumpDrive маркирован знаком CE и соответствует требованиям Директив ЕС "Безотказность низковольтного электрооборудования" (2006/95/EC) и "Электромагнитная совместимость" (2004/108/EC). Соответствие подтверждено Декларацией о соответствии.

### 1.2 Электромагнитная совместимость

Директива ЕС об электромагнитной совместимости устанавливает требования к электрооборудованию в отношении помехоустойчивости и излучения помех. Для частотно-регулируемых электроприводов, таких как PumpDrive, требования к электромагнитной совместимости определяются стандартом EN 61800-3. В нем содержатся все нормы, требуемые для соответствия Директиве ЕС об электромагнитной совместимости.

#### 1.2.1 Требования согласно EN 61800-3 – Излучение помех

Преобразователь частоты PumpDrive соответствует требованиям стандарта DIN EN 61800-3 для "Первой среды" (Жилая зона) с ограниченной доступностью".

	Излучение помех, передаваемых по проводам	Излучаемые помехи
Приводы ≤ 7,5 кВт	Имеются во всех случаях Предельные значения по EN 55011 Класс В	Имеются ограниченно Предельные значения по EN 55011 Класс А1
Приводы > 7,5 кВт	Имеются ограниченно Предельные значения по EN 55011 Класс А1	Имеются ограниченно Предельные значения по EN 55011 Класс А1

Таблица 1: Требования согласно EN 61800-3 – Излучение помех

Для этого действует следующее предупреждение по EN 61800-3/A11: 2000-01 Глава 6.3:

**PumpDrive является изделием с ограниченным применением.**

**Это устройство может генерировать в жилой зоне радиопомехи; в этом случае пользователю может потребоваться предпринять соответствующие меры.**

#### 1.2.2 Требования согласно EN 61000-3-2 – Сетевые гармоники

PumpDrive в смысле стандарта EN 61000-3-2 является профессиональным устройством. Для устройств с номинальной присоединенной мощностью ≤ 1000 Вт при подключении к низковольтным сетям общего пользования должны быть приняты соответствующие меры или же от предприятия энергоснабжения требуется получить разрешение на подключение. Для приводов > 1000 Вт, а также при подключении к промышленной сети разрешения на подключение не требуется.

Соблюдение названных выше указаний входит в обязанности пользователя.

## 2 Безопасность

Настоящее руководство содержит основные указания, которые следует соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании устройства, чтобы обеспечить эксплуатационную надежность и длительный срок службы и предотвратить опасность для обслуживающего персонала. Поэтому руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано монтажным и обслуживающим персоналом перед монтажом и пуском в эксплуатацию и постоянно находиться на месте эксплуатации.

### 2.1 Маркировка предписаний в руководстве по эксплуатации

Содержащиеся в настоящем руководстве указания по технике безопасности, несоблюдение которых может привести к опасности для обслуживающего персонала и оборудования, отмечены в тексте руководства следующими знаками предупреждения опасности

- В качестве предупреждения об общей опасности производится маркировка знаком по ISO 7000 – 0434:



- В качестве предупреждения об опасности поражения электрическим током производится маркировка знаком по IEC 417 – 5036:



- Указания по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать повреждение машины или нарушение нормального режима работы, обозначены знаком по IEC 417 – 5036:



### 2.2 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый обслуживанием, техническим уходом, ремонтом и монтажом прибора, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом должны быть в точности определены стороной, эксплуатирующей прибор. Если персонал не владеет необходимыми знаниями, то следует организовать его обучение. По желанию заказчика обучение может быть проведено изготовителем или поставщиком. Также следует удостовериться в том, что содержание руководства было полностью усвоено персоналом.

### 2.3 Последствия несоблюдения требований безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к угрозе для здоровья и жизни обслуживающего персонала, а также нанести ущерб оборудованию или окружающей среде. Несоблюдение указаний по технике безопасности влечет за собой потерю прав на любые претензии по возмещению ущерба.

В частности, невыполнение инструкций может привести, например, к следующим последствиям:

- нарушение важных функций привода,
- невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта,
- угроза поражения персонала электрическим током или травмирования механическими воздействиями.

### 2.4 Безопасная работа

Необходимо соблюдать приведенные в руководстве предписания по технике безопасности, действующие национальные нормы охраны труда, а также внутренние отраслевые или заводские правила безопасного ведения работ.

### 2.5 Предписания по технике безопасности для пользователя и обслуживающего персонала

- Если отдельные части машины имеют чрезмерно высокую или очень низкую опасную температуру, пользователем должна быть обеспечена защита от касания.
- Защитные ограждения движущихся деталей (например, муфты, вентилятора) у находящейся в эксплуатации машины не должны удаляться.
- Опасность поражения электрическим током должна быть исключена (следует руководствоваться национальными предписаниями по электробезопасности и/или нормами местных предприятий электроснабжения).

## 2.6 Предписания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и монтажу

- Пользователь должен обеспечить, чтобы все работы по техническому обслуживанию, осмотру и монтажу выполнялись только уполномоченным на это, квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Как правило все работы на приборе должны выполняться только при обесточенном состоянии прибора.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть снова установлены и приведены в работоспособное состояние.
- Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания представленных в главе 7 разделов, касающихся первого пуска в эксплуатацию.

## 2.7 Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей

Переделка или изменения допустимы только после согласования с изготовителем. Запасные части фирмы-изготовителя и авторизованные изготовителем принадлежности обеспечивают эксплуатационную надежность. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.

## 2.8 Изменение программного обеспечения/гарантия

Программное обеспечение PumpDrive разработано специально для этого устройства и прошло трудоемкое тестирование. Изменения или также вставки в программное обеспечение или его компоненты отрицательно влияют на функции прибора. Так как KSB не имеет возможности следить за изменениями и вставками в программное обеспечение, а также проверять и тестировать их, такие изменения не допустимы.

Исключениями являются предоставляемые KSB программные обновления. См. также раздел 2.7 "Самостоятельное изменение конструкции и изготовление запасных частей".

## 2.9 Недопустимые условия эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставленного прибора гарантируется только при его использовании в соответствии с назначением и приводимыми ниже разделами.

Указанные в документации предельные значения должны обязательно соблюдаться.

## 2.10 Непреднамеренный пуск

- Необходимо учитывать, что при каждом пуске двигателя могут появляться опасные пиковые токи.
- В подводящей линии PumpDrive следует предусматривать быстродействующие предохранители. Однако при непреднамеренном пуске двигателя они не обеспечивают достаточной защиты для людей и оборудования.
- Неквалифицированный пуск может привести к броскам тока и, таким образом, к опасности для обслуживающего персонала.

### Перед подачей напряжения к PumpDrive необходимо:

- Проверить, что люди и оборудование не подвержены опасности, напряжение сети соответствует номинальному значению, указанному на заводской табличке двигателя, и кабели электропитания и управления подсоединены правильно.

### Перед пуском PumpDrive необходимо:

- Проверить, что входы и выходы правильно сконфигурированы, настройки параметров двигателя соответствуют данным на заводской табличке и функциональные параметры настроены согласно условиям применения привода.
- Все подключения и настройки параметров выполнены квалифицированным персоналом.
- Сетевой ток ограничен требуемым током нагрузки. При применении нескольких приводов каждый привод следует проверить на управляемость. При наличии более одного PumpDrive необходимо запустить один PumpDrive и затем проверить управление двигателем.
- Входы и выходы привода необходимо конфигурировать в соответствии с выбранным применением.
- Если это необходимо, требуется задать конфигурацию специальных функций, например ПИ-регулятора.
- Изменение регулируемых параметров может повлиять на автоматическое включение привода, что может вызвать непреднамеренный запуск привода.

### В случае сервисных работ

- Работы на PumpDrive разрешается проводить только сервисному персоналу KSB. Перед всеми работами следует извлечь из PumpDrive сетевые предохранители, после чего полностью отключить установку и заблокировать ее от повторного включения.
- После отключения установки следует выждать 5 минут, чтобы исчезли опасные напряжения.

### 2.11 Учет времени разрядки конденсаторов

В силовой блок PumpDrive вмонтированы высоковольтные конденсаторы. Если требуется работать на приводе, то необходимо отключить его (отсоединить от сетевого напряжения) и затем выждать, пока не исчезнет напряжение в промежуточной контуре.

- После отключения сетевого напряжения и перед началом работ требуется выждать не менее 5 минут.
- Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и травмированию людей. За возможный ущерб KSB не несет никакой ответственности.



**Предупреждение: Опасность для жизни при прикосновении к находящимся под напряжением частям – также и после отключения сетевого напряжения. Следует подождать по меньшей мере 5 минут!**

### 2.12 Условия окружающей среды

В стандартном исполнении преобразователь частоты PumpDrive имеет степень защиты IP55 и пригоден для монтажа в шкафу управления (CM), на двигателе (MM) и на стене (WM).

- Во избежание образования конденсатной влаги и слишком сильного воздействия солнечного излучения при установке на открытом воздухе устройства PumpDrives должны иметь подходящую для этого наружную защиту.
- PumpDrive разрешается применять лишь в тех условиях окружающей среды, которые соответствуют степени защиты.

### 3 Транспортировка и промежуточное хранение

#### 3.1 Транспортировка

Транспортировка прибора должна осуществляться в соответствии с действующими правилами и в оригинальной упаковке.

Прибор перед отгрузкой был проверен на соблюдение всех паспортных характеристик. Поэтому при получении гарантируется безупречное состояние электрических и механических частей прибора. Чтобы убедиться в этом, рекомендуется при приемке проверить прибор на повреждения, вызванные транспортировкой. В случае претензий необходимо совместно с поставщиком составить опись повреждений.

##### 3.1.1 Транспортировка Etaline/Etabloc PumpDrive

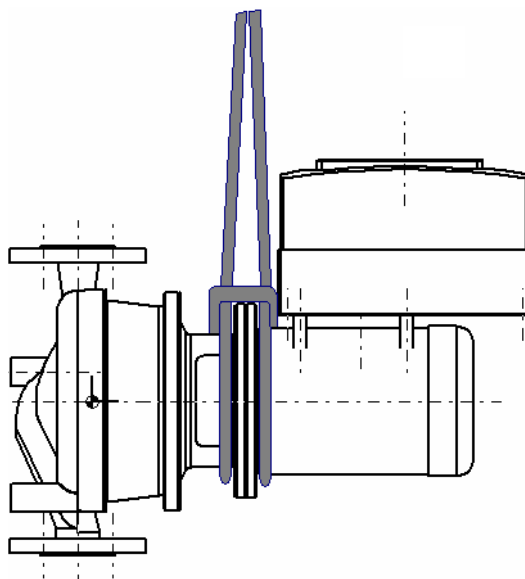


Рис. 2: Транспортировка Etaline/Etabloc PumpDrive

##### 3.1.2 Транспортировка Etanorm/CPKN/Multitec PumpDrive

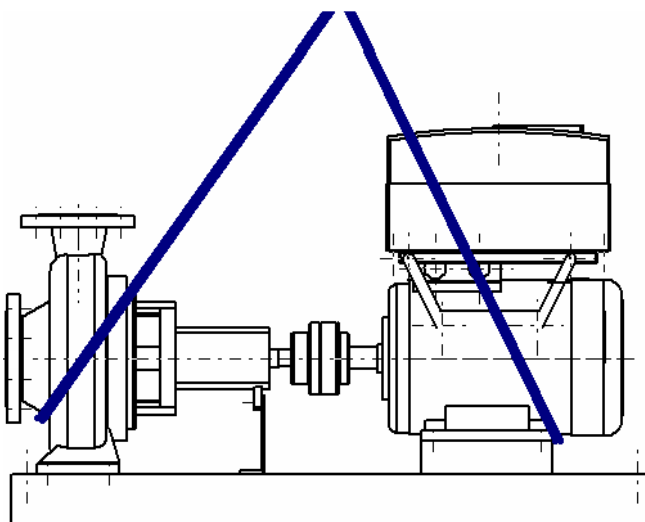


Рис. 3: Транспортировка Etanorm/CPKN/Multitec PumpDrive

### 3.1.3 Транспортировка Movitec PumpDrive

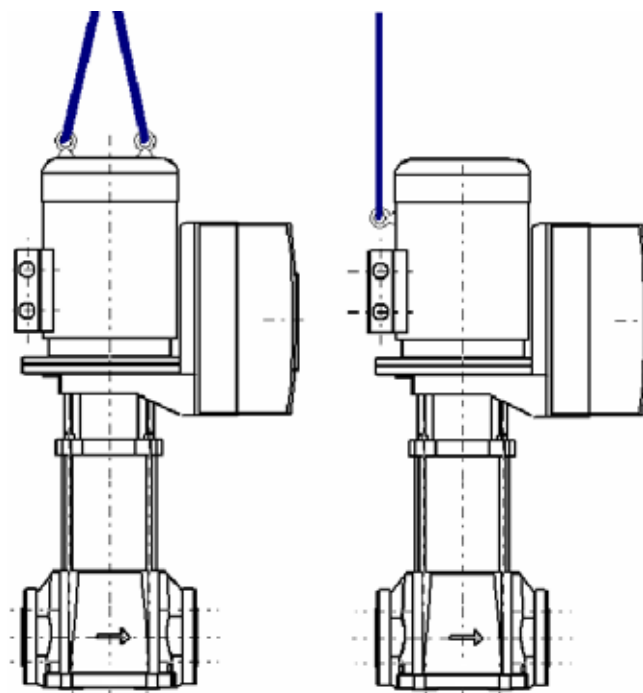


Рис. 4: Транспортировка Movitec PumpDrive

### 3.2 Промежуточное хранение

Промежуточное хранение допускается только в сухом, не подверженном сотрясениям помещении и, по возможности, в оригинальной упаковке.

Температура окружающей среды не должна выходить за пределы от  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

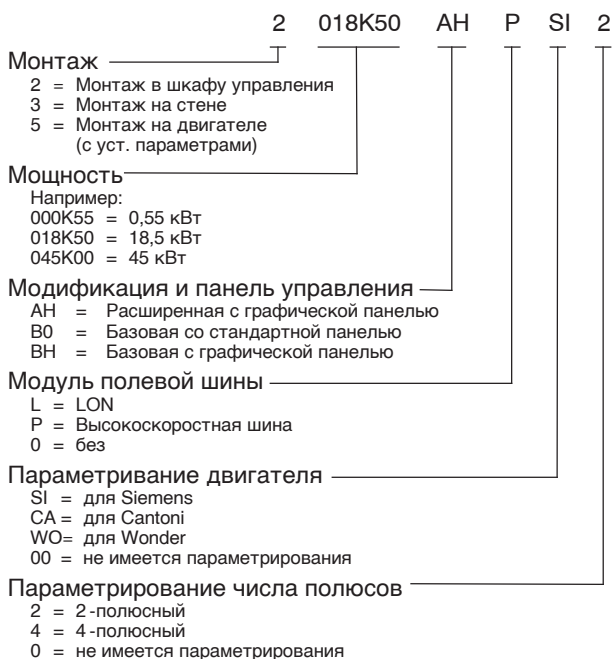
Необходимо учитывать, что относительная влажность воздуха не должна превышать 85 % и что не допустимо выпадение росы в электрических частях прибора (защита против окисления).

Необходимо избегать сильных колебаний влажности воздуха.

## 4 Описание изделия

### 4.1 Условное обозначение

Типовое обозначение PumpDrive, указываемое на Заводской табличке прибора, имеет следующую структуру.



### 4.2 Свойства изделия

PumpDrive является самоохлаждаемым преобразователем частоты модульной конструкции. Он позволяет плавно регулировать частоту вращения соответствующих стандарту IEC-электродвигателей через аналоговый стандартный сигнал, полевую шину или панель управления.

PumpDrive разработан специально для экономичной и щадящей эксплуатации центробежных насосов. Функции управления, регулирования, включения и контроля PumpDrive позволяют эффективно реализовывать управление двигателем в наиболее частых условиях применения насосов. В том числе при работе с несколькими насосами. Благодаря самоохлаждению возможен монтаж на двигателе (MM), на стене (WM), а также в шкафу управления (SM). PumpDrive является самоохлаждаемым преобразователем частоты (начиная с 1,5 кВт с наружным вентилятором) модульной конструкции.

PumpDrive является компактным прибором со степенью защиты IP55.

Во избежание образования конденсатной влаги и слишком сильного воздействия солнечного излучения при установке на открытом воздухе устройства PumpDrives должны иметь подходящую для этого наружную защиту.

### 4.3 Варианты исполнения и функции

#### 4.3.1 Базовая и расширенная модификации

Для PumpDrive предусмотрены две основные модификации (обзор функций см. Таблица 2):

- Базовая
- Расширенная

В комбинации с панелями управления имеются дальнейшие модификации:

- Базовая со стандартной панелью управления
- Базовая с графической панелью управления
- Расширенная с графической панелью управления

Дисплей и клавиши панели управления позволяют настраивать параметры, выполнять ручное управление и проводить мониторинг. Если это нежелательно, в качестве комплектующей имеется глухая крышка.



**4.3.2 Обзор функций**

Функции	PumpDrive ...	
	Базовая	Расширенная
<b>Защитные функции</b>		
Термозащита двигателя позисторами	■	■
Электрическая защита двигателя контролем повышенного/пониженного напряжения	■	■
Динамическая защита от перегрузки ограничением частоты вращения (i <sup>2</sup> t-регулирование)	■	■
Защита от сухого хода (без датчика)		■
Защита от сухого хода (внешний отключающий сигнал)	■	■
Контроль поля характеристик	■ 1)	■ 2)
<b>Управление</b>		
Режим задатчика через ввод заданного значения	■	■
Свободно выбираемая частота вращения (от 0 до 70 Гц)	■	■
Режим готовности (отключение через определенный промежуток времени при минимальной частоте вращения)	■	■
Регулируемые пусковая и тормозная рампы	■	■
Режим "ведомый" в многонасосных установках до 6 насосов	■	■
Режим "ведущий" в многонасосных установках до 6 насосов		■
Двухнасосный режим с резервированием (посредством DPM-модуля) <sup>3)</sup>	Принадлежности	
<b>Регулирование</b>		
Режим регулирования через встроенный, настраиваемый ПИ-регулятор	■	■
Регулирование по перепаду давлений	■	■
Регулирование по уровню	■	■
Регулирование по температуре	■	■
Регулирование по расходу	■	■
Регулирование по давлению с зависимым от расхода управлением уставками (DFS)	■	■
<b>Ввод в эксплуатацию</b>		
Принцип "Включая и работай" (Plug & Run) <sup>4)</sup>	■	■
Автоматическое обнаружение датчика (при перезапуске преобразователя частоты)	■	■
<b>Оперирование</b>		
Глухая крышка (оперирование невозможно)	Принадлежности	
Стандартная панель управления, поворачиваемая на 180°	■	
Графическая панель управления, поворачиваемая на 180°	по выбору	■
<b>Мониторинг</b>		
Индикация статуса посредством 3 светодиодов (ОК, Предупреждение, Тревога)	■	■
Индикация эксплуатационных параметров (частота вращения, ток, истинное значение, и т.д.)	■	■
Архив неисправностей	■	■
Счетчик потребления энергии (кВт-ч)	■	■
Счетчик рабочих часов (двигатель, преобразователь частоты)	■	■
Индикация фактической подачи без датчика		■ 5)

**Коммуникация**

Система полевой шины передачи данных Profibus	по выбору	по выбору
Система полевой шины LON	по выбору	по выбору
Сервисный интерфейс RS 232	■	■
Сервисный интерфейс RS 485	по запросу	

Таблица 2: Обзор функций

- 1) Основываясь на потребляемой мощности насоса
- 2) Основываясь на потребляемой мощности насоса при работе нескольких насосов
- 3) Только в сочетании со стандартной панелью управления
- 4) Действительно для режима задатчика или неоптимизированного режима регулирования в однонасосной установке
- 5) На основе оценки потребляемой мощности насоса или измерения перепада давления

**4.4 Технические данные**

Сетевое напряжение <sup>1)</sup> :	3~ от 380 В (перем. ток) - 10 % до 480 (перем. ток) +10 %
Разность напряжений трех фаз:	± 2 % от напряжения электропитания
Частота тока в сети:	50 - 60 Гц ± 2 %
Выходная частота преобразователя частоты:	0 - 70 Гц
Тактовая частота PWM <sup>2)</sup> :	Диапазон: 1 - 8 кГц, с шагом 0,5 кГц PumpDrive типоразмеры A и B: 4 кГц PumpDrive типоразмеры C и D: 2,5 кГц
Скорость нарастания напряжения du/dt <sup>3)</sup>	макс. 5000 В/мкс, в зависимости от типоразмера PumpDrive
Пиковые напряжения <sup>4)</sup>	$2 \cdot 1,41 \cdot V_{eff}$
Степень защиты <sup>5)</sup> :	IP 55
Температура окружающей среды при эксплуатации <sup>6)</sup> :	0 °C до +40 °C
Температура окружающей среды при хранении:	-10 °C до +70 °C
Относительная влажность воздуха:	При работе: макс. 85 %, выпадение росы недопустимо При хранении: от 5% до 95 % При транспортировке: макс. 95 %
Геодезическая высота установки:	< 1000 м н.у.м, выше - снижение мощности 1 % на каждые 100 м
Вибростойкость:	макс. 16,7 м/с <sup>2</sup> согласно EN 60068-2-64:1994
Защита от радиопомех по DIN EN 55011:	Класс B при мощности двигателя ≤ 7,5 кВт, длина кабеля <5 м Класс A при мощности двигателя > 7,5 кВт, длина кабеля <50 м
Обратные воздействия на сеть <sup>7)</sup> :	Встроенные сглаживающие дроссели
Внутренний блок питания:	24 В ± 10 % / макс. 80 мА пост. тока
Число параметризуемых <b>аналоговых входов</b> :	2
Вход по напряжению:	0/2 - 10 В пост. тока
Входное сопротивление R <sub>i</sub> :	22 кОм
Вход по току:	0/4 - 20 мА пост. тока
Входное сопротивление R <sub>i</sub> :	500 Ом
Разрешение:	10 Бит
Число параметризуемых <b>аналоговых выходов</b> :	1 (переключение между 4 выходными значениями)
Выход по напряжению	0 -10 В / макс. 5 мА пост. тока
Число <b>цифровых входов</b> :	всего 6, из них 4 для свободного параметрирования
Число параметризуемых <b>релейных выходов</b> :	2 замыкателя
Макс. нагрузка контакта:	250 В перем. тока / 1 А

Таблица 3: Технические данные

- 1) При низком сетевом напряжении уменьшается номинальный момент двигателя
- 2) Учитывайте зависимость от емкости кабеля
- 3) Кабель с высокой емкостью рассеяния может привести к удвоению напряжения
- 4) Во избежание образования конденсатной влаги и слишком сильного воздействия солнечного излучения при установке на открытом воздухе устройства PumpDrives должны иметь подходящую для этого наружную защиту.
- 5) Учитывайте указания по применению сглаживающих дросселей в разделе Сглаживающие дроссели и опции!

6) Снижение мощности из за повышенной тактовой частоты:

– Типоразмеры А и В (при тактовой частоте PWM > 4 кГц):

$$I_{\text{нeпн(PWM)}} = I_{\text{нeпн}} \cdot (1 - [f_{\text{PWM}} - 4\text{kHz}] \cdot 2,5\%)$$

– Типоразмеры С и D (при тактовой частоте PWM > 2,5 кГц):

$$I_{\text{нeпн(PWM)}} = I_{\text{нeпн}} \cdot (1 - [f_{\text{PWM}} - 2,5\text{kHz}] \cdot 3,5\%)$$

7) Снижение мощности из за повышенной температуры окружающей среды: При этом макс. температура окружающей среды не должна превышать 50 °С !

$$I_{\text{нeпн(Temp)}} = I_{\text{нeпн}} \cdot (1 - [T_{\text{Umgebung}} - 40^{\circ}\text{C}] \cdot 3\%)$$

### Диапазон мощности

2- и 4-полюсные двигатели					
Размер	Мощность <sup>1)</sup> [кВт]	I <sub>номинал.</sub> <sup>2)</sup> [А]	ММ	WM	СМ
А	0,55	1,8	■	■	■
	0,75	2,5	■	■	■
	1,1	3,5	■	■	■
	1,5	4,8	■	■	■
	2,2	6,0	■	■	■
В	3,0	8,0	■	■	■
	4,0	10,0	■	■	■
	5,5	13,0	■	■	■
С	7,5	16,5	■	■	■
	11,0	25,0	■	■	■
	15,0	31,0	■	■	■
	18,5	39,0	■	■	■
D	22,0	45,0	■	■	■
	30,0	65,0	■	■	■
	37,0	80,0	■	■	■
	45,0	93,0	■	■	■

Таблица 4: Диапазон мощности

- 1) О снижении мощности см. раздел 4.4, Таблица 3.
- 2) При макс. температуре окружающей среды 40 °С  
Тактовая частота PWM  
– типоразмеры А и В: 4 кГц  
– типоразмеры С и D: 2,5 кГц

### 4.5 Варианты монтажа



Монтаж на двигателе (ММ)



Настенный монтаж (WM)



Монтаж в шкафу управления (СМ)

Рис. 5: Варианты монтажа

**4.5.1 Диапазон мощности**
**4.5.2 Размеры и вес**

Размеры и вес относятся исключительно к PumpDrive без двигателя, в исполнениях для монтажа на двигателе (MM), настенного монтажа (WM) и монтажа в шкафу управления (CM).

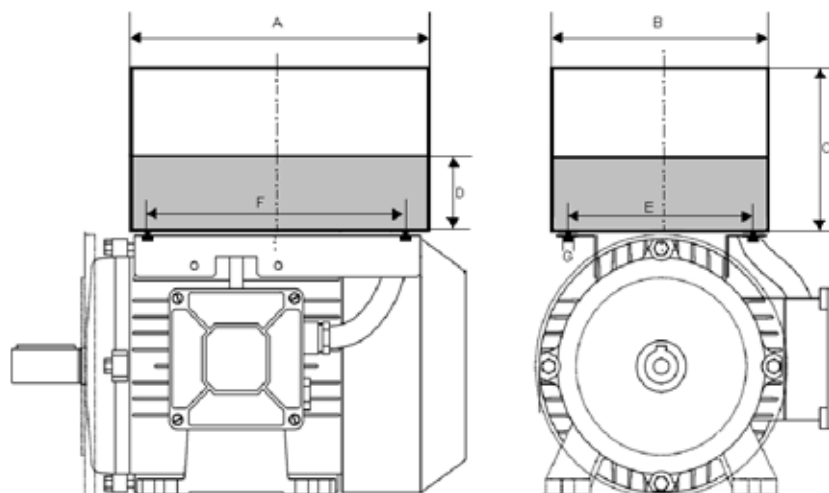


Рис. 6: Размеры и вес

Типоразмеры PumpDrive		Мощность [кВт]	Размеры				Отверстия для крепления			Вес [кг]
			A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	F [мм]	G [мм]	
A	.. 000K55 ..	0,55	260 (312) <sup>1)</sup>	190	158 (168) <sup>1)</sup>	65	164 (164) <sup>1)</sup>	242 (292) <sup>1)</sup>	4xM6 9 мм	7
	.. 000K75 ..	0,75								
	.. 001K10 ..	1,1								
	.. 001K50 ..	1,5								
	.. 002K20 ..	2,2								
	.. 003K00 ..	3								9
B	.. 004K00 ..	4	325 (377) <sup>1)</sup>	250	170 (180) <sup>1)</sup>	65	224 (224) <sup>1)</sup>	307 (357) <sup>1)</sup>	4xM6 9 мм	10
	.. 005K50 ..	5,5								10,5
	.. 007K50 ..	7,5								
C	.. 011K00 ..	11	420 (482) <sup>1)</sup>	320	235 (245) <sup>1)</sup>	125	283 (283) <sup>1)</sup>	396 (458) <sup>1)</sup>	4xM8 12 мм	23
	.. 015K00 ..	15								30
	.. 018K50 ..	18,5								
	.. 022K00 ..	22								
D	.. 030K00 ..	30	600 (659) <sup>1)</sup>	450	290 (300) <sup>1)</sup>	125	410 (410) <sup>1)</sup>	573 (635) <sup>1)</sup>	4xM10 12 мм	48
	.. 037K00 ..	37								50
	.. 045K00 ..	45								

1) Размеры в скобках относятся только к исполнениям WM (настенный монтаж) и CM (монтаж в шкафу управления). Указания размеров, а также размеры и расстояния для крепежных отверстий относятся к PumpDrive, включая кронштейны.

Таблица 5: Размеры и вес

## 5 Оперирование / мониторинг

**Внимание** Повреждение поверхности пультов управления PumpDrive керном или острым предметом может привести к снижению степени защиты.

### 5.1 Стандартная панель управления

Стандартная панель управления состоит из ступенчатого светодиодного индикатора, клавиш и сервисного порта. Стандартная панель управления дает пользователю возможность переключения режимов работы Ручной – Выключено – Автоматика, а также оснащена двумя клавишами для ввода заданного значения и светодиодными индикаторами рабочего состояния, частоты вращения двигателя и сигнала датчика.

#### Функции клавиш

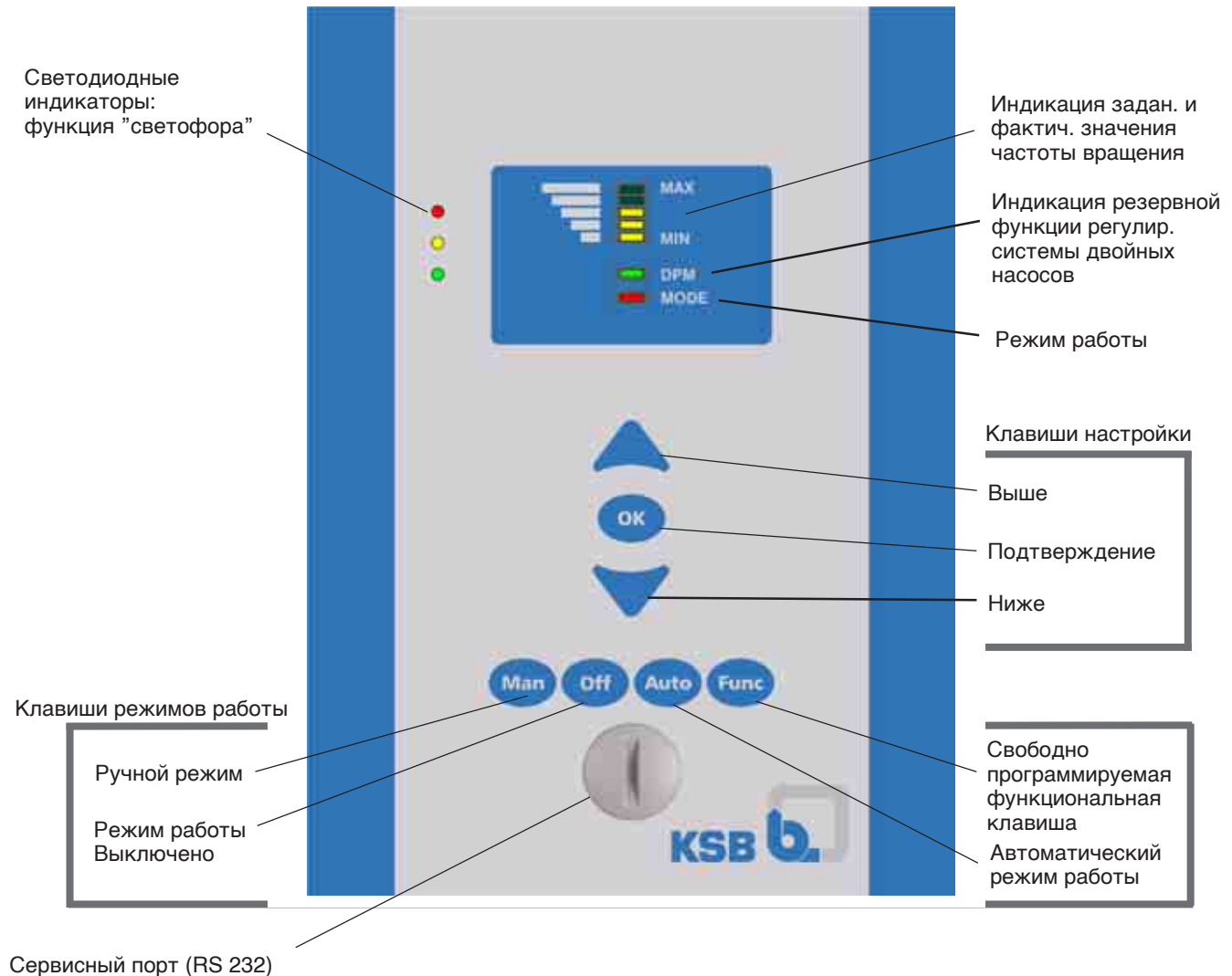


Рис. 7: Стандартная панель управления

Для применений, требующих повышенной безопасности, имеется глухая крышка (**Идентиф. номер: 47 106 619**), предотвращающая доступ к изменению режима работы.

#### 5.1.1 Светодиодный индикатор типа "светофор"

Функция "светофора" информирует о состоянии работы насосной системы.

Светодиодные индикаторы:

- Красный: Показываются одно или несколько аварийных сообщений
- Желтый: Показываются одно или несколько предупредительных сообщений
- Зеленый: Сигнализирует о безотказной работе

### 5.1.2 Ступенчатые светодиодные индикаторы

Ступенчатые светодиодные индикаторы могут быть трех индикационных цветов. Каждый цвет соответствует следующим рабочим параметрам:

- Красный: соответствует частоте двигателя
- Желтый: соответствует фактическому значению датчика
- Зеленый: соответствует заданному значению

Текущие значения этих трех рабочих параметров отображаются в процентных значениях с помощью пяти отдельных светодиодов. Каждый светодиод соответствует процентному диапазону выбранного рабочего параметра:

- Min-LED – светодиод соответствует минимальному диапазону: 0–19 %
- 2. LED – светодиод соответствует диапазону: 20–39 %
- 3. LED – светодиод соответствует диапазону: 40–59 %
- 4. LED – светодиод соответствует диапазону: 60–79 %
- Max-LED – светодиод соответствует максимальному диапазону: 80–100 %

Конечная величина 100 % относится к:

- максимальной частоте двигателя (например, 50 Гц  $\triangleq$  100 %)
- конечному значению датчика (например, 6 бар  $\triangleq$  100 %)
- ввод заданного значения в режиме задатчика (например, 50 Гц  $\triangleq$  100% от заданного значения)
- ввод заданного значения в режиме регулирования (конечное значение датчика  $\triangleq$  100% от заданного значения)

#### Светодиодный индикатор DPM

Этот светодиод показывает, какая функция назначена прибору PumpDrive:

- Зеленый: Ведущий прибор "Master-PumpDrive" в многонасосной системе
- Зеленый мигающий: Вспомогательный ведущий прибор "Aux-Master-PumpDrive" в многонасосной системе
- Индикация PumpDrive в индивидуальном применении отсутствует:

#### Светодиодный индикатор режима "Mode"

Этот светодиод показывает, в каком режиме находится прибор "PumpDrive":

- Красный: режим "Off" – выключено
- Желтый: режим "Auto" – автоматическая работа
- Зеленый: режим "Man" – ручное управление

### 5.1.3 Клавиши настройки

#### 5.1.3.1 Индикация рабочих параметров (мониторинг)

Эта функция доступна только в автоматическом режиме работы или ручном режиме работы. Индикация истинного значения возможна только при присоединенном датчике.



##### Клавиша-стрелка "Вверх":





- Однократное нажатие клавиши: Индикация частоты двигателя (красные светодиоды ступенчатого индикатора)
- Двукратное нажатие кнопки: Индикация фактического значения (желтые светодиоды ступенчатого индикатора)
- Трехкратное нажатие клавиши: Индикация заданного значения (зеленые светодиоды ступенчатого индикатора)



##### Клавиша-стрелка "Вниз":

Выбор рабочего параметра в обратном порядке по сравнению с клавишей-стрелкой "Вверх".

#### 5.1.3.2 Ввод заданного значения

- Клавишей  или  переходят к вводу заданного значения (зеленые светодиоды).
- Клавиша "OK"  
Замигают зеленые светодиоды ступенчатого светодиодного индикатора.
- Клавишей  или  повышают/понижают заданное значение.  
Одно нажатие кнопки соответствует шагу изменения на 0,25 Гц или 0,5 %. При длительном нажатии клавиши заданное значение повышается/понижается плавно.
- Снова нажмите клавишу OK.  
Ступенчатый светодиодный индикатор возвратится к отображению рабочих параметров, т.е. светодиоды перестанут мигать.

#### 5.1.4 Клавиши режимов работы

Режимы работы "Автоматический", "Ручной" или "Выключено" выбираются посредством клавиш режимов работы. Эта параметрируемая функциональная клавиша "Func" доступна только в режиме работы "Автоматический" или "Ручной".



**Клавиша "OK" одновременно квитирует аварийное сообщение**



**Ручной режим работы**



**Режим работы Выключено**

В случае нахождения привода во время отключения напряжения в Ручном режиме работы (Man-Mode) данная клавиша переключает привод после возврата напряжения в режим работы "Выключено" ("Off").



**Автоматический режим работы**



**Параметрируемая функциональная клавиша:**

Нажатием этой клавиши активируется DFS-функция (см. раздел 7.9.1).

При нажатии кнопки OK отображается процентная величина увеличения заданного значения DFS-функции в ступенчатом индикаторе миганием желтых светодиодов.

Повторным нажатием параметрируемой функциональной клавиши отключается отображение повышения заданного значения.

#### 5.1.5 Сервисный порт

Через сервисный порт можно с использованием специального соединительного кабеля (USB – RS232) подключить персональный компьютер/ноутбук. С помощью сервисного программного обеспечения прибора PumpDrive можно конфигурировать или параметрировать насосную систему также и без панели управления.

Со стандартной панелью управления обновление программного обеспечения прибора PumpDrive невозможно. Под **идентификационным номером: 47 121 211** может быть заказано для включения в объем поставки Заказчику сервисное программное обеспечение для параметрирования и сохранения данных.



## 5.2 Графическая панель управления

Графическая панель управления состоит из подсвечиваемого дисплея, функциональных, навигационных и рабочих клавиш, светодиодного индикатора и доступа к сервисному порту.

Показания дисплея содержат важную информацию для эксплуатации насосной системы. Можно вызывать данные в виде текста, а также настраивать параметры.

С помощью параметра "Язык" (3-1-1-1) выбирается язык индикационного текста на дисплее.



Рис. 8: Графическая панель управления PumpDrive

### 5.2.1 Светодиодный индикатор типа "светофор"

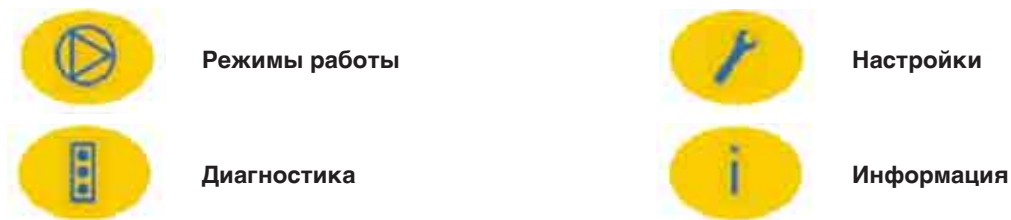
Функция "светофора" информирует о состоянии работы насосной системы.

Светодиодные индикаторы:

- Красный: Показываются одно или несколько аварийных сообщений
- Желтый: Показываются одно или несколько предупредительных сообщений
- Зеленый: Сигнализирует о безотказной работе
- Зеленый: Сигнализирует о безотказной работе
- Мигает: Показывает, что применяется расширенная панель управления

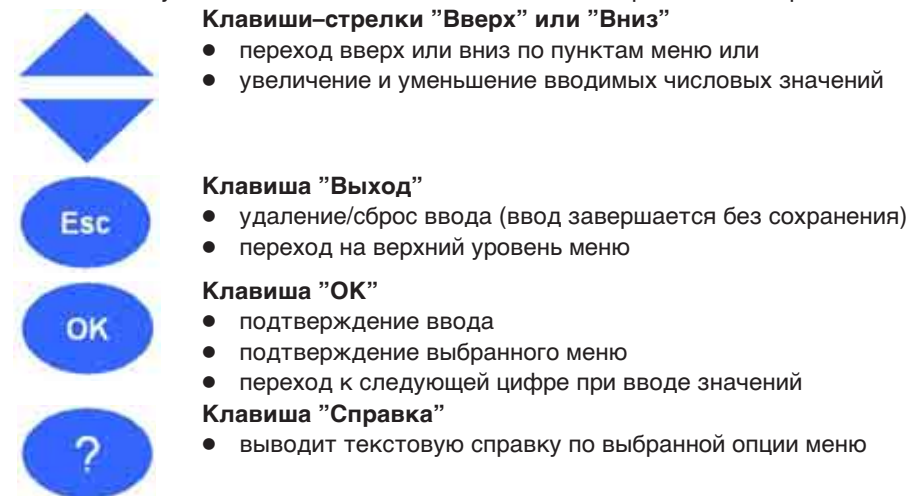
### 5.2.2 Функциональные клавиши

Через функциональные клавиши осуществляется прямой доступ к элементам первого уровня меню: рабочие режимы, диагностика, настройки и информация



### 5.2.3 Клавиши навигации

Эти клавиши служат для навигации в меню и для подтверждения настроек.



### 5.2.4 Клавиши режимов работы

Режимы работы "Автоматический", "Ручной" или "Выключено" выбираются посредством клавиш режимов работы. Клавиши режимов работы для задания режимов работы "Ручной" (**Man**) и "Выключено" (**Off**) могут быть заблокированы. Благодаря этому предотвращается ненадлежащее или нежелательное изменение рабочего режима PumpDrive.



Клавиша режима работы **Func** является параметрируемой и может помимо прочего применяться для пуска многонасосной установки (Пуск/Останов установки). В этом случае останавливается привод многонасосной установки после сбоя и восстановления электропитания (Режим работы "Auto Stopp" = "Автостоп"). Альтернативно многонасосная установка может запускаться при применении цифрового входа 2 (DI2) (клеммы P4:13, P4:15, см. раздел 6.4.9.3).

Параметр	Описание	Возможности настройки	WE
3-1-4-1	Активирование / деактивирование клавиши [Map] – "ручной режим"	1 – заблокировано 2 – разблокировано	2
3-1-4-2	Активирование / деактивирование клавиши [Off] – "режим Выключено"		2
3-1-4-3	Клавиша <b>Func</b> выполняет	1 – без функции 2 – Спящий режим 3 – Режим ПИ 4 – Повторное расцепление 5 – Переключение насосов 6 – Пуск/останов системы	1

Таблица 6: Параметры для настройки клавиш режима работы

### 5.2.5 Дисплей

Шестистрочный дисплей содержит следующую информацию:

Номер параметра	Модель или выбранный насос
Выбор главного меню	
Список выбора параметров	
Режим работы	Состояние работы

Рис. 9: Индикация выбранных пунктов меню

Показания дисплея	Разъяснение
Номер параметра	Отображается выбранный номер параметра
Модель или выбранный насос	А – HMI – С А = расширенный или В = базовый вариант исполнения с панелью управления HMI С уровень доступа пользователя Насос 1, Насос 2 Насос 6
Выбор главного меню	Режимы работы Диагностика Настройки Информация
Список выбора параметров	Список выбираемых параметров
Режим работы	Map=Ручной, Off=Выключено, Auto=Автоматический
Состояние работы	Run=Работа, Stop=Останов

Таблица 7: Индикация выбранных пунктов меню

Слева сверху постоянно показывается номер текущего меню или параметра. Этот четырехзначный номер соответствует пути по уровням меню и поэтому позволяет быстро находить параметр (см. раздел 5.2.9 Индикация и изменение параметров).

Справа сверху показывается используемая модель (вариант исполнения) прибора PumpDrive или выбранного насоса. Слева внизу отображается текущий рабочий режим выбранного PumpDrive:

Map=Ручной/Auto=Автоматический/Off=Выключено.

Справа внизу отображается текущее рабочее состояние выбранного PumpDrive.

При нарушении нормальной работы появляется соответствующее сообщение в самой нижней строке вместо рабочего режима и рабочего состояния .

### 5.2.6 Сервисный порт

Через сервисный порт можно с использованием специального соединительного кабеля (USB – RS232) подключить персональный компьютер/ноутбук. С помощью сервисного программного обеспечения прибора PumpDrive можно конфигурировать или параметризовать насосную систему также и без панели управления.

Через этот интерфейс производится также обновление программного обеспечения PumpDrive, но это возможно только с графической панелью управления. Сервисное программное обеспечение в исполнении для заказчика может быть заказано под **идентификационным номером: 47 121 211**.

**5.2.7 Структура меню**

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4		
1 Режимы работы	1-1 Режимы работы	1-1-1 Режимы работы			
	1-2 Двигатель	1-2-1 Двигатель			
	1-3 Сигнал	1-3-1 Процесс 1-3-2 Входы и выходы			
	1-4 PumpDrive	1-4-1 Состояние			
		1-4-2 Локальная шина передачи данных			
		1-4-3 Шина диагностики			
	1-5 Насос	1-5-1 Измерение подачи Q * 1-5-2 Измерение мощности * 1-5-3 Состояние насосов *			
1-6 LON-модуль	1-6-1 Вход LON – сеть 1-6-2 Выход LON – сеть 1-6-3 Конфигурация LON				
2 Диагностика	2-1 Протокол аварийной ситуации	2-1-1 Протокол аварийной ситуации			
	2-2 Предупреждения	2-2-1 Предупреждения			
	2-3 Аварийные сообщения	2-3-1 Аварийные сообщения			
	2-4 Op Logger = Регистратор операций	2-4-1 PumpDrive			
2-4-2 Процессный таймер					
3 Настройки	3-1 Панель управления	3-1-1 Основные настройки 3-1-2 Set-up = Задание уставок 3-1-3 Конфигурация дисплея 3-1-4 Клавиатура 3-1-5 Команды панели управления 3-1-6 Пароль 3-1-7 Конфигурация сети			
		3-2 PumpDrive		3-2-1 Основные настройки 3-2-2 Единицы измерения 3-2-3 Set-up = Задание уставок	
				3-3 Нагрузка и двигатель	3-3-1 Настройка U/f 3-3-2 Характеристики двигателя 3-3-4 Настройка пуска 3-3-5 Температура двигателя 3-3-6 Рампы 3-3-7 Resfreq Bypass = Обход резонансной частоты
		3-4 Спец. настройки насосные			3-4-1 Измерение Q/p 3-4-2 DFS 3-4-3 Спящий режим
		3-5 Заданное значение			3-5-1 Общие настройки 3-5-2 Диапазон заданных значений 3-5-3 Настройки выходной частоты 3-5-4 Источник заданного значения
				3-6 Предельные значения и предупредительные сообщения	3-6-1 Предельные значения двигателя
				Параметрический уровень	
			Описание параметров см. в Главе 7		

		<p>3–6–2 Предупредительные сообщения по двигателю</p> <p>3–6–3 Предупредительные сообщения по аналоговому входу</p> <p>3–6–4 Предупредительные сообщения по зависимости от нагрузки</p> <p>3–6–5 Предупредительные сообщения по заданному значению</p> <p>3–6–6 Предупредительные сообщения по обратной связи</p>	
	3–7 Цифровой ВХОД./ВЫХОД	<p>3–7–1 Цифровой ВХОД 2–5</p> <p>3–7–2 Цифровой ВЫХОД 1</p> <p>3–7–3 Цифровой ВЫХОД 2</p>	
	3–8 Аналоговый ВХОД/ВЫХОД	<p>3–8–1 Режим аналогового IO</p> <p>3–8–2 Аналоговый ВХОД 1</p> <p>3–8–3 Аналоговый ВХОД 2</p> <p>3–8–4 Аналоговый ВЫХОД 1</p>	
	3–9 PI–регулятор	<p>3–9–1 Процессный PI–регулятор</p> <p>3–9–2 Источник обратной связи</p>	
	3–10 Коммуникации	3–10–1 Общие настройки	
	3–11 Расширенные настройки	<p>3–11–1 Тактовая частота</p> <p>3–11–2 Размыкание</p> <p>3–11–3 Регулируемые ограничения по току</p> <p>3–11–4 Макс. выходные значения</p> <p>3–11–5 Настройки PDrive</p>	
	3–12 Расширенное управление насосом	<p>3–12–1 Измерение подачи Q *</p> <p>3–12–2 <math>Q_{min}</math> предельное мин. значение *</p> <p>3–12–3 Характеристики Q/P/H *</p> <p>3–12–4 Защита насосов *</p> <p>3–12–5 Конфигурация многонасосной системы *</p>	
4 Информация	4–1 Информация PDrive	4–1–1 Идентификация PDrive ID/LON	
	4–2 Панель управления	4–2–1 Идентификация панели	

\* = только для расширенной версии PumpDrive

Таблица 8: Структура меню

### 5.2.8 Уровни доступа

Для защиты от непредумышленного или неавторизованного доступа к параметрам PumpDrive предусмотрены различные уровни доступа.

#### Уровни доступа:

##### Стандартная

Без регистрации на вход в такие уровни доступа пользователь может получить доступ только к некоторым параметрам.

##### Пользователь

Уровни доступа для квалифицированных пользователей. Они получают доступ ко всем параметрам, требуемым для ввода в эксплуатацию. Для доступа требуется ввести пароль под **3-1-6-1** логином. Пароль может быть изменен под паролем пользователя **3-1-6-4** после ввода 0000 (установленный на заводе пароль). Путем деактивирования защиты паролем через параметр **3-1-6-5** этот уровень доступа переводится в стандартный. Это производится в случае заводских предварительных настроек.

##### Сервис

Уровни доступа для техников сервисной службы. Для доступа требуется ввести пароль под сервисным логином **3-1-6-2**.

##### Завод

Уровни доступа только для изготовителя.

**Примечание:** Если пройдет 10 мин без нажатия любой кнопки, то произойдет автоматический сброс на стандартный уровень доступа.

### 5.2.9 Индикация и изменение параметров

В номере параметра содержится навигационный путь. Благодаря этому можно быстро и просто найти определенный параметр.

Первая цифра номера параметра соответствует первому уровню меню и вызывается непосредственно четырьмя функциональными клавишами.



1-Эксплуатация



2-Диагностика



3-Настройки



4-Информация

Дальнейшие шаги выполняются клавишами навигации.

#### Пример: Параметр **3-3-2-5** Номинальная частота вращения

##### Первая цифра номера параметра: 3-3-2-5



Нажмите третью функциональную клавишу "Настройки". В левой верхней части дисплея появится **3-1**.

##### Вторая цифра номера параметра: 3-3-2-5



Измените показание дисплея **3-1** (вверху слева) путем нажатия навигационных клавиш на **3-3** и



подтвердите выбор клавишей ОК. В левой верхней части дисплея появится **3-3-1**.

##### Третья цифра номера параметра: 3-3-2-5



Измените показание дисплея **3-3-1** (вверху слева) путем нажатия навигационных клавиш на **3-3-2** и



подтвердите выбор клавишей ОК. В левой верхней части дисплея появится **3-3-2-1**.

##### Четвертая цифра номера параметра: 3-3-2-5



Измените показание дисплея **3-3-2-1** (вверху слева) путем нажатия навигационных клавиш на **3-3-2-5** и



подтвердите выбор клавишей ОК. Теперь вы вышли на этот параметр .



Для изменения параметра второй раз нажмите кнопку ОК.

**Ввод числовых значений** производится по отдельным цифрам слева направо.



Увеличение значения.



Уменьшение значения

Ступенчатый индикатор над вводом показывает введенное значение по отношению к диапазону настройки.



Выбранное значение подтвердите клавишей ОК. Курсор перейдет к следующему месту ввода (второе слева).

Выполните изменения остальных мест ввода, как описано выше, и затем




сохраните клавишей ОК новое значение параметра.

## 5.2.10 Мониторинг

### 5.2.10.1 Рабочие показатели

В стартовом меню могут сохраняться макс. 20 рабочих показателей (параметр 3-1-3-1).

Для "Выбора 01", например, поступайте следующим образом: Нажмите клавишу ОК, выберите желаемый параметр и подтвердите клавишей ОК.

Клавишами  и  можно выбирать различные рабочие показатели в стартовом меню для отображения на дисплее.

Рабочие показатели в многонасосной системе могут выводиться на дисплей активной главной панели управления также и в том случае, если приборы PumpDrive подключены к локальной шине KSB.

#### 1-1 Эксплуатация

Параметр	Описание
1-1-1-1	Общее время подачи напряжения [ч]
1-1-1-2	Счетчик рабочих часов [ч]
1-1-1-3	Счетчик киловатт-часов [кВт-ч]
1-1-1-4	Количество включений
1-1-1-5	Сброс счетчика киловатт-часов

Таблица 9: Рабочие параметры для эксплуатации

#### 1-2 Двигатель

Параметр	Описание
1-2-1-1	Мощность [кВт]
1-2-1-2	Мощность [л.с.]
1-2-1-3	Напряжение двигателя [В]
1-2-1-4	Частота тока [Гц]
1-2-1-5	Ток двигателя [А]
1-2-1-6	Частота вращения [ $1/\text{мин}$ ]

Таблица 10: Рабочие показатели для двигателя



## 1-3-1 Процессный сигнал

Параметр	Описание
1-3-1-1	Фактическое значение без единиц измерения
1-3-1-2	Фактическое значение в %
1-3-1-3	Заданное значение без единиц измерения
1-3-1-4	Заданное значение в %
1-3-1-5	Аналоговый вход 1 без единиц измерения
1-3-1-6	Аналоговый вход 2 без единиц измерения
1-3-1-7	Давление P1
1-3-1-8	Давление P2
1-3-1-9	Подача без единиц измерения
1-3-1-10	Подача в %
1-3-1-11	Температура

Таблица 11: Рабочие показатели для процессных сигналов

### 1-3-2 Входные и выходные сигналы

Через параметр "Входные и выходные сигналы" (1-3-2) отображается состояние цифровых входов/релейных выходов следующим образом:

Отображаемая величина	Описание
1 hex	Цифровой вход 1 активен
2 hex	Цифровой вход 2 активен
4 hex	Цифровой вход 3 активен
8 hex	Цифровой вход 4 активен
16 hex	Цифровой вход 5 активен
32 hex	Цифровой вход 6 активен
256 hex	Реле 1 активно
512 hex	Реле 2 активно

Таблица 12: Рабочие показатели для входных и выходных сигналов

Если активны несколько входов/реле, отображаемые значения суммируются. Пример:

- Реле 1 активно                    256 hex
- Цифровой вход 1 активен        1 hex
- Цифровой 5 активен            16 hex

Отображаемое значение составляет в этом случае 273 hex.

#### 5.2.10.2 Аварийные Сообщения

Все контрольные и защитные функции (см. Главу 7) генерируют предупредительные или аварийные сообщения. Их сигналами являются желтые или красные светодиоды. На дисплее панели управления в последней строке появляются соответствующие мигающие сообщения. Если поступило несколько сообщений, то показывается последнее. Аварийные сообщения обладают приоритетом перед предупредительными.



Все текущие сообщения могут быть вызваны для отображения в меню "**Diagnose=Диагностика**" наряду с предупредительными (2-2-1) и аварийными (2-3-1) сообщениями..

Представление предупредительных или аварийных сообщений может также подключаться к релейным выходам (см. раздел 7.8).

#### 5.2.10.3 Сброс и квитирование аварийных сообщений

Как только причины аварийного сообщения будут устранены, его можно квитировать. Аварийные сообщения можно квитировать по отдельности в списке меню **Diagnose=Диагностика** под пунктом 2-1. При сбросе происходит одновременное квитирование всех аварийных сообщений. Сброс производится через панель управления клавишей ОК и возможен только в стартовом мен. Чтобы возвратиться в стартовое меню, нужно нажать несколько раз клавишу ESC=ВЫХОД. Сброс может быть также выполнен через цифровой ввод. На заводе для этого подготовлен цифровой ввод 4 (см. разд. 7.11).



Сброс аварийных сообщений при определенных условиях может привести к повторному пуску.

Кроме того, возможен автоматический сброс аварийных сообщений (параметр *Trip Reset Mode=Режим перезагрузки отключением* 3-11-2-1). На заводе этот параметр установлен на автоматический сброс (см. раздел Таблица 66, стр. 90).



При автоматическом сбросе сигналов о неисправностях происходит повторный запуск двигателя!

#### 5.2.10.4 Протокол аварийной ситуации



Протокол аварийной ситуации можно вывести на дисплей через меню **Diagnose=Диагностика** под номером 2-1-1 . Приводятся последние 8 аварийных сообщений.



Посредством клавиш-стрелок навигации



клавиши ОК можно выбрать одну из записей списка.  
Затем появится информация о возникновении или, соответственно, устранении неисправности:

Текст на дисплее	Смысл
C: НННН:ММ	Часы (Н) и минуты (М) с момента появления неисправности
G: НННН:ММ	Часы (Н) и минуты (М) с момента устранения неисправности

## 5.2.10.5 Обзор предупредительных и аварийных сообщений

Предупредительные сообщения				
Базовая	Расширенная	Сообщение	Разъяснение	Реакция системы управления приводом
x	x	Strombegrenzung= Ограничение тока	Недопустимый ток перегрузки	Понижение частоты вращения
x	x	AusgFrq zu nied= Выходная частота слишком низка	Выходная частота ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Выходная частота слишком высока	Выходная частота выше верхнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	AusgStrom niedr= Выходной ток низкий	Выходной ток ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	AusgStrom hoch= Выходной ток высокий	Выходная частота выше верхнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Сигнал обратной связи низкий	Фактическая величина ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Сигнал обратной связи высокий	Фактическая величина выше верхнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Заданное значение низкое	Заданное значение ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Заданное значение высокое	Заданная величина выше верхнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Lstg zu niedrig= Мощность слишком низкая	Мощность ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Мощность слишком высокая	Мощность выше верхнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Analog IN1 Nied= Сигнал аналогового входа 1 низкий	Сигнал на аналоговом входе 1 ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Сигнал аналогового входа 1 высокий	Сигнал на аналоговом входе 1 ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Сигнал аналогового входа 2 низкий	Сигнал на аналоговом входе 2 ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Сигнал аналогового входа 2 высокий	Сигнал на аналоговом входе 2 ниже нижнего предельного значения	см. раздел 7.8
x	x	Live Zero AI1= "Живой нуль" аналогового входа 1	Обрыв кабеля аналогового входа 1	см. раздел 7.8
x	x	Live Zero AI2= "Живой нуль" аналогового входа 2	Обрыв кабеля аналогового входа 2	см. раздел 7.8
x	x	Регулятор времени задержки	Фактическая величина поступает не своевременно (только при передаче по полевой шине)	–
x	x	keine HauptPump= Основной насос отсутствует	Ошибка электромонтажа (только в многонасосных установках)	Сервисные работы
x	x	Ошибка в сети	Ошибка в сети	Сервисные работы
x	x	Motor i <sup>2</sup> t = Двигатель i <sup>2</sup> t	Недопустимый ток перегрузки	Понижение частоты вращения
x	x	IGBT Temperatur = IGBT температура	Перегрев силовой электроники	Отключение

x	x	Gehaeuse Temp = Температура корпуса	Недопустимая температура радиатора	Отключение
	x	Q Obergrenze = Верхний предел подачи Q	Недопустимая гидравлическая перегрузка	см. раздел 7.8
	x	Q Untergrenze = Нижний предел подачи Q	Недопустимая гидравлическая недогрузка	см. раздел 7.8
x	x	keine KSB-Local-Bus ID = отсутствует идент. номер (ID) локальной шины KSB	Не удается обнаружить ID локальной шины KSB	Сервисные работы
	x	Q-Schaetzung = оценка Q	Насос, приводимый извне, работает с заданными базовыми точками Q-H-характеристики/базовыми точками P-Q-характеристики либо базовые точки были заданы ошибочно	Только для отображения предупредительной сигнализации

Таблица 13: Предупредительные сообщения

Меры, принимаемые для устранения предупредительных сообщений, см. в Главе 10.

Аварийные сообщения				
Базовая	Расширенная	Сообщение	Разъяснение	Реакция системы управления приводом
x	x	therm. Ueberl. = термическая перегрузка	Сработала термозащита PTC	Отключение
x	x	Low 24 V = Низкое напряжение 24 В	Неисправность внутреннего источника питания 24 В	Отключение
x	x	Uebertemp. Drive = превышение температуры привода	Перегрев привода	Отключение
x	x	Unterspannung = Пониженное напряжение	Недопустимое падение напряжения в сети	Отключение
x	x	Ueberspannung = Превышение напряжения	Недопустимое повышение напряжения в сети	Отключение
x	x	Ueberstrom = Превышение по току	Недопустимая перегрузка по току	см. раздел 7.8
x	x	Ueberstrom Bremswiderstand = Ток перегрузки, тормозн. сопротивл.	Внутренний ток перегрузки (например, за счет слишком крутой ramпы)	Отключение
x	x	Останов и отключение	Появление ошибки, которая приводит к останову и отключению	Останов и отключение
x	x	Uebertemp. BOARD = Превыш. темп. электр. упр.	Перегрев электроники управления	Отключение
x	x	BinF fehlt = Отсут. бин. файл	Отсутствует бинарный файл	Сервисные работы
	x	Trockenlauf = Сухой ход	Сухой ход насоса	см. раздел 7.8
x	x	LR-Blockierung = Блокировка раб. кол.	Блокировано рабочее колесо	см. раздел 7.8
x	x	KSB-Local-Bus Init Fehler = Ошибка инициализ. локал. шины KSB	Ошибка инициализации локальной шины KSB	Сервисные работы
x	x	Doppelter Node = Двойной узел	два узла с одинаковым ID на локальной шине KSB	Сервисные работы
x	x	Lesefehler = Ошибка при чтении	Ошибка при открытии бинарного файла	Сервисные работы
x	x	Schreibfehler = Ошибка при записи	Ошибка при загрузке нескольких параметров	Сервисные работы
x	x	zu viele BinF = Избыток бин. файлов	Недостаточно места для записи	Сервисные работы
x	x	Schreibfehler = Ошибка при записи	Ошибка при записи	Сервисные работы

Таблица 14: Аварийные сообщения

Меры, принимаемые для устранения неисправностей, см. в Главе 10.

## 6 Монтаж

### 6.1 Место установки

Место установки должно хорошо проветриваться и не подвергаться прямому солнечному свету или атмосферным воздействиям.

Необходимо предусмотреть достаточно широкие зазоры, требуемые для демонтажа и притока воздуха.

**Внимание** Отходящий воздух, в том числе от другого находящегося вблизи электрооборудования, не должен вновь засасываться.

### 6.2 Условия окружающей среды

PumpDrive может применяться в температурном диапазоне от 0 °C до +50 °C. Оптимальный диапазон температуры находится между 0 °C и +40 °C.

Срок службы PumpDrive сокращается, если средняя суточная температура превышает +35 °C или если PumpDrive работает при температурах ниже 0 °C или выше +40 °C. Кроме того, ограничивается мощность.

При перегреве PumpDrive автоматически отключается.

В стандартном исполнении устройство PumpDrive имеет степень защиты IP55 и пригодно для монтажа в шкафу управления (CM), на двигателе (MM) и на стене (WM).

PumpDrive разрешается применять лишь в тех условиях окружающей среды, которые соответствуют степени защиты. Устройство управления следует защищать от воздействий окружающей среды, к ним, в частности, относятся:

- пыль
- маслосодержащий воздух или вызывающие коррозию среды
- пылевые частицы, способные осаждаться в каналах вентилятора
- химические или органические среды, повреждающие внутреннюю изоляцию
- газовые испарения
- электропроводящие материалы, которые могут повлиять на эксплуатационные свойства коммутационных схем.
- теплое и влажное окружение, приводящее к осаждению конденсата на охлаждаемых частях
- окружение, насыщенное морской водой

Если PumpDrive смонтирован в климатизированном шкафу управления (CM), то для предотвращения образования конденсата необходимо отключать сетевое питание и перед открытием шкафа управления выждать, чтобы произошло выравнивание температур.

Учитывайте, что воздух системы охлаждения не должен непосредственно поступать к платам модуля.

**Внимание** Влага скапливается в тех местах, в которых температура быстро понижается, непосредственное охлаждение плат привело бы к выпадению росы и нарушению функции приводной системы.

Для предотвращения повреждений деталей требуется осторожное обращение с приводом.

Приводную систему следует защищать от повреждений, вызванных высокими температурами, конденсацией, толчками и др.

Во избежание образования конденсатной влаги и слишком сильного воздействия солнечного излучения при установке на открытом воздухе устройства PumpDrives должны иметь подходящую для этого наружную защиту.

### 6.3 Монтаж

В зависимости от выбранного варианта монтажа требуется адаптер или монтажный комплект.

#### 6.3.1 Монтаж на двигателе

При заказе PumpDrive в исполнении MM (монтаж на двигателе) преобразователь частоты в состоянии поставки уже смонтирован через адаптер на стандартном по нормам IEC двигателе. Дополнительный монтаж на двигателе для существующих насосных установок может производиться со следующими адаптерами. Соответствующий адаптер (для двигателей Siemens или соответственно Cantoni) выбирается в зависимости от данного типоразмера двигателя и конструктивной формы двигателя.

Типоразмеры двигателя Siemens	Идент. номер	
	Конструктивная форма V1 / V15	Конструктивная форма V3
71	47 117 519	47117519
80	47 117 520	По запросу
90	47 117 521	47 117 522
100	47 117 511	47 117 515
112M	47 117 512	47 117 512
132S	47 117 513	47 117 513
160	47 117 514	47 117 514
180M	47 117 516	47 117 516
200L	47 117 517	47 117 517
225M	47 117 518	47 117 518

Таблица 15: Адаптеры для двигателей Siemens при монтаже на двигателе

Типоразмеры двигателя Cantoni	Идент. номер для конструктивной формы V1 / V15	Типоразмеры двигателя Wonder	Идент. номер
1,1 кВт	47 121 167	0,37 / 0,55 кВт	01 206 585
3,0 кВт	47 121 166	0,75 / 1,10 кВт	01 206 586
4,0 кВт	47 121 165	1,50 / 2,20 / 3,00 / 4,00 кВт	47 115 392
7,5 кВт	47 121 164	5,50 / 7,50 кВт	47 115 393
22 кВт	47 121 163		
37 кВт	47 121 162		

Таблица 16: Адаптеры для двигателей Cantoni и двигателей Wonder при монтаже на двигателе

#### 6.3.2 Монтаж на стене

В исполнении для настенного монтажа (WM) необходимый монтажный комплект входит в объем поставки. Прибор PumpDrive должен полностью прилегать к стене, чтобы поток воздуха проходил через радиатор охлаждения.

Типоразмеры PumpDrive	Идент. номер монтажного комплекта
A + B	47 118 186
C + D	47 118 187

Таблица 17: Монтажный комплект для настенного монтажа

#### 6.3.3 Монтаж в шкафу управления

В исполнении для монтажа в шкафу управления (CM) необходимый монтажный комплект входит в объем поставки.

Типоразмеры PumpDrive	Идент. номер монтажного комплекта
A + B	47 118 186
C + D	47 118 187

Таблица 18: Монтажный комплект для монтажа в шкафу управления

Для обеспечения надлежащего охлаждения прибора, при монтаже прибора необходимо проследить, чтобы отходящий воздух от другого находящегося вблизи электрооборудования не засасывался напрямую в прибор. Для этого требуется соблюдать следующие минимальные расстояния:

Расстояние над и под прибором до другого оборудования: минимум 100 мм


Боковые расстояния до другого оборудования: минимум 20 мм

Потери мощности PumpDrive из-за выделяемого тепла составляет макс. 5 % от номинальной мощности.



## 6.4 Электрическое подключение

### 6.4.1 Общие положения

 Пользователь и соответственно предприятие, выполняющее электромонтажные работы, должны обеспечить соблюдение действующих национальных и местных требований и стандартов в отношении надлежащего заземления и средств защиты оборудования.

Защитного автомата двигателя не требуется, так как привод располагает собственными устройствами защиты (в том числе электронным ограничителем максимального тока).


Имеющиеся защитные автоматы двигателя следует установить на 1,4-кратный номинальный ток.

Изменение направления вращения двигателя возможно через графическую панель обращения.


Для кабельных вводах с резьбовым соединением используются только имеющиеся резьбовые отверстия, при необходимости, применяют кабельные резьбовые соединения с двойной резьбой.


Дополнительные отверстия из-за металлической стружки могут привести к выходу из строя прибора.


 При подключении привода к сетевому напряжению детали силовых блоков соединяются с сетевым напряжением.

 После отключения сетевого напряжения следует выждать не менее 5 минут (время разрядки конденсаторов), прежде чем начинать работу на токоведущих частях.

Привод содержит электронные устройства защиты, которые в случае неисправности отключают двигатель, вследствие чего двигатель обесточивается и останавливается.

 Предостережение против самопроизвольного пуска. Устранение или квитирование повреждения может в зависимости от настройки привести к самопроизвольному повторному пуску привода.

 Вскрывать крышку корпуса не разрешается! Прикосновение к находящимся под напряжением частям внутри корпуса может привести к травмированию человека. Кроме того теряются права на претензии по гарантийным обязательствам.

 Проверки изоляции двигателя или кабелей двигателя можно проводить только после отсоединения от PumpDrive. На блоках преобразователя частоты нельзя проводить проверки электрической прочности.

**Внимание** К выходу PumpDrive не разрешается параллельно подключать несколько двигателей. **Не разрешается устраивать прямое (обходное) соединение сети с зажимами двигателя.**

### 6.4.2 Выбор соединительного кабеля

Выбор соединительных кабелей зависит от различных факторов, в том числе от способа подключения.

Они не должны прокладываться на горячих поверхностях или вблизи них, если они предназначены для такого применения.

При применении мобильных устройств управления приводом должны применяться эластичные или высокоэластичные кабели.

Кабели должны применяться в соответствии с назначением с учетом данных изготовителя в отношении номинального напряжения, силы тока, рабочей температуры и термических воздействий.

Кабели, используемые для подключения к стационарному прибору, должны иметь как можно меньшую длину, а подсоединение к прибору должно быть выполнено по всем правилам.

- Кабель подключения к сети должен иметь поперечное сечение рассчитанное на входной ток (см. Таблица 20).
- В подводе сетевого питания PumpDrive необходимо установить три быстродействующих предохранителя, рассчитанных на входные токи PumpDrive.
- Для проводов управления следует применять экранированный кабель с поперечным сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>. К клеммной колодке управления P4 подходят провода сечением не больше 0,75 мм<sup>2</sup>. К клеммной колодке управления P7 подходят провода сечением не более 1,5 мм<sup>2</sup>.
- PumpDrive должен быть заземлен.
- При выполнении заземления провода должны иметь как можно меньшую длину. Для силового кабеля и кабеля управления рекомендуется использовать отдельные шины заземления.
- При применении силового контактора его следует рассчитывать на способ включения AC1, при этом расчетное значение тока для PumpDrives суммируются и результат увеличивается на 15 %.
- Контактёр нельзя устанавливать между двигателем и устройством управления приводом.

### 6.4.3 Максимальные длины кабеля двигателя

Если PumpDrive не смонтирован на эксплуатируемом двигателе, то могут потребоваться кабели двигателя большей длины. В зависимости от паразитной емкости этих силовых кабелей возможно протекание высокочастотного тока утечки через провод заземления. Сумма тока утечки и тока двигателя могут превысить выходной номинальный ток прибора PumpDrive. Вследствии этого деактивируется предохранительное устройство прибора PumpDrive.

В зависимости от класса прибора PumpDrive по мощности KSB рекомендует следующие соединительные кабели двигателя:

	PumpDrive ≤ 7,5 кВт (Класс В)	PumpDrive > 7,5 кВт (Класс А)
Максимальная длина кабеля:	5 м	50 м
Паразитная емкость кабеля:	≤ 5 наноФарад	≤ 5 наноФарад

Таблица 19: Длины кабеля двигателя

Если требуется более длинный кабель, чем указано выше, или паразитная емкость кабеля выше, указанных выше значений, рекомендуется устанавливать соответствующий выходной фильтр между PumpDrive эксплуатируемым двигателем (см. Главу "Принадлежности"). Этот фильтр снижает крутизну выходного напряжения Pumpdrive и ограничивает избыточную амплитуду колебаний напряжения.

### 6.4.4 Защитный автомат от токов повреждения (FI)

Согласно DIN VDE 0160 трехфазные преобразователи частоты разрешается подключать только через **автоматы защиты от токов повреждения любого рода**, так как обычные автоматы защиты от токов повреждения вследствие появления постоянных составляющих тока могут срабатывать неправильно, или не срабатывать вообще. При неразъемном присоединении и соответствующем дополнительном заземлении (см. DIN VDE 0160) применения автоматов защиты от токов повреждения не предписывается.

Для PumpDrive типоразмеров А и В следует применять автоматы защиты от токов повреждения с расчетным током 150 мА.

Для PumpDrive типоразмеров С и D следует применять автоматы защиты от токов повреждения с расчетным током 300 мА.

Вследствие высоких токов утечки (> 3,5 мА) необходимо предусматривать постоянную электропроводку и **усиленное защитное заземление** двигателя.

### 6.4.5 Указания по электромагнитной совместимости

#### Экранированные провода и кабельные каналы:

Исходящие от преобразователя возмущения распространяются в основном по соединительному кабелю двигателя.

Предлагаются две меры подавления радиопомех:

- При длине кабеля > 70 см – применение экранированного соединительного кабеля.
- Применение металлических кабельных каналов (если нельзя использовать экранированные кабели), сформированных из одного куска кабельных каналов с перекрытием не менее 80 %. Сторону у привода следует соединить с шиной заземления в шкафу управления, сигналы мощности отделить от проводов управления.

Первое мероприятие рекомендуется при применении приборов небольшой мощности (малое поперечное сечение проводов), второе для всех остальных случаев.

Экранированный кабель обеспечивает отвод к экрану высокочастотного тока, который обычно отходит как ток утечки от корпуса двигателя на землю или протекает между отдельными проводами.

Следует особо учитывать:

- Экран присоединительного кабеля должен быть цельным и заземленным с обеих сторон или только через соответствующий зажим заземления, или шину заземления (не через шину заземления в шкафу управления или шину заземления системы управления).
- Необходимо выдерживать минимальное расстояние 0,3 м между кабелями управления и силовыми кабелями (двигателя или приводного механизма). Для кабелей управления и электропитания должны быть использованы отдельные кабельные каналы.
- Если нельзя избежать пересечения кабелей управления и сетевого питания, то они должны пересекаться под углом 90°.
- Экран кабелей управления - соединенный только со стороны привода служит дополнительно как защита от излучения. Экран следует соединять с сигнальным заземлением.
- Следует соблюдать минимальное расстояние 0,3 м между кабельной разводкой и приводом.
- Более надежное экранирование обеспечивается при монтаже PumpDrive в металлическом шкафу.
- При монтаже силовых компонентов в шкафу управления их необходимо устанавливать с на достаточном расстоянии от приборов управления и контроля.
- В случаях с длинными экранированными кабелями двигателей следует предусматривать дополнительные реактивные сопротивления или выходные фильтры привода, чтобы компенсировать емкостный паразитный ток на землю и снизить скорость нарастания напряжения на двигателе. Эти меры способствуют дальнейшему снижению радиопомех.

**Внимание** Единственная мера такая, как применение ферритовых колец или реактивных сопротивлений, не является достаточным для соблюдения предельных значений Директивы ЭМС.

- Если используется длинный экранированный кабель подключения преобразователя частоты/двигателя, возможно срабатывание устройства контроля токов повреждения (FI) от стекающего на землю тока утечки, вызываемое тактовой частотой. Меры по устранению: заменить защитный автомат от токов повреждения или понизить порог срабатывания.



При применении экранированных кабелей длиной более 10 м необходимо проверить паразитную емкость, чтобы не возникало слишком большого рассеяния между фазами или на землю, что может привести к отключению PumpDrive.

Экранированные кабели должны подсоединяться через зажимную планку или соединитель вблизи электрического подключения.

6.4.6 Подключение к сети и двигателю

Устройство PumpDrive выпускается в типоразмерах А, В, С и D . Кабели должны быть выбраны в соответствии с данными, приведенными в Таблице 20.

Типоразмеры PumpDrive	Мощность [кВт]	Резьбовое кабельное соединение для				входного тока <sup>1)</sup> [А]	Макс. сечение кабеля [мм <sup>2</sup> ]
		Провод подключения к сети	Провод подключения датчика	Кабель подключения двигателя	Позистор		
А	.. 000K55 ..	0,55	M25	M16	M25	M16	1,9
	.. 000K75 ..	0,75					2,6
	.. 001K10 ..	1,1					3,7
	.. 001K50 ..	1,5					5
	.. 002K20 ..	2,2					6,3
В	.. 003K00 ..	3	M25	M16	M25	M16	8,5
	.. 004K00 ..	4					10,5
	.. 005K50 ..	5,5					13,7
С	.. 007K50 ..	7,5	M32	M16	M32	M16	17,3
	.. 011K00 ..	11					26,5
	.. 015K00 ..	15					32,6
	.. 018K50 ..	18,5					41
D	.. 022K00 ..	22	M40	M16	M40	M16	47,3
	.. 030K00 ..	30					68,3
	.. 037K00 ..	37					84
	.. 045K00 ..	45					97,7

1) Учитывайте указания по применению сглаживающих дросселей в разделе Сглаживающие дроссели и опции!

Таблица 20: Подключение к сети и двигателю



Нельзя разъединять присоединительные зажимы и штекерные соединения тормозного сопротивления или прикасаться к ним. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и травмированию людей.

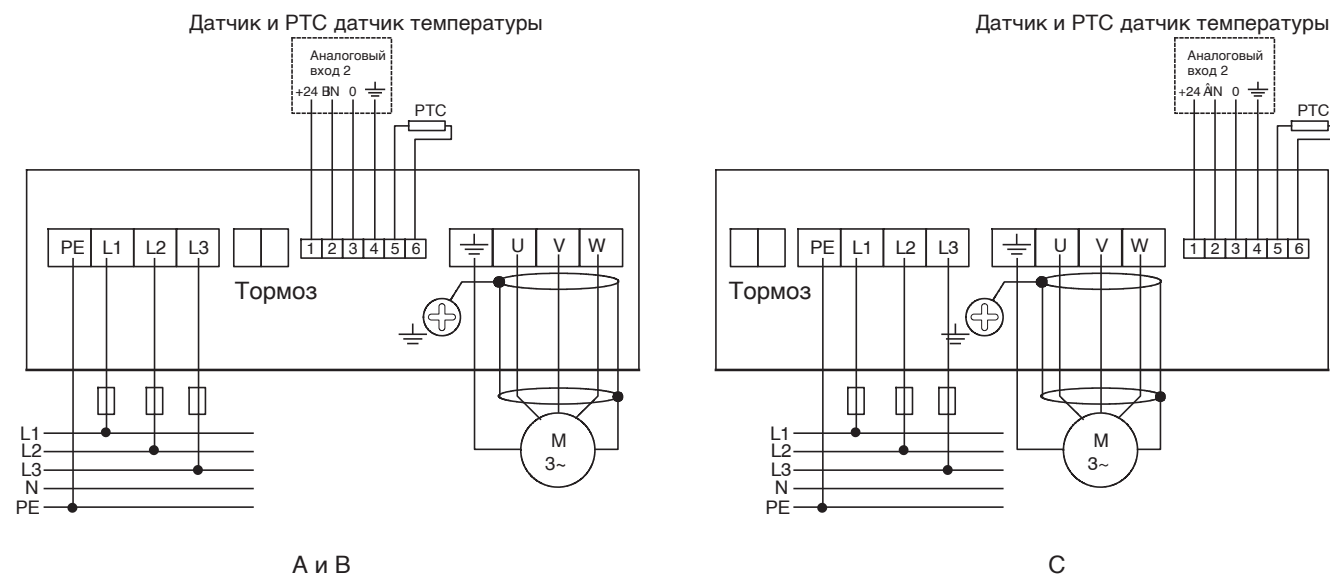


Рис. 10: Подключение к сети и двигателю: типоразмеры А и В и типоразмер С

**⚡** Подключение датчиков температуры двигателя должно быть выполнено по нормам IEC 664. При этом на клеммах для подключения РТС-датчика находящиеся под напряжением части двигателя и датчика должны иметь двойную или усиленную изоляцию. Такая усиленная изоляция для электрооборудования на 400/500 В (перем. ток) содержит путь токов утечки и воздушные зазоры 8 мм. Если подключение нельзя выполнить по всем правилам, то нужно поступать следующим образом:

- Все другие клеммы для вводов и выводов должны быть защищены от касания. Подключение других приборов не допускается.

или

- Температурный датчик должен быть с помощью термисторного реле гальванически изолирован от клемм.

Датчик и РТС датчик температуры

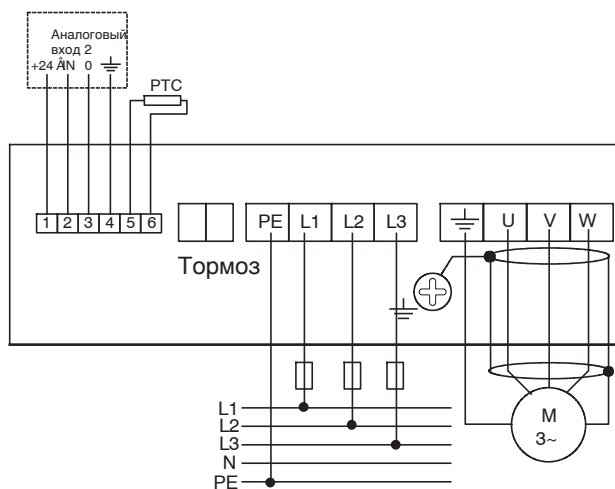


Рис. 11: Подключение к сети и двигателю, типоразмер D

**6.4.6.1 Присоединительные клеммы силовых проводов:**

Клеммы силовых проводов находятся под V-образной крышкой, см. Рис. 12.

**Внимание** Все работы по техническому обслуживанию должны проводиться только на оборудовании, находящемся в обесточенном состоянии.

**⚡** Вскрывать крышку корпуса не разрешается! Прикосновение к находящимся под напряжением частям внутри корпуса может привести к травмированию человека. Кроме того теряются права на претензии по гарантийным обязательствам.

Выверните винты с крестообразным шлицем у L-образной крышки для проводов управления и снимите крышку, см. Рис. 12, поз. 1.

Выверните винты с крестообразным шлицем у V-образной крышки для проводов подключения к сети и двигателю и снимите крышку, см. Рис. 12, поз. 2.



Поз. 1: Снятие L-образной крышки



Поз. 2: Снятие крышки подключения проводов к сети и двигателю

Рис. 12: Снятие крышки

Сетевой кабель или кабель двигателя через резьбовые кабельные вводы согласно Таблица 20 в разделе 6.4.6 соедините с соответствующими клеммами, см. Рис. 10 и Рис. 11.

При закрытии крышек проследите за правильной посадкой уплотнительных прокладок.

**Указание** Для обеспечения "Степени безопасности IP55" крепежные винты крышки подключения проводов к сети и двигателю должны затягиваться с моментом затяжки 1,2 Нм.

#### 6.4.6.2 Подключение РТС-датчика температуры / внешнего датчика температуры

Провода управления для внешнего датчика температуры и/или позистора соединяются с клеммными колодками через оба средних резьбовых кабельных ввода, см. Рис. 10 и Рис. 11.

Если датчик сигналов, передающий сигналы от расположенного выше прибора управления или, соответственно, программируемого контроллера (SPS), подключен к приводу, необходимо обеспечить, чтобы проводились исключительно сигналы с разделением потенциалов.

На выбор можно подключить датчик к клеммной колодке управления P7 (см. также разд. 6.4.9.4).

Параллельное соединение проводов этих двух мест подключения не разрешается.

#### 6.4.7 Подключение заземления

PumpDrive должен быть надлежащим образом заземлен.

При установке нескольких PumpDrive наиболее подходящим является соединение звездой, см. Рис. 13.

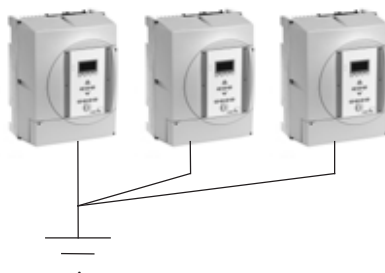


Рис. 13: Правильно выполненное подключение заземления

Кроме того, должны учитываться следующие положения:

1. Для повышения устойчивости к помехам требуется широкая контактная поверхность для разных подключений проводов заземления.
2. При монтаже в шкафу управления для заземления привода следует предусматривать две отдельные медные шины заземления (шины подсоединения к сети и цепи управления) достаточных размеров и поперечных сечений, к которым подсоединяются провода заземления кабелей питания и управления. Шины подключаются к системе заземления только в одной точке. Заземление шкафа управления производится в этом случае через систему заземления сети.

У шины гнезда подключения к сети следует подсоединить:

- Вывод провода заземления двигателя
- Корпус привода
- Экран кабелей подвода питания от сети и др.


У шины гнезда подключения к цепи управления следует подсоединить:

- Экраны проводов аналогового управления
- Экраны кабелей сенсоров

Шины цепей управления не должны подвергаться действию тока из силовых контуров, так как это может служить источников возможных нарушений.

#### 6.4.8 Подключение к клеммам цепи управления

**Внимание** Все работы по техническому обслуживанию должны проводиться только на оборудовании, находящемся в обесточенном состоянии.

 Вскрывать крышку корпуса не разрешается! Прикосновение к находящимся под напряжением частям внутри корпуса может привести к травмированию человека. Кроме того теряются права на претензии по гарантийным обязательствам.

Клеммы управления находятся под панелью управления или соответственно под глухой крышкой. Панель или крышку снимают следующим образом. Выверните винты с крестообразным шлицем у L-образной крышки для проводов управления и снимите крышку, см. Рис. 14.



Рис. 14: Снятие крышки клемм управления

Выверните винты с крестообразным шлицем на панели управления или глухой крышке и снимите панель или крышку.

**Указание** Для обеспечения "Степени безопасности IP55" крепежные винты панели или глухой крышки должны затягиваться с моментом затяжки 0,5 Нм.

Расположение клемм управления показано на Рис. 15 или Таблица 22. Возможности подключения клемм управления на клеммную колодку P4 и клеммную колодку P7 ограничиваются поперечными сечениями проводов:

Клеммы цепи управления	Жесткие и гибкие провода	Гибкий провод с концевой гильзой
Клеммная колодка P4	0,2–1,5 мм <sup>2</sup>	0,75 мм <sup>2</sup>
Клеммная колодка P7	0,2–2,5 мм <sup>2</sup>	0,25–1,5 мм <sup>2</sup>

Таблица 21: Возможные подключения клемм управления

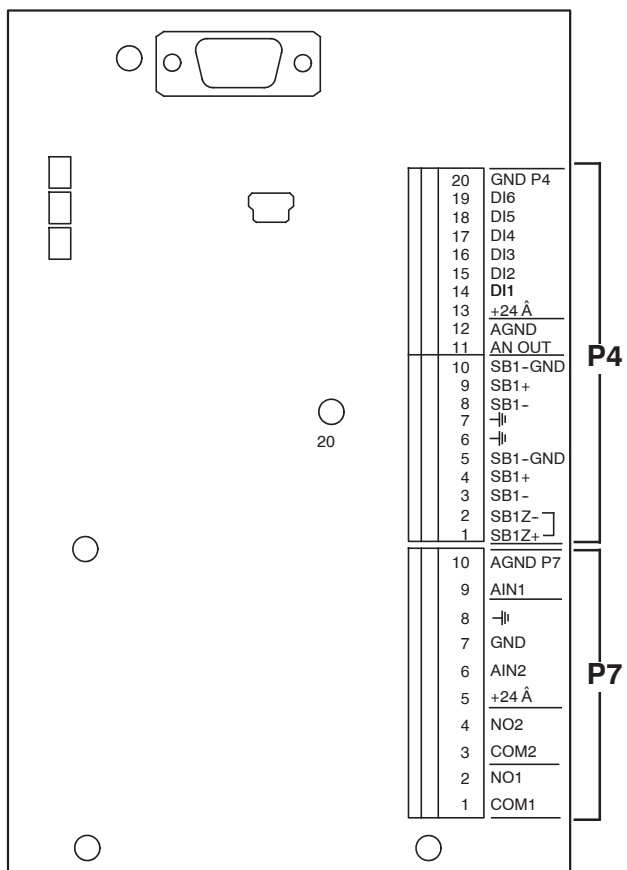


Рис. 15: Входы / выходы клемм управления



Клеммная колодка P4			Клеммная колодка P7		
Клемма	Сигнал	Описание	Клемма	Сигнал	Описание
20	0 В	Масса для контакта +24 В	10	0 В –AN	Масса для контакта AIN1/2
19	DIG IN6	Цифровой вход (15/28 В пост. ток (DC))	9	AN1–IN	Программируемый аналоговый вход 1* Заводская установка: заданные параметры электропитания 0–10 В или 0–20 мА
18	DIG–IN5	Цифровой вход (15/28 В пост. ток (DC))	8	PE (ЗЕМЛЯ)	Земля
17	DIG–IN4	Цифровой вход (15/28 В пост. ток (DC))	7	0 В	Масса для контакта +24 В
16	DIG–IN3	Цифровой вход (15/28 В пост. ток (DC))	6	AN2–IN	Программируемый аналоговый вход 2* Заводская установка: фактические параметры электропитания 0–10 В или 0–20 мА
15	DIG–IN2	Цифровой вход (15/28 В пост. ток (DC))	5	+24 В	Напряжение электропитания +24 В пост. ток (DC), макс. ток нагрузки 200мА
14	DIG–IN1	Цифровой вход (15/28 В пост. ток (DC))	4	NO2	Контакт "NO" номер 2 (250 В перем. ток (AC), 1 А)
13	+24 В	Напряжение электропитания +24 В пост. ток (DC), макс. ток нагрузки 200 мА	3	COM2	Контакт "NO" номер 2 (250 В перем. ток (AC), 1 А)
12	0 В –AN	Масса для контакта AN-OUT	2	NO1	Контакт "NO" номер 1 (250 В перем. ток (AC), 1 А)
11	AN OUT	Аналоговый выход 0–10 В. Макс. ток нагрузки 5 мА.	1	COM1	Контакт "COM" номер 1 (250 В перем. ток (AC), 1 А)
10	SB1–GND	Масса для локальной шины KSB			
9	SB1+	Сигнал локальной шины KSB "Local-Bus"			
8	SB1–	Сигнал локальной шины KSB "Local-Bus"			
7	PE (ЗЕМЛЯ)	Земля			
6	PE (ЗЕМЛЯ)	Земля			
5	SB1–GND	Масса для локальной шины KSB			
4	SB1+	Сигнал локальной шины KSB "Local-Bus"			
3	SB1–	Сигнал локальной шины KSB "Local-Bus"			
2	SB1Z–	Подключение локальной шины KSB			
1	SB1Z+	Подключение локальной шины KSB			

Таблица 22: Параметрирование клемм управления

\*) Аналоговые сигналы, исходящие от расположенного выше прибора управления, должны быть изолированы на PumpDrive посредством гальванического разделения, напр., с помощью усилителя–разъединителя.

#### 6.4.8.1 Цифровые входы

**Клеммная колодка P4, клеммы 13 – 20** (см. Рис. 15)

В устройстве PumpDrive имеется 6 цифровых входов. Функции цифровых входов 2 – 5 могут быть свободно параметрированы. Цифровые входы 1 и 6 жестко параметрированы на заводе.

Для подключения входов необходимо использовать клемму P4:13 (+24 В пост. ток (DC)). При применении внешнего источника напряжения 24 В пост. ток (DC) масса этого источника должна подсоединяться к клемме P4:20.

#### 6.4.8.2 Выходы реле

##### Клеммная колодка P7, клеммы 1 – 4 (см. Рис. 15)

Функция обоих беспотенциальных реле (NO) может быть параметрирована через пульт управления.

#### 6.4.8.3 Аналоговые входы

##### Клеммная колодка P7, клеммы 5 – 10 (см. Рис. 15)

Аналоговые сигналы, исходящие от расположенного выше прибора управления, должны быть изолированы на PumpDrive посредством гальванического разделения, напр., с помощью усилителя–разъединителя.

Если применяется внешний источник напряжения или тока для аналоговых входов, то масса источника электропитания органа регулирования или датчика подключается к клемме P7:10. Источник напряжения 24 В пост. ток (DC) (клеммы P7:5 и P7:7) служат для электропитания датчика фактического значения, если PumpDrive работает в режиме регулирования. Аналоговый вход 2 может быть альтернативно подключен к электросети-электродвигателю-PTC-датчику-клеммной колодке. В этом случае вход не подключается к клеммной колодке P7:6.

#### 6.4.8.4 Аналоговый выход

##### Клеммная колодка P4, клеммы 11 – 12 (см. Рис. 15)

В устройстве PumpDrive имеется один аналоговый выход, выходное значение которого можно параметрировать через пульт управления в зависимости от цифровых входов.

#### 6.4.9 Работа нескольких насосов

##### 6.4.9.1 Комплектующая принадлежность DPM

Комплектующая принадлежность DPM предназначена для резервного режима работы регулируемых по частоте вращения сдвоенных насосов (например, Etaline Z PumpDrive) или для параллельного режима работы двух насосов с одинаково отрегулированной частотой вращения. Модуль управления сдвоенными насосами (DPM) имеется в виде отдельной запасной части.

Модуль управления сдвоенными насосами может применяться только в соединении со стандартным пультом управления для базового исполнения прибора "PumpDrive Basic". В сочетании с глухой крышкой или графическим пультом управления не применяется.

Pump Drive	Пульт управления		
	Глухая крышка	Стандартная	Графическая
Базовая		X	
Расширенная	n.v.	n.v.	

n.v. = не имеется в наличии

Объем поставки комплектуемой принадлежности DPM:

Количество	Компоненты	Применение	Идент. номер	Запасная часть
2	Модуль управления сдвоенными насосами (DPM)	Коммуникационный модуль для передачи данных через локальную шину передачи данных KSB "Local-Bus"	47 121 257	X
1	CAN-шинный кабель (фиолетовый)	Передача данных между обоими устройствами PumpDrive через локальную шину KSB "Local-Bus"	01 131 429	X
1	Кабель управления (серый)	Дальнейшая передача измерительного сигнала от датчика перепада давления во второе устройство PumpDrive	01 131 430	X
1	Соппротивление 500 Ω	Изменение измерительного сигнала 4–20 мА (ток) датчика перепада давления при значении напряжения 0–10 В пост. ток (DC)	11 270 044	X
2	Проводной мост	Подключение цифровых входов DI1 и DI6 с напряжением 24 В пост. ток (DC) к обоим устройствам PumpDrive	11 314 428	X
3	Кабельный соединитель		01 114 578	
1	Руководство по эксплуатации PumpDrive DPM		См. Документацию	

Таблица 23: Объем поставки комплектуемой принадлежности DPM

### 6.4.9.2 Локальная шина передачи данных KSB "Local-Bus"

В системах с несколькими насосами приборы PumpDrive должны быть соединены с внутренней локальной шиной передачи данных KSB "Local-Bus". Приводы могут при этом связываться между собой через эту шину, а ведущий пульт управления может управлять подключенными приводами. Максимальное число приборов PumpDrive в многонасосных системах ограничено до 6.

Локальная шина передачи данных KSB "Local-Bus" состоит из трех сигнальных проводов SB1-, SB1+ и SB1-GND. Эти сигнальные провода проведены от одного PumpDrive к другому.

Локальная шина KSB "Local-Bus" от первого до последнего PumpDrive должна быть подключена через сопротивление. Это обеспечивается переключкой между зажимами 1 и 2 клеммной колодки P4 (см. Рис. 16).

Если первый или последний PumpDrive оснащен графической панелью управления, эта переключка отсутствует.

Оба DIP-переключателя на задней стороне графической панели управления (PumpDrive 2) должно быть установлены на "Off" (Выкл.), чтобы деактивировать нагрузочное сопротивление локальной шины передачи данных KSB "Local-Bus".

В качестве соединительного кабеля требуется применять как минимум 3-жильный экранированный кабель с витыми парами проводов.

#### Клеммная колодка P4, клеммы 1-10 (см. Рис. 15)

Подключение соединительного кабеля	Клеммная колодка: Клемма	Сигнал
SB1-	P4: 3 и 8	Сигнал локальной шины KSB "Local-Bus"
SB1+	P4: 4 и 9	Сигнал локальной шины KSB "Local-Bus"
SB1-GND	P4: 5 и 10	Сигнал локальной шины KSB "Local-Bus"

Таблица 24: Локальная шина KSB "Local-Bus"

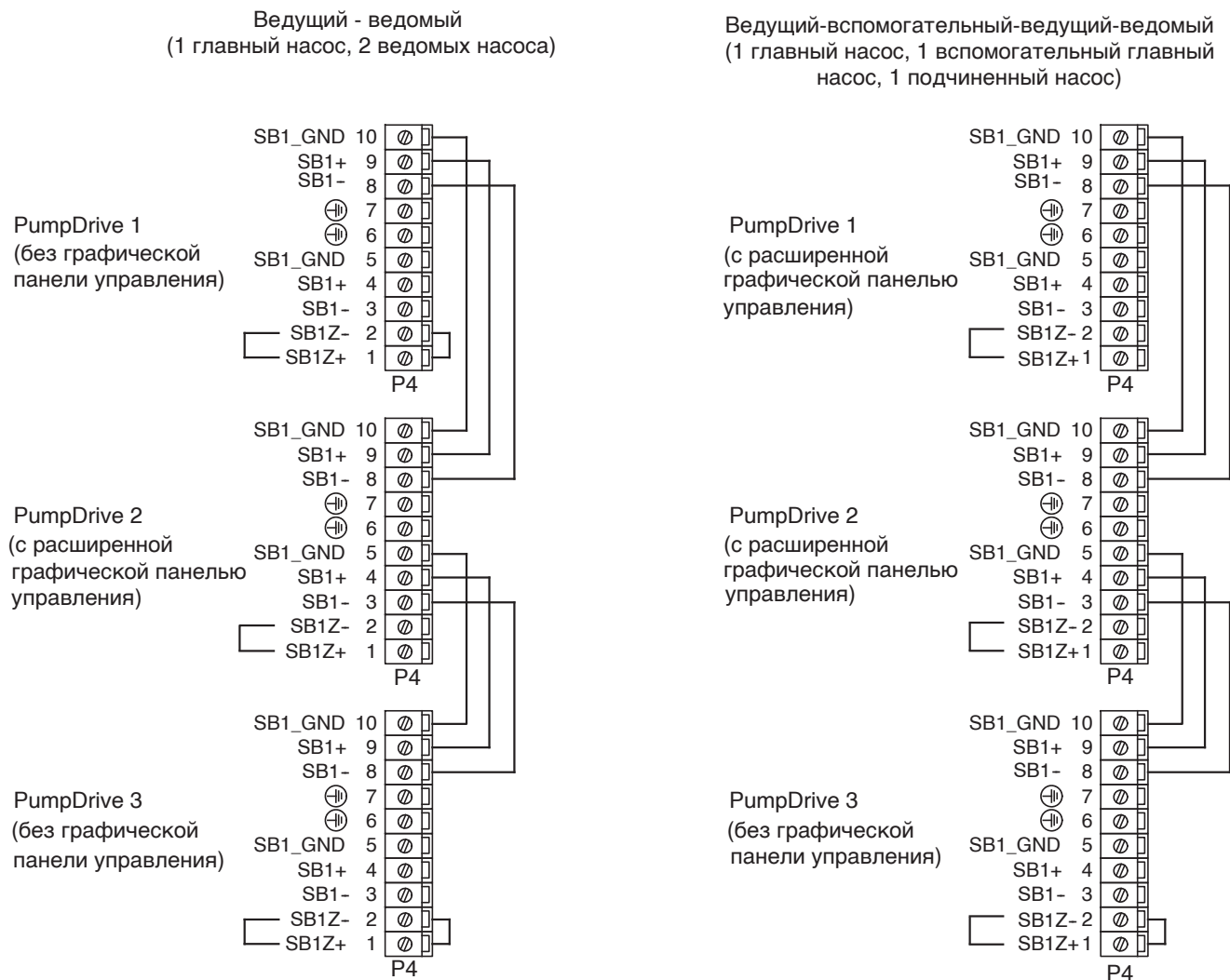


Рис. 16: Монтажная схема локальной шины KSB "Local-Bus" в режиме ведущий-ведомый и ведущий-вспомогательный ведущий-ведомый

6.4.9.3 Цифровые входы

**Внимание** Как только к цифровому входу 2 будет подано напряжение 24 В и приборы PumpDrives включены на автоматический режим, произойдет пуск насосов.

Во всех PumpDrive в многонасосной системе на цифровые входы 1 и 6 должно подаваться напряжение 24 В. Для пуска многонасосной системы в случае прибора PumpDrive с расширенной панелью управления необходимо подать напряжение 24 В на цифровой вход 2 с внешним замыкающим контактом.

Оба DIP-переключателя на задней стороне графической панели управления (PumpDrive 2) должно быть установлены на "Off" (Выкл.), чтобы деактивировать нагрузочное сопротивление локальной шины передачи данных KSB "Local-Bus".

**Указание** Функция "System Start/Aus" (Пуск/Останов Системы) функциональной кнопки в режиме работы многонасосных установок может альтернативно использоваться для пуска системы цифровой вход 2.

Клеммная колодка P4, клеммы 13 19 (см. Рис. 15)

Присоединение	Клеммная колодка: Клемма	Сигнал
Цифровой вход 1	P4:14	24 В
Цифровой вход 6	P4:19	24 В
Цифровой вход 2	P4:15	24 В для пуска
24 В	P4:13	–

Таблица 25: Цифровые входы

Ведущий - ведомый  
(1 главный насос, 2 ведомых насоса)

Ведущий-вспомогательный-ведущий-ведомый  
(1 главный насос, 1 вспомогательный главный насос, 1 подчиненный насос)

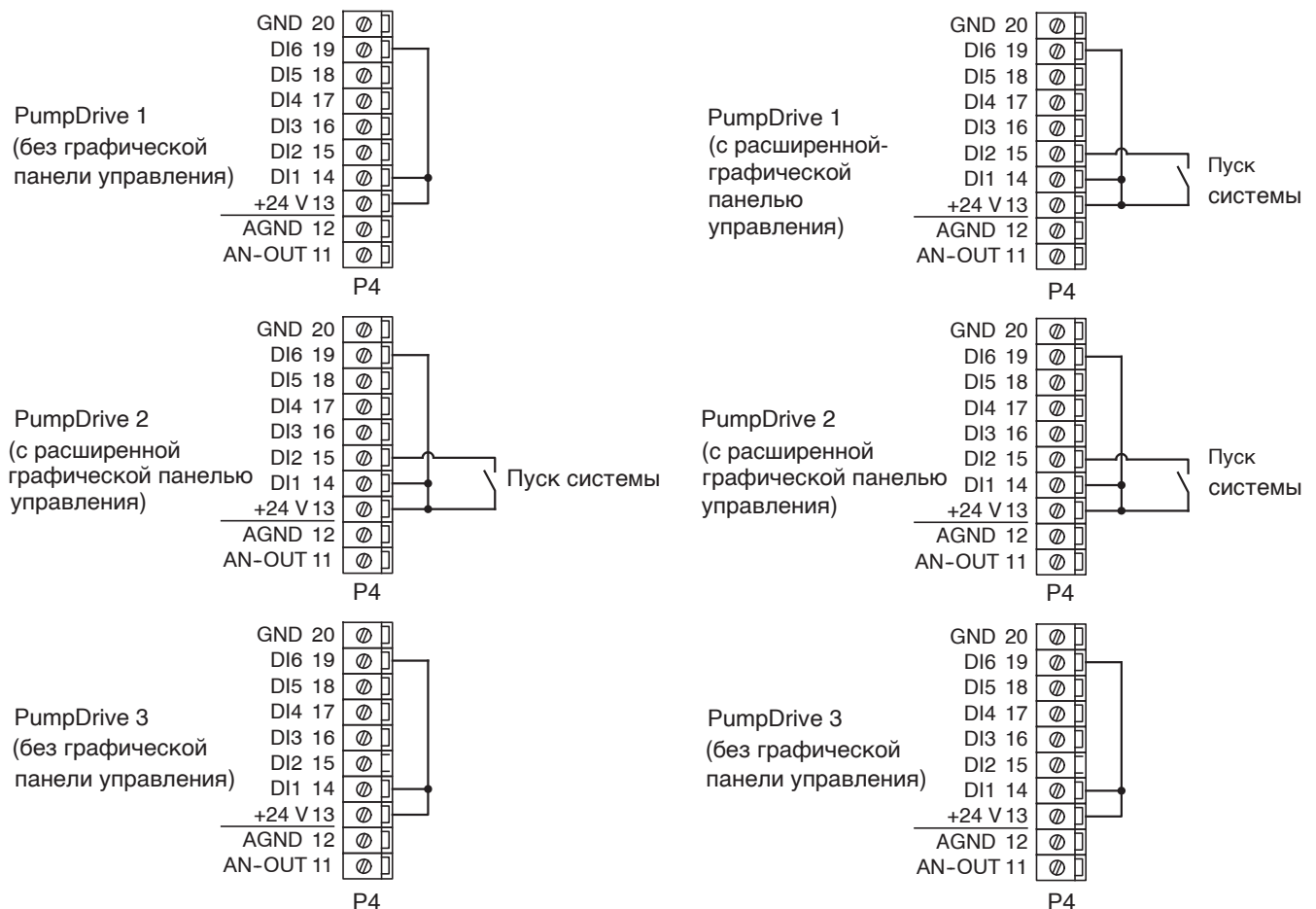


Рис. 17: Электрическая схема для режима ведущий-ведомый и для режима ведомый-вспомогательный-ведущий-ведомый

### 6.4.9.4 Подключение датчика ведущий /вспомогательный ведущий

Если датчик сигналов, передающий сигналы от расположенного выше прибора управления или, соответственно, программируемого контроллера (SPS), подключен к приводу, необходимо обеспечить, чтобы проводились исключительно сигналы с разделением потенциалов.

При выходе из строя активной ведущей панели управления функцию регулирования установки перенимает вспомогательная ведущая панель управления. Поэтому датчик должен быть смонтирован параллельно обоим этим приводам, чтобы обеспечить электропитание датчика при отказе главного насоса. Если применяется датчик с сигналом 4..20 мА, то между клеммами P7:6 и 7 должно быть смонтировано сопротивление 500 Ом.

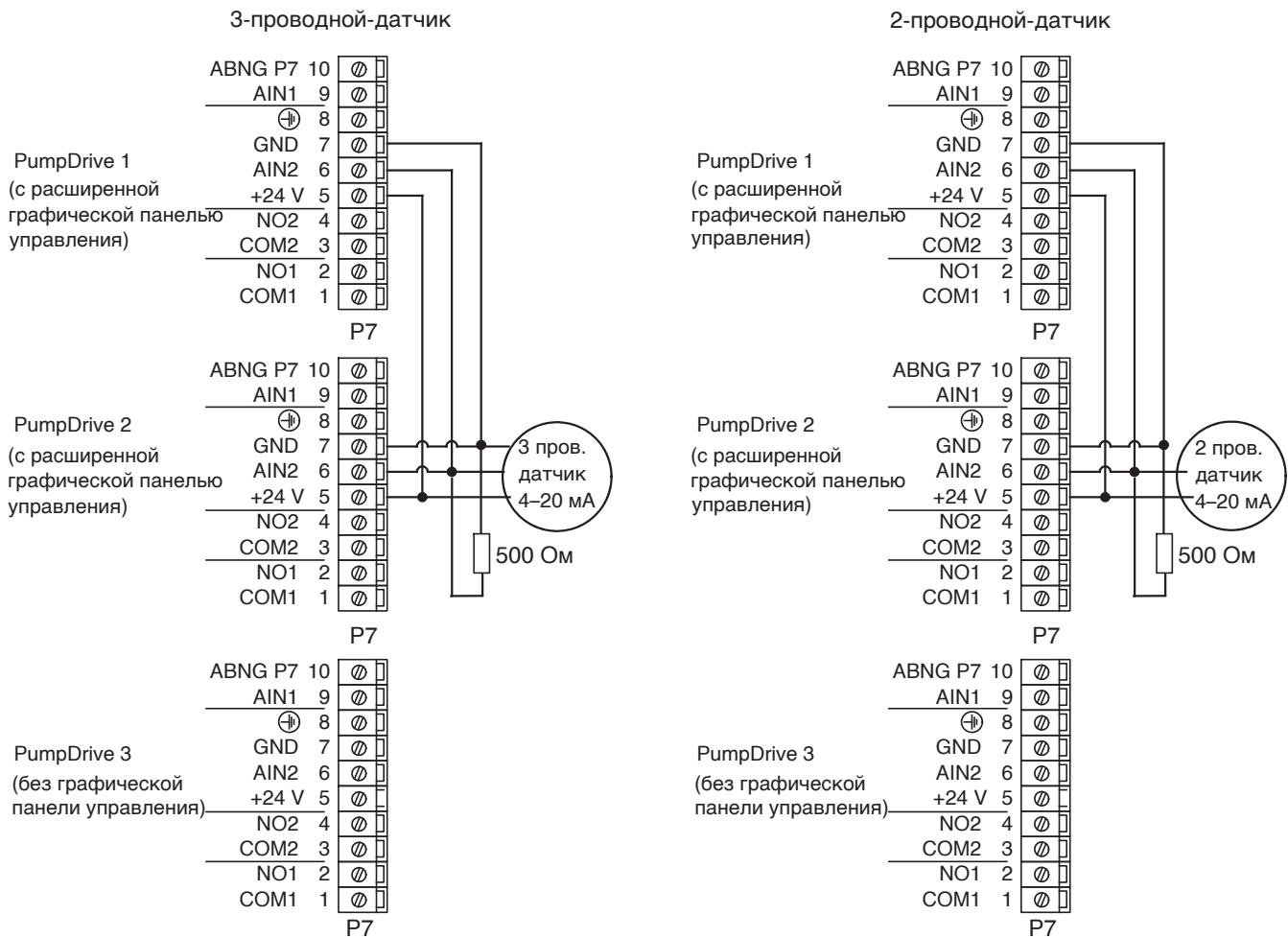


Рис. 18: Пример для подключения 3-проводного-датчика и 2-проводного-датчика в системе ведущий-вспомогательный-ведущий

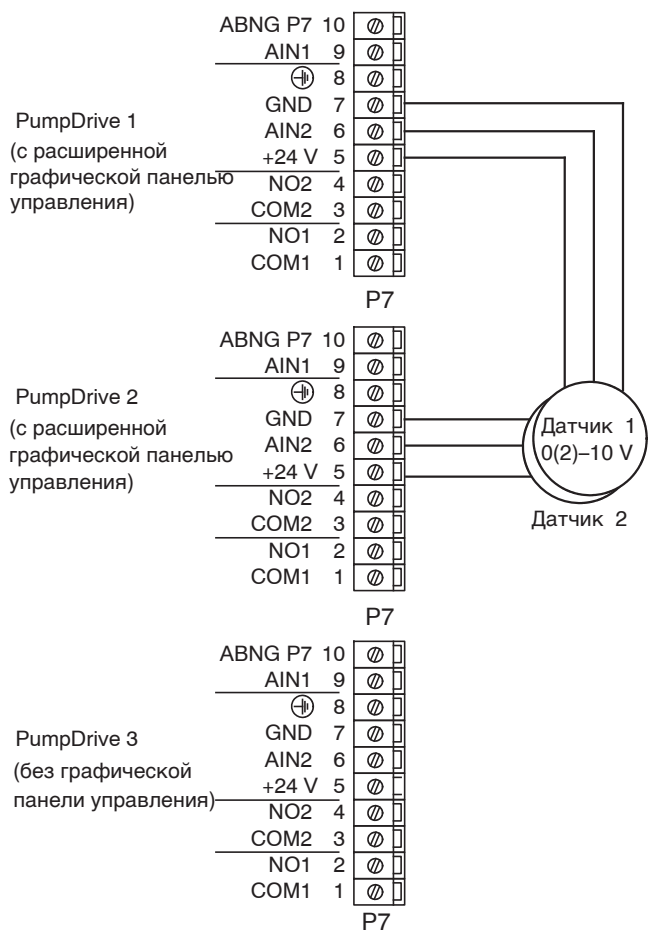


Рис. 19: Пример для подключения двух отдельных датчиков в системе ведущий-вспомогательный- ведущий

#### 6.4.10 Пульт управления

**Внимание** Пульт управления разрешается снимать или устанавливать только в обесточенном состоянии. Пульт управления содержит компоненты, которые следует оберегать от электростатических разрядов! Перед работами на пульте управления персонал должен отвести с себя заряды статического электричества.

Пульт управления может быть повернут в соответствии с желаемым монтажным положением.

#### Исполнение пульта (панели) управления



Стандартная



повернута на 180°

Рис. 20: Исполнение пульта (панели) управления

Выверните винты с крестообразным шлицем на панели управления и снимите панель.

На обратной стороне панели управления используемый по умолчанию CPU-модуль вставлен в разъем 1, см. Рис. 21. Если панель нужно повернуть на 180 градусов, CPU-модуль необходимо вставить в разъем 2 (Рис. 23) панели управления.

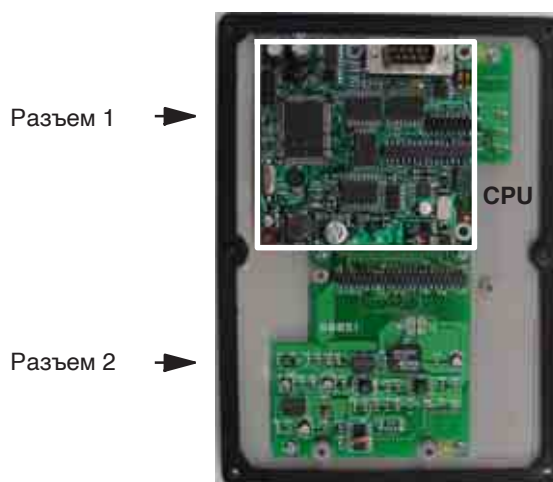


Рис. 21: Стандартное исполнение панели управления

CPU-модуль можно снять после вывертывания винтов.

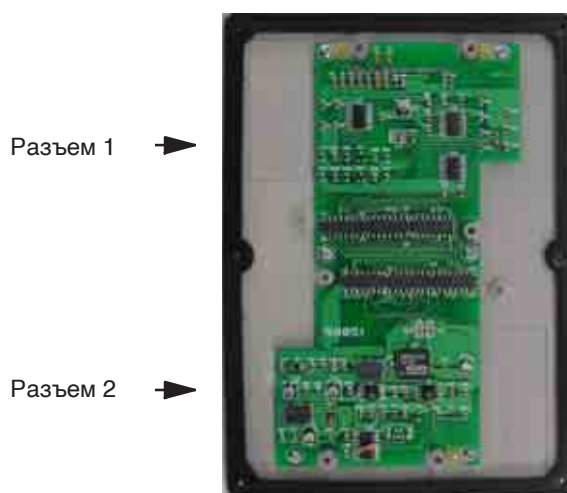


Рис. 22: Обратная сторона панели управления без CPU-модуля

CPU-модуль поворачивается на 180° и крепится в разъеме 2.

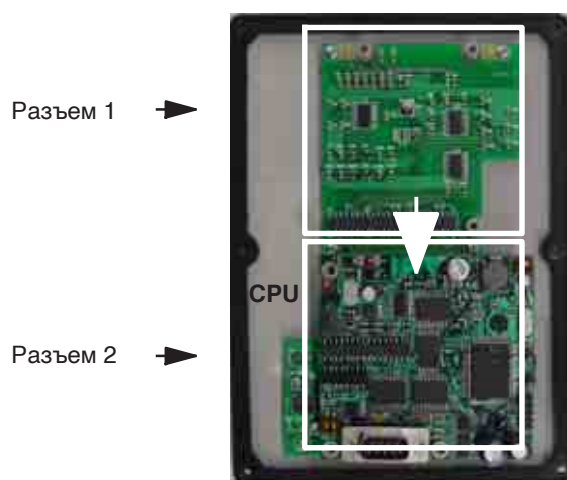


Рис. 23: CPU-модуль вставлен в разъем 2

Теперь можно повернуть всю панель управления на 180° и смонтировать на PumpDrive.

#### 6.4.10.1 Монтаж стандартной панели управления

Перед установкой стандартной панели управления необходимо убедиться в том, что выполнены следующие подключения: 24 В, GND

Убедитесь в том, что устройство PumpDrive выключено и заблокировано против повторного включения.

После этого ослабьте винты смонтированной глухой крышки/графической панели управления и снимите глухую крышку/панель управления.

Свободные концы проводов стандартной панели управления подключите к клеммной колодке PumpDrive следующим образом:

- красный провод 24 В (клемма P4:13)
- черный провод GND (клемма P4:20)

Затем соедините вывод "Mini-USB" панели управления с гнездом "Mini-USB" на PumpDrive (см. Рис. 24).

Установите на место стандартную панель управления и затяните винты.



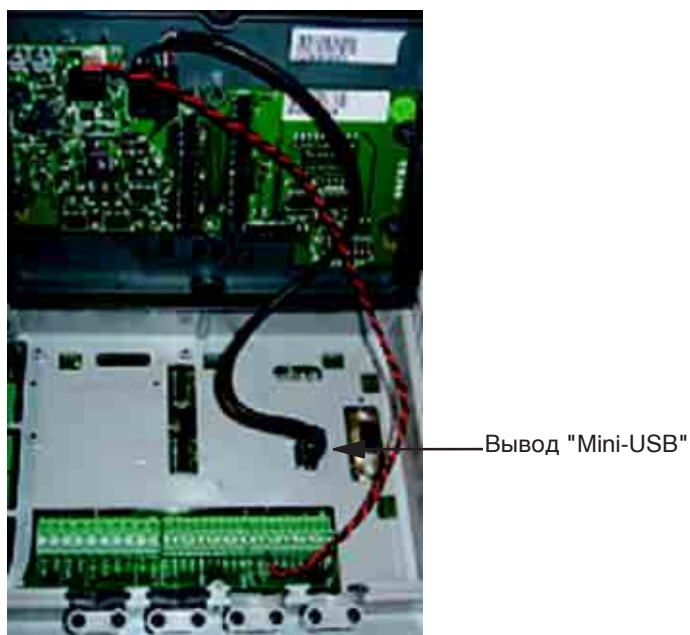


Рис. 24: Подсоединение стандартной панели управления

#### 6.4.11 Установка модуля шины передачи данных

Модуль полевой шины разрешается снимать или устанавливать только в обесточенном состоянии.

Модуль полевой шины вставляется в нижний разъем на PumpDrive (см. Рис. 25).

Независимо от устанавливаемого модуля полевой шины передачи данных (LON, Profibus) монтаж модуля идентичен.



Рис. 25: PumpDrive с модулем полевой шины передачи данных, пример: шина LON

Для экранирования высоких частот для шин LON и Profibus следует применять экранированные кабели, смонтированные по нормам ЭМС.

Можно использовать следующий тип кабеля:  
мин. 0,5 мм AWG 24 (напр. GY(st) Y 2x2x0,8 мм<sup>2</sup>)

Рекомендуемое минимальное расстояние между электрическими проводами 200 мм. Провода нельзя запитывать различными напряжениями (например, 230 В "Авария" и 24 В "Пуск").

Соблюдайте действующие местные предписания.

#### 6.4.12 Установка сглаживающего дросселя электросети

Указанные входные сетевые токи  $I_n$  в Таблице 20 являются ориентировочными, отнесенными к номинальному режиму работы привода. Эти токи могут изменяться в соответствии с действующим полным сопротивлением электросети. При очень жестких сетях (малое полное сопротивление сети) могут появляться большие значения тока.


Для ограничения входного сетевого тока дополнительно к уже встроенным в PumpDrive сглаживающим сетевым дросселям (в диапазоне мощности до 45 кВт включительно) могут устанавливаться дополнительные сглаживающие сетевые дроссели. Их можно выбирать в соответствии с Таблицей 94, стр. 116.

Кроме того, сглаживающие сетевые дроссели способствуют сокращению обратного воздействия привода на сеть и повышению коэффициента мощности.

Необходимо учитывать область применения по EN 61000-3-2.

## 7 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию и подводом сетевого напряжения к прибору следует выполнить следующие пункты.

 Высокое напряжение опасно для жизни!

- Перед началом механических или электрических работ прибор следует отсоединить от подачи электропитания технически правильным образом и обеспечить безопасность.
- Блок управления под напряжением не разрешается подключать или удалять.
- Перед проверкой изоляции двигателя и проводов прибор должен быть отсоединен и защищен против повторного включения.
- На приборе не проводятся испытания на диэлектрическую прочность.
- При измерении напряжения в каждом случае должен использоваться измерительный прибор с достаточной изоляцией и ограничением по шкалам.

**Внимание** Повреждение оборудования при неправильном применении!

- Следует обеспечить, чтобы
  - насос был заполнен перекачиваемой средой и из него удален воздух
  - насос должен обтекаться только в заданном направлении потока, чтобы предотвратить срабатывание электродинамического торможения прибора
  - возможный внезапный пуск двигателя или, соответственно, насосного агрегата не вызовет травмирования людей и повреждения оборудования;
  - никакие нагрузки емкостного сопротивления, напр., для фазокомпенсации на выходах прибора, не присоединяются
  - сетевое напряжение соответствует допустимому для прибора диапазону значений напряжения
  - силовой кабель и кабель управления для прибора в установленном порядке подключаются и соединяются кабелем. Все работы по подключению и при необходимости настройка параметров должны проводиться только специально подготовленным персоналом.
  - все команды разблокирования и пуска, которые запускают прибор, деактивированы (см. цифровой вход 1 для режима работы одного насоса или, соответственно, цифровые входы 1 и 2 для работы многонасосной системы)
  - на силовой модуль прибора не подается напряжение
  - выходы прибора не подключены параллельно
  - входы и выходы не соединены напрямую
- Прибор или, соответственно, насосный агрегат не должны подвергаться нагрузке выше допустимой номинальной мощности.
- Когда прибор используется в соединении с многонасосной системой, то перед вводом в эксплуатацию прибора, следует соблюдать указания разд. 6.4.9 и 6.4.9.4, а также разд. 7.5.

Для пояснения взаимозависимости приводятся также взаимоотношения отдельных параметров.

Если уровень доступа к параметру не указан определено, то всегда подразумевается уровень доступа "Заказчик". Объяснения по теме "Доступ" и "Пароль" приведены в разд. 5.2.8 "Уровни доступа"

Список параметров для уровней доступа:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Доступ	WE
3-1-1-1	Язык индикации		Пользователь	
3-1-6-1	Доступ после ввода пароля пользователя		Стандартный	
3-1-6-2	Доступ после ввода сервисного пароля		Стандартный	
3-1-6-4	Задание пароля на уровне доступа Заказчика		Пользователь	
3-1-6-5	Защищенный паролем уровень доступа к параметрам пользователя	1 – заблокирован 2 – разблокирован	Стандартный	1

Таблица 26: Параметр для языка и уровня доступа

## 7.1 Режим работы одиночного насоса

### 7.1.1 Настройка параметров двигателя

#### Исполнение PumpDrive для монтажа на двигателе (MM):

Параметр двигателя предварительно устанавливается на заводе-изготовителе.

#### Исполнение PumpDrive для монтажа в шкафу управления (CM) или для настенного монтажа (WM):

Установленный на заводе параметр двигателя следует сравнить с данными, приведенными на Заводской табличке двигателя, и, при необходимости, надлежало изменить.

PumpDrive может поставляться в готовом к работе состоянии (с заводскими настройками) в сочетании с 4-полюсным двигателем Siemens.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-3-2-1	Номинальная мощность	0,55 – 45 [кВт]		в зависимости от типоразмера
3-3-2-2	Номинальное напряжение	342 – 0,528 [В]		
3-3-2-3	Номинальная частота	45 – 0,65 [Гц]		
3-3-2-4	Номинальный ток	0,1 – 999 [А]		
3-3-2-5	Номинальная частота вращения	300 – 3600 [об/мин]		
3-3-2-6	Номинальный cos phi			
3-3-5-1	Активация/деактивация термозащитного устройства "РТС" двигателя	1 – без защиты 2 – термозащита РТС		2
3-6-1-1	Направление вращения двигателя	1 – по часовой стрелке 2 – против часовой стрелки		1
3-6-1-2	Нижнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	50
3-6-1-3	Верхнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	100
3-5-3-4	Выходная частота в ручном режиме	0..100 [%]	3-11-4-1	0
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	1 – 70 [Гц]		50

Таблица 27: Параметризация двигателя

**7.1.2 Настройка прибора PumpDrive на насосе (только для расширенной модели "PumpDrive Advanced")**

Для настройки прибора PumpDrive на управляемом насосе следует устанавливать следующие параметры. Эти данные приведены в документации насоса.

При применении многоступенчатых насосов, необходимо обеспечить, чтобы в параметрах от 3-12-3-21 до 3-12-3-27 были установлены значения мощности, соответствующие суммарной потребляемой мощности насоса. При необходимости следует учитывать число ступеней, исходя из характеристики насоса.

Перечень параметров		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Настройка
3-12-3-1	Номин. част. вращ. насоса	0	0	0	9999	об/мин	
3-12-3-2	Rho 10	1000	1000	0	9999	кг/м <sup>3</sup>	
3-12-3-3	Число ступеней	1	1	0	100		
3-12-3-4	Q <sub>opt</sub>	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-5	Q <sub>min</sub>	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-6	Q <sub>max</sub>	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-7	Q_0	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-8	Q_1	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-9	Q_2	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-10	Q_3	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-11	Q_4	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-12	Q_5	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-13	Q_6	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	
3-12-3-14	H_0	0	0	0	9999	м	
3-12-3-15	H_1	0	0	0	9999	м	
3-12-3-16	H_2	0	0	0	9999	м	
3-12-3-17	H_3	0	0	0	9999	м	
3-12-3-18	H_4	0	0	0	9999	м	
3-12-3-19	H_5	0	0	0	9999	м	
3-12-3-20	H_6	0	0	0	9999	м	
3-12-3-21	P_0	0	0	0	999	кВт	
3-12-3-22	P_1	0	0	0	999	кВт	
3-12-3-23	P_2	0	0	0	999	кВт	
3-12-3-24	P_3	0	0	0	999	кВт	
3-12-3-25	P_4	0	0	0	999	кВт	
3-12-3-26	P_5	0	0	0	999	кВт	
3-12-3-27	P_6	0	0	0	999	кВт	


Таблица 28: Параметры для настройки PumpDrive на насосе


## 7.2 Ручной режим работы – через панель управления

### Клавиши панели управления выполняют следующие функции.

После сбоя электропитания необходимо заново запустить ручной режим.


#### Стандартная панель управления


 Привод заработает с *нижней предельной частотой*, если он перед этим был в состоянии OFF (Откл.) или Auto-Stop (Авто-стоп). Если же привод перед переключением находился в состоянии Auto-Run (Автоматическая-работа), то он примет текущую частоту вращения. О настройке частоты вращения см. разд. 5.1.3.2.


 Привод отключается.


 Привод в автоматическом режиме работы.

#### Графическая панель управления

 Привод заработает с *нижней предельной частотой* (параметр 3-6-1-2), если он перед этим был в состоянии OFF (Откл.) или Auto-Stop (Авто-стоп). Если же привод перед переключением находился в состоянии Auto-Run (Автоматическая-работа), то он примет текущую частоту вращения.

 Показание изменится на выходную частоту в ручном режиме. Может быть также отображено текущее значение под параметром *Вых. част. в руч. реж.* (3-5-3-4). Текущая выходная частота PumpDrive показывается в процентах, отнесенных к 50 Гц.

 Изменение параметра. При этом необходимо учитывать, что частоту вращения можно изменять лишь в пределах от минимального до максимального значения.

 Привод отключается.

 Привод в автоматическом режиме работы.

### 7.3 Работа в режиме "Настройка"

При работе в режиме "Настройка" прибор PumpDrive реализует предварительно заданное значение в соответствии с частотой двигателя. Регулирование процесса деактивировано.

Привод запускается в режиме работы "Автоматический", когда подключен цифровой вход 1 с контактом 24 В пост. ток (DC) (клеммная колодка P4:13/14).

Электрическая схема переключений приведена в разд. 13.3 (пример электрической схемы).

Функция	Устройство	Назначение параметра	Диапазон настройки
Передача заданного значения	Клеммная колодка P7	Аналоговый вход 1 (P7:9/10)	5–10 В пост. ток (DC) $\triangleq$ 25–50 Гц
	Графическая панель управления	Возможность регулирования заданного значения (3–5–2–1)	50–100% $\triangleq$ 25–50 Гц
	Стандартная панель управления	Возможности настройки см. в разд. 5.1.3.2	50–100% $\triangleq$ 25–50 Гц
	Шина передачи данных	См. документацию модуля шины передачи данных	
Передача команды пуска	Клеммная колодка P4	Цифровой вход 1 (P4:13/14)	Пуск в автоматическом режиме
	Графическая панель управления		
	Стандартная панель управления		
	Шина передачи данных	См. документацию модуля шины передачи данных	

Таблица 29: Работа в режиме "Настройка"

#### 7.3.1 Ввод заданного значения / блок передачи заданного значения

Для ввода заданного значения можно одновременно использовать до 3 источников заданных значений. Внутри по всем источникам заданного значения образуется (1–3–1–4 "Summe Sollwert" ("Суммарное заданное значение") = максимально 100 % от заданного значения). Это суммарное заданное значение позволяет использовать аналоговый ввод 1, панель управления или шину передачи данных в качестве источника заданного значения без их предварительного параметрирования. В большинстве применений требуется всего лишь один источник заданного значения.

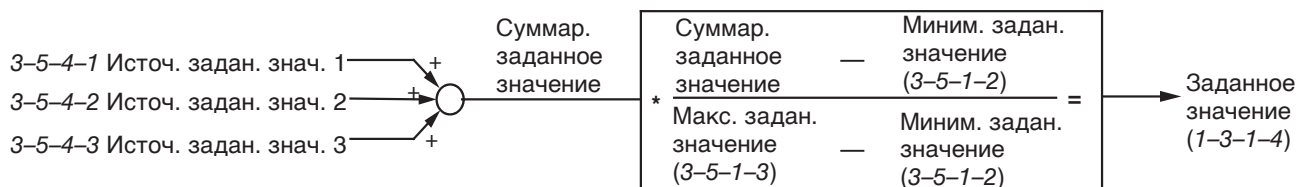


Рис. 26: Суммарное заданное значение

Единицы измерения для заданного значения на заводе–изготовителе настроены на проценты (%). Диапазон заданного значения 0–100 % в режиме "Настройки" относится к выходной частоте 0–50 Гц, при надсинхронной работе на 0–60 Гц или 0–70 Гц.

Заводская минимальная настройка выходной частоты *Freq Niedrig* (3–6–1–2) задана на 25 Гц (50 %), т.е. диапазон настройки для заданного значения составляет 50–100 % (напр., 5–10 В, 12–20 мА). При вводе заданного значения менее 50 % привод всегда работает со своей минимальной частотой 25 Гц (50 %).

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-5-4-1	Источник заданного значения 1	1 нет 2 Analog IN 1 (Аналогового входа 2)	2
3-5-4-2	Источник заданного значения 2	3 Analog IN 2 (Аналогового входа 2) 4 Внутреннее заданное значение	4
3-5-4-3	Источник заданного значения 3	5 Заданное значение через шину 6 Заданное значение – через RS232	5
3-5-1-2	Миним. заданное значение	0..100 [%]	0 %
3-5-1-3	Макс. заданное значение	0..100 [%]	100 %
1-3-1-4	Отображение суммарного заданного значения в [%]	–	–

Таблица 30: Параметры для ввода заданного значения в режиме "Настройка"

Для ввода заданного значения в соответствующих единицах измерения (напр., Гц или об/мин) необходимо изменить следующие настройки:

Параметр	Описание	Ед. изм.
3-2-2-1	Единица измерения заданного значения	Гц или об/мин вместо %
3-5-1-3	Макс. заданное значение	50 Гц 3000 об/мин (при 2-полюсных двигателях) 1500 об/мин (при 4-полюсных двигателях) вместо 100 %

Таблица 31: Единицы измерения при вводе заданных значений



### 7.3.2 Режим "Настройка" с внешним стандартным сигналом

Используемый по умолчанию аналоговый вход 1 (клеммы P7:9 AnIn1 и 10 AGND P7) настроен как источник заданного значения (3-5-4-1). В качестве сигнала ожидается постоянное напряжение 0-10 В (0-100 %). Если требуется использовать токовый сигнал, напр., 4-20 мА (0-100 %), необходимо переустановить параметр *AnIn1 Einstell* (3-8-2-1) на параметр "Strom". Через параметры от 3-8-2-2 до 3-8-2-5 можно перенастроить назначение параметра "Вход заданного значения" на "Сигнал". При заданном значении  $\leq 50\%$  прибор PumpDrive всегда работает со своей установленной на заводе минимальной частотой 25 Гц (3-6-1-2: 50 %).

Если диапазон настройки сигнала заданного значения нужно начинать с минимальной частоты (3-6-1-2), то параметр *AnIn1 Niedrig* (3-8-2-7) должен быть установлен на 50% и соответствующие единицы измерения.

Пример: Если параметр *AnIn1 Niedrig* (3-8-2-7) установлен на 50 %, то устанавливающий сигнал 0-10 В относится к диапазону частоты 25-50 Гц.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-8-2-1	Настройка параметра Analog IN 1	1 Ток 2 Напряжение	2
3-8-2-2	Analog IN 1 Напряжение низкое	От 0 [В] до <i>Analog IN 1 Напряжение высокое</i> (3-8-2-3)	0
3-8-2-3	Analog IN 1 Напряжение высокое	<i>Analog IN 1 Напряжение низкое</i> (3-8-2-2) до 10 [В]	10
3-8-2-4	Analog IN 1 Сила тока мала	От 0 [мА] до <i>Analog IN 1 Ток высокий</i> (3-8-2-5)	4
3-8-2-5	Analog IN 1 Сила тока велика	<i>Analog IN 1 Ток низкий</i> (3-8-2-4) до 20 [мА]	20
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1 (Ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-2-7	Низкое значение для Analog IN 1	От 0 до <i>высокого значения для Analog IN 1</i> (3-8-2-8)	0
3-8-2-8	Более высокое значение для Analog IN 1	<i>Низкое значение для Analog IN 1</i> (3-8-2-7) до 9999	100
3-8-2-9	Analog IN 1 Фильтр константы времени	0,1 – 10 [с] При возрастающей константе времени выравнивание сигнала возрастает	0,1
3-8-2-10	Analog IN 1 Коэффициент масштабирования	0,5..2 Путем изменения масштабирования можно изменить диапазон регулирования входного сигнала на желаемый коэффициент.	1
3-8-2-11	Описание Analog IN 1	1 Процесс 2 Давление P1 3 Давление P2 4 Q 5 Температура	1

Таблица 32: Параметр для режима "Настройка" с внешним стандартным сигналом

#### Пример: Параметрирование аналогового входа 1

Ввод заданного значения	Сигнал		
Параметр	Описание	0-10 В	4-20 мА
3-8-2-1	Настройка AnIn1	Напряжение	Ток
3-8-2-2	Analog IN 1 Напряжение низкое	0	-
3-8-2-3	Analog IN 1 Напряжение высокое	10	-
3-8-2-4	Analog IN 1 Сила тока мала	-	4
3-8-2-5	Analog IN 1 Сила тока велика	-	20
3-5-4-1	Источник заданного значения 1	Analog IN1	Analog IN1

Таблица 33: Параметрирование аналогового входа 1 (пример)

Заданное значение, напр., 7,5 В или 16 мА, соответствует в данном случае значению 75 %/37,5 Гц/2250 об/мин (2-полюсный двигатель)/1125 об/мин (4-полюсный двигатель).

### 7.3.3 Режим "Настройка" – через панель управления

#### Графическая панель управления

Заданное значение частоты вращения может быть введено также и через панель управления. Для этого параметр *Источник заданного значения 2 (3-5-4-2)* должен быть установлен на "Регулируемое заданное значение" (заводская уставка).

Ввод заданного значения производится с помощью параметра *Sollw (3-5-2-1)*. Единицы измерения заданного значения задается через задание параметра *Единица измерения заданного значения (3-2-2-1)* и *Макс. заданное значение (3-5-1-3)* (см. разд. 7.3.1).

#### Пример

2-полюсный двигатель должен работать с частотой вращения 2500 об/мин.:

$$\frac{n_{Soll}}{n_{\max} - n_{\min}} (Soll_{\max} - Soll_{\min}) = Soll[\%]$$

$$\frac{2500 \frac{1}{\min}}{3000 \frac{1}{\min} - 1500 \frac{1}{\min}} (100\% - 50\%) = 83,33\%$$

Параметр	Настройки			WE
	%	Гц	об/мин	
3-5-4-2	Настраиваемое заданное значение			%
3-2-2-1	%	Гц	об/мин	1
3-5-1-3	100%	50 Гц	3000 об/мин	100
3-5-2-1	83,33%	41,67 Гц	2500 об/мин	0

Таблица 34: Параметры для режима "Настройка" через панель управления

#### Стандартная панель управления

Заданное значение может быть введено также и через стандартную панель управления (см. разд. 5.1.3.2).

### 7.3.4 Режим "Настройка" – через шину передачи данных

Если заданное значение вводится через шину передачи данных (напр., LON, Profibus), для этого должен быть уже установлен параметр *3-5-4-3 Источник заданного значения 3 (3-5-4-3)* с параметром "Remote Sollwert" ("Дистанционное заданное значение"). Однако для того, чтобы заданное значение могло считываться с помощью параметра *Feldbus Strg (3-2-1-5)*, необходимо после установки разблокировать модуль шины.

Входы заданных значений должны соответствовать требованиям документации на модуль шины, однако ориентироваться следует на базовые установки PumpDrive.

### 7.3.5 Режим "Настройка" – через цифровой потенциометр (клавиатура)

Эта функция при отдельных приводах может быть активирована в любое время, как только будут подключены к нагрузке параметрированные цифровые входы.

С помощью этой функции можно регулировать частоту вращения через внешний кнопочный переключатель или импульс. Для этого используются два цифровых входа:

Параметр	Описание	Настройка	Вход
3-7-1-4	Функция параметра Digital IN4	Vorg Sollwert +	Цифровой вход 4 (клемма P4:17)
3-7-1-3	Функция параметра Digital IN3	Vorg Sollwert -	Цифровой вход 3 (клемма P4:16)

Таблица 35: Цифровые входы для режима "Настройка" через цифровую функцию потенциометра

Параметр *Einst Sollwertschr* ("Настройка шага заданного значения") (3-5-2-2) определяет на сколько процентов на каждый импульс цифрового входа увеличивается или уменьшается заданное значение. Регулировка частоты вращения действует в пределах параметрированного диапазона частот.

Если установленная частота вращения в течение 10 мин не изменяется, то происходит сохранение этой величины, которая при перезапуске будет базовым значением.

Если цифровые входы находятся под нагрузкой длительное время (макс. длительность импульса > 1 с), то заданное значение непрерывно изменяется, переходя к верхнему или нижнему пределу диапазона.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-7-1-2	Функция параметра Digital IN 2	См. перечень для выбора I, стр. 141	7
3-7-1-3	Функция параметра Digital IN 3		10
3-7-1-4	Функция параметра Digital IN 4		9
3-7-1-5	Функция параметра Digital IN 5		2
3-5-4-1	Источник заданного значения	1 нет 2 Analog IN 1 (Аналогового входа 2) 3 Analog IN 2 (Аналогового входа 2) 4 Внутреннее заданное значение 5 Заданное значение через шину 6 Заданное значение – через RS232	1
3-5-1-1	Фактор масштабирования для заданного значения		1
3-5-1-2	Нижний предел заданного значения	От 0 до до верхнего предела заданного значения (3-5-1-3) in в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)	0
3-5-1-3	Верхний предел заданного значения	Нижний предел заданного значения (3-5-1-2) до 9999 в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)	100
3-5-2-1	Текущее заданное значение для ручного режима	Нижний предел заданного значения (3-5-1-2) до верхнего предела заданного значения (3-5-1-3) в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)	0
3-5-2-2	Шаг регулирования заданной частоты	0 – 9999 в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)	0,1
3-2-2-1	Физическая единица измерения для заданного значения	См. перечень для выбора III, стр. 141	1

Таблица 36: Параметры для режима "Настройка" через функцию цифрового потенциометра

### 7.3.6 Режим "Настройка" с фиксированной частотой вращения

С помощью этой функции можно текущую частоту вращения PumpDrive изменить на фиксированную частоту вращения. Для этого используются два цифровых входа. Функция для отдельного привода может быть в любое время активирована, после того, как цифровые входы параметрированы и подключены. После подключения цифровых входов возможно выбрать 3 фиксированных значения частоты вращения. Функция выбранных цифровых входов должна быть перезадаана на "Vorg OutF bit0" und "Vorg Out F bit1"

Если в режиме "Настройка" цифровые выходы не подсоединены, то применяется прибор PumpDrive для ввода заданного значения такого, как выходная частота.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-7-1-2	Функция параметра Digital IN 2	См. перечень для выбора I, стр. 141		7
3-7-1-3	Функция параметра Digital IN 3			10
3-7-1-4	Функция параметра Digital IN 4			9
3-7-1-5	Функция параметра Digital IN 5			2
3-5-3-1	Фиксированная частота, выбор через цифровые входы	0..100 [%]	3-11-4-1	100
3-5-3-2	Фиксированная частота, выбор через цифровые входы	0..100 [%]	3-11-4-1	75
3-5-3-3	Фиксированная частота, выбор через цифровые входы	0..100 [%]	3-11-4-1	50
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	1 – 70 [Гц]		50

Таблица 37: Параметры для режима "Настройка" с фиксированной частотой вращения

Из Таблицы 38 можно узнать, какие фиксированные частоты вращения действительны. С помощью параметров от *Einst Aus Frq1* (3-5-3-1) до *Einst Aus Frq3* (3-5-3-3) эти фиксированные частоты вращения в пределах заданных частот согласно параметрам *Freq Niedrig* (3-6-1-2) и *Freq Hoch* (3-6-1-3) могут быть изменены.

Бит 1	Бит 0	Выходная частота PumpDrive
0 В	0 В	Частота соответствует введенному заданному значению (напр., через аналоговый вход)
0 В	24 В	Частота соответствует параметру 3-5-3-1
24 В	0 В	Частота соответствует параметру 3-5-3-2
24 В	24 В	Частота соответствует параметру 3-5-3-3

Таблица 38: Фиксированная частота вращения при подключении цифровых входов

### 7.4 Нормальный режим работы

В приборе PumpDrive имеется встроенный контроллер процесса (ПИ-регулятор). Внешний датчик подает на регулятор сигнал фактического значения процесса. Путем сравнения с заданным значением учитываются текущие изменения у потребителя, компенсируемые изменением частоты вращения.

Кроме того, имеются два аналоговых входа, которые позволяют подключить второй датчик. Параметрированием можно настроиться на оценку по максимуму или минимуму, образование среднего значения или разности.

Прибор PumpDrive настроен на заводе-изготовителе таким образом, что автоматически распознает датчик на аналоговом входе 2 и при нормальном режиме работы самостоятельно переключает в следующих случаях:

- на аналоговом входе 2 датчик подключен и распознан (P7:6/7)
- на клеммы для РТС-датчика подан токовый сигнал 4–20 мА и датчик распознан (клеммы 1/2 в месте подсоединений электросети и двигателя)

На заводе-изготовителе заданное значение настроено на аналоговый вход 1 (стандартный сигнал 0–10 В). Все единицы измерения и диапазон настроек переводятся в проценты, заданное и рабочее значения могут опционально показываться в других единицах измерения (см. разд. 7.4.4).

В режиме нормальной работы цифровой вход 1 (клеммная колодка P4:14) должен быть подключен к контакту 24 В пост. ток (DC) (клеммная колодка P4:13). Если к цифровому входу 1 подведено напряжение 24 В пост. тока и PumpDrive установлен на автоматический режим, то произойдет пуск преобразователя частоты. Если PumpDrive с глухой крышкой, привод запускается после подачи к цифровому входу 1 напряжения 24 В пост. тока.

В многонасосной системе настройки для режима регулирования производятся с помощью активной ведущей панели управления на главном насосе.

Если привод (индивидуальный привод) находится в нормальном режиме работы и режим фиксированной частоты вращения параметрирован (см. разд. 7.3.6), то привод работает, как указано ниже:

- Если цифровые входы (конфигурированы для фиксированной частоты вращения) не подключены, привод регулируется в соответствии с заданными характеристиками процесса.
- Как только цифровые входы (конфигурированы для фиксированной частоты вращения) подключены, привод переключается с режима нормальной работы в режим работы с фиксированной частотой вращения. Выходная частота прибора PumpDrive соответствует значениям согласно параметров от *Einst Aus Frq1 (3–5–3–1)* до *Einst Aus Frq3 (3–5–3–3)*.
- После удаления подключения привод переходит обратно в режим нормальной работы.

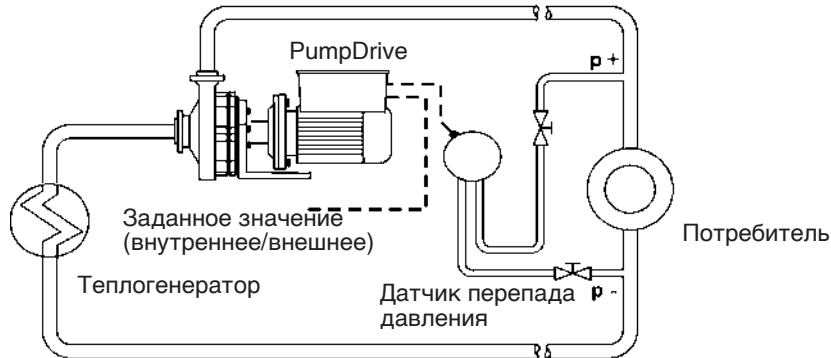


Рис. 27: Пример для нормального режима работы

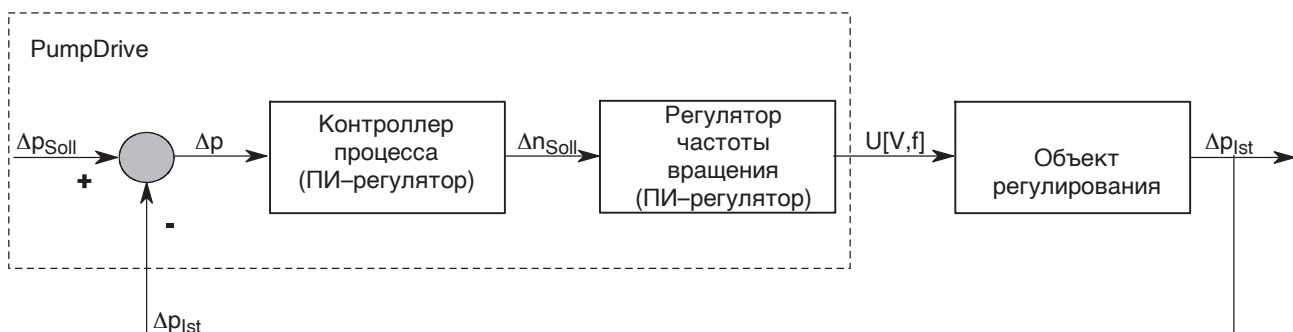


Рис. 28: Блочная электрическая схема для режима нормальной работы

Функция	Устройство	Назначение параметра	Диапазон настройки
Передача заданного значения	Клеммная колодка P7	Аналоговый вход 1 (P7:9/10)	0–10 В пост. ток (DC) $\triangleq$ диапазон значений датчика
	Графическая панель управления	Возможность регулирования заданного значения (3–5–2–1)	0–100% $\triangleq$ Диапазон значений датчика
	Стандартная панель управления	Возможности настройки см. в разд. 5.1.3.2	0–100% $\triangleq$ Диапазон значений датчика
	Шина передачи данных	См. документацию модуля шины передачи данных	
Передача команды пуска	Клеммная колодка P4	Цифровой вход 1 (P4:13/14)	Пуск в автоматическом режиме
	Графическая панель управления		
	Стандартная панель управления		
	Шина передачи данных	См. документацию модуля шины передачи данных	

Таблица 39: Нормальный режим работы

Электрическая схема переключений приведена в разд. 13.3 (пример электрической схемы).

### 7.4.1 Ввод заданного значения

Для ввода заданного значения можно одновременно использовать до 3 источников заданных значений. Внутри по всем источникам заданного значения образуется (*Summe Sollwert (1–3–1–4)*) ("Суммарное заданное значение") = максимально 100 % от заданного значения). Это суммарное заданное значение позволяет использовать аналоговый ввод 1, панель управления или шину передачи данных в качестве источника заданного значения без их предварительного параметрирования. В большинстве применений требуется всего лишь один источник заданного значения.

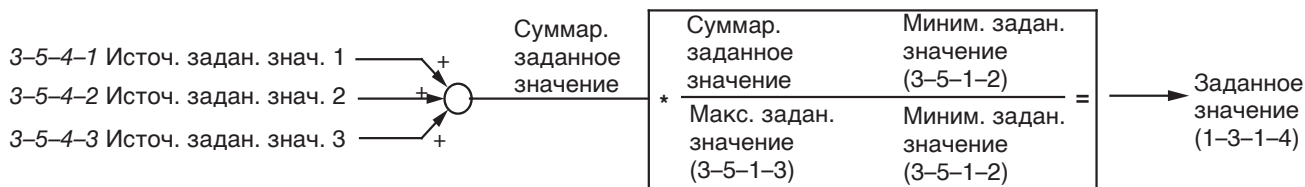


Рис. 29: Суммарное заданное значение

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3–5–4–1	Источник заданного значения 1	1 нет 2 Analog IN 1 (Аналогового входа 1)	2
3–5–4–2	Источник заданного значения 2	3 Analog IN 2 (Аналогового входа 2) 4 Внутреннее заданное значение	4
3–5–4–3	Источник заданного значения 3	5 Заданное значение через шину 6 Заданное значение – через RS232	5
3–5–1–2	Миним. заданное значение	0..100 [%]	0 %
3–5–1–3	Макс. заданное значение	0..100 [%]	100 %
1–3–1–4	Отображение суммарного заданного значения в [%]	–	–

Таблица 40: Параметры для ввода заданного значения в режиме нормальной работы

#### 7.4.2 Сигнал от датчика

По умолчанию аналоговый вход 2 (клеммы P7:6 AIN2 и 10 AGND P7) параметрирован для подключения сигнала по току 4–20 мА. При подключении датчика прибор PumpDrive автоматически переключается после нового пуска с режима "Настройка" на режим нормальной работы.

Параметр *PI-Modus* (3–9–1–1) разблокирован. Это автоматическое распознавание датчика может быть деактивировано с помощью параметра *PI-Auto* (3–9–1–6). После этого PumpDrive с помощью параметра *PI-Modus* (3–9–1–1), если требуется, можно перевести в режим нормальной работы.

Если используется сигнал датчика не 4–20 мА, то аналоговому входу 2 нужно соответственно назначить другой параметр.

С помощью параметра *Auswahl Feedback (Istwert)–Quelle* (3–9–2–1) можно переключить источник фактического значения. Кроме того имеется возможность вводить 2 сигнала через AnIn1 и AnIn2, чтобы эти сигналы считывались согласно следующим критериям:

- Разность между обоими сигнальными значениями  $\text{DIFF}(AI1, AI2)$
- Минимум обоих сигнальных значений  $\text{MIN}(AI1, AI2)$
- Максимум обоих сигнальных значений  $\text{MAX}(AI1, AI2)$
- Среднее значение обоих сигнальных значений  $\text{AVE}(AI1, AI2)$

В этом случае ввод заданного значения производится через панель управления или шину передачи данных. Если фактическое значение считывается через полевую шину, то необходимо соответственно перевести настройку "Quelle" (Источник) на "Remote Istwert".

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-6-1-2	Нижнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	50
3-6-1-3	Верхнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	100
3-8-3-1	Настройка параметра для Analog IN 2	1 – Ток 2 – Напряжение		1
3-8-3-2	Analog IN 2 Напряжение низкое	От 0 [В] до <i>Analog IN 2 Напряжение высокое (3-8-3-3)</i>		0
3-8-3-3	Analog IN 2 Напряжение высокое	<i>Analog IN 2 Напряжение низкое (3-8-3-2)</i> до 10 [В]		10
3-8-3-4	Analog IN 2 Сила тока мала	От 0 [мА] до <i>Analog IN 2 Ток высокий (3-8-3-5)</i>		4
3-8-3-5	Analog IN 2 Сила тока велика	<i>Analog IN 2 Ток низкий (3-8-3-4)</i> до 20 [мА]		20
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2 (Ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141		1
3-8-3-7	Низкое значение для Analog IN 2	от 0 до <i>более высокого значения для Analog IN 2 (3-8-3-8)</i> в <i>Einheit Analog IN 2 (ед. измер.) (3-8-3-6)</i>		0
3-8-3-8	Более высокое значение для Analog IN 2	от параметра <i>Более низкое значение для Analog IN 2 (3-8-3-7)</i> до 9999 в <i>Einheit Analog IN 2 (ед. измер.) (3-8-3-6)</i>		100
3-8-3-9	Analog IN 2 Фильтр константы времени	0,1.. – 10 [с]		0,1
3-8-3-10	Analog IN 2 Коэффициент масштабирования	0,5..2		1
3-8-3-11	Описание Analog IN 2	1 – Процесс 2 – Давление P1 3 – Давление P2 4 – Q 5 – Температура		1
3-9-1-1	Активирование / деактивирование ПИ-регулятора	1 – заблокирован 2 – разблокирован		1
3-9-1-2	Пропорциональное усиление ПИ-регулятора $k_p$			1
3-9-1-3	Интегральная доля ПИ-регулятора	0..60 [с]		1
3-9-1-4	Направление действия ПИ-регулятора	1 – отрицательное 2 – положительное		1
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулирования	1 – Постоянное давление 2 – Переменное давление 3 – Постоянный расход 4 – Другое заданное давление		2
3-9-1-6	PI-Auto Detect (ПИ-автоматический детектор)	1 – заблокирован 2 – разблокирован		2
3-9-2-1	Auswahl Feedback (Istwert)-Quelle (Выбор обратной связи (фактического значения) источника)	1 – Analog IN 1 (Аналогового входа 2) 2 – Analog IN 2 (Аналогового входа 2) 3 – DIFF(AI1, AI2) 4 – MIN(AI1, AI2) 5 – MAX(AI1, AI2) 6 – AVE(AI1, AI2) 7 – Rem Istwert		2
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	0..70 [Гц]		50

Таблица 41: Параметры для сигнала датчика



### 7.4.3 Тип регулирования

В большинстве применений регулировка производится по разности давлений или абсолютному давлению. Поэтому параметр *PI-Prozesstyp* (3-9-1-5) (процессного ПИ-регулятора) на заводе установлен на "variabler Druck" (переменное давление). Если требуется другой тип регулирования, то его требуется соответственно выбрать. Тип процесса "переменное давление" активирует DFS-функцию (см. разд. 7.9.1).

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-9-1-1	Активирование / деактивирование ПИ-регулятора	1 – заблокирован 2 – разблокирован		1
3-9-1-2	Пропорциональное усиление ПИ-регулятора $k_p$			1
3-9-1-3	Интегральная доля ПИ-регулятора	0..60 [с]		1
3-9-1-4	Направление действия ПИ-регулятора <sup>*)</sup>	1 – отрицательное 2 – положительное		1
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулирования	1 – Постоянное давление 2 – Переменное давление 3 – Постоянный расход 4 – Другое заданное давление		2
3-9-1-6	PI-Auto Detect (ПИ-автоматический детектор)	1 – заблокирован 2 – разблокирован		2
3-6-1-2	Нижнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	50
3-6-1-3	Верхнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	100
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	0..70 [Гц]		50

Таблица 42: Параметры для типа регулятора

<sup>\*)</sup> При отрицательном направлении действия PumpDrive уменьшает частоту вращения, если фактическое значение больше заданного значения. Поэтому, напр., при регулировании по уровню, направление действия требуется иногда перевести на "положительное".

### 7.4.4 Единицы измерения заданных и фактических значений

Единицы измерения для заданного и фактического значений задаются идентичными, чтобы предотвратить ошибочное регулирование. Верхнее предельное значение датчика определяет диапазон регулирования заданного и фактического значений. Если, например, применяется датчик давления с диапазоном 0–6 бар, то это соответствует диапазону сигнала фактического значения 0–100 %. Например, при желаемом заданном значении, напр., 4,5 бар это соответствует вводу заданного значения 75 %.

На заводе-изготовителе единица измерения для заданного и фактического значений установлена на [%].

Параметр	Описание	Заводская настройка	Диапазон настроек
3-2-2-1	Физическая единица измерения для заданного значения	1	См. перечень для выбора III, стр. 141
3-2-2-2	Физическая единица измерения для подачи Q	29	
3-2-2-3	Физическая единица измерения для давления	1	
3-5-1-3	Макс. заданное значение	100	для единицы измерения "%": выбрать 100 % для единиц измерения бар, м, м <sup>3</sup> /ч,...: установить верхнее предельное значение датчика, напр., 6 бар
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2 (Ед. измер.)	1	См. перечень для выбора III, стр. 141
3-8-3-8	Более высокое значение для Analog IN 2	100	100% или верхнее предельное значение датчика, напр., 6 бар

Таблица 43: Параметры для заданного и фактического единиц измерений

#### 7.4.5 Режим нормальной работы с внешним сигналом заданного значения

Используемый по умолчанию аналоговый вход 1 (клеммы P7:9 AnIn1 и 10 AGND P7) настроен как источник заданного значения (3-5-4-1). В качестве сигнала ожидается постоянное напряжение 0-10 В (0-100 %). Если требуется использовать токовый сигнал, напр., 4-20 мА (0-100 %), необходимо соответствующим образом переустановить параметр *AI 1 Einstell* (3-8-2-1). С помощью параметров от *Analog IN 1 Напряжение низкое* (3-8-2-2) до *Analog IN 1 Ток высокий* (3-8-2-5) можно согласовать вход заданного значения к сигналу.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-8-2-1	Настройка параметра для Analog IN 1	1 – Ток 2 – Напряжение	2
3-8-2-2	Analog IN 1 Напряжение низкое	От 0 [В] до <i>Analog IN 1 Напряжение высокое</i> (3-8-2-3)	0
3-8-2-3	Analog IN 1 Напряжение высокое	<i>Analog IN 1 Напряжение низкое</i> (3-8-2-2) до 10 [В]	10
3-8-2-4	Analog IN 1 Сила тока мала	От 0 [мА] до <i>Analog IN 1 Ток высокий</i> (3-8-2-5)	4
3-8-2-5	Analog IN 1 Сила тока велика	<i>Analog IN 1 Ток низкий</i> (3-8-2-4) до 20 [мА]	20
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1 (Ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-2-7	Низкое значение для Analog IN 1	от 0 до более высокого значения для <i>Analog IN 1</i> (3-8-2-8) в <i>Einheit Analog IN 2</i> (ед. измер.) (3-8-2-6)	0
3-8-2-8	Более высокое значение для Analog IN 1	от параметра <i>Более низкое значение для Analog IN 1</i> (3-8-2-7) до 9999 в <i>Einheit Analog IN 1</i> (ед. измер.) (3-8-2-6)	100
3-8-2-9	Analog IN 1 Фильтр константы времени	0,1 – 10 [с] Если желательно сглаживание сигнала, можно фильтровать сигнал с удлинением константы времени. Результат по своему принципу действия соответствует фильтру нижних частот.	0,1
3-8-2-10	Analog IN 1 Коэффициент масштабирования	0,5..2 Благодаря изменению масштабирования входной сигнал умножается с помощью желательного коэффициента, напр.: <i>Analog IN 1 коэффициент масштабирования</i> (3-8-2-10): 2 $\Rightarrow 5 \text{ В} \triangleq 100 \%$	1
3-8-2-11	Описание Analog IN 1	1 – Процесс 2 – Давление P1 3 – Давление P2 4 – Q 5 – Температура	1

Таблица 44: Параметры для режима нормальной работы с внешним сигналом заданного значения

#### 7.4.6 Режим нормальной работы через панель управления

Заданное значение может быть введено также и через панель управления. Источник заданного значения *Quelle Sollwert 2 (3-5-4-2)* установлен на заводе-изготовителе как параметр "Einstellbar Sollwert" (Регулируемое заданное значение), что соответствует вводу через панель управления.

Под параметром *Einstellb Sollw (3-5-2-1)* вводится собственное заданное значение. В зависимости от того, как установлены параметры *Physikalische Einheit fuer Sollwert (3-2-2-1)* (Ед. изм. заданного значения) и *Max. Sollwert (3-5-1-3)* (Макс. заданное значение) (см. разд. 7.3.1), ввод заданного значения будет производиться в [%], [Гц], [об/мин] или [м<sup>3</sup>/ч].

**Пример:** Регулирование по разности давлений, верхнее предельное значение датчика 10 бар, желаемое заданное значение 6,7 бар

Параметр	Описание	Диапазон настроек		WE
3-5-4-1	Источник заданного значения 1	1 – нет 2 – Analog IN 1 (Аналогового входа 1) 3 – Analog IN 2 (Аналогового входа 2) 4 – Внутреннее заданное значение 5 – Заданное значение через шину 6 – Заданное значение – через RS232		2
3-2-2-1	Физическая единица измерения для заданного значения	бар	%	1
3-2-2-3	Физическая единица измерения для давления	бар	%	1
3-5-1-3	Макс. заданное значение	10 бар	100%	100
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2 (Ед. измер.)	бар	%	1
3-8-3-8	Более высокое значение для Analog IN 2	10 бар	100%	100
3-5-2-1	Текущее заданное значение панели управления	6,7 бар	67%	0

Таблица 45: Параметры для режима нормальной работы – через панель управления

#### 7.4.7 Режим нормальной работы через шину передачи данных

Если заданное значение вводится через шину передачи данных (напр., LON, Profibus), для этого должен быть уже установлен параметр *Quelle Sollwert 3 (3-5-4-3)* (Источник заданного значения) с настройкой "Remote Sollwert" ("Дистанционное заданное значение"). С помощью параметра *Feldbus (3-2-1-5)* необходимо после установки разблокировать модуль шины, чтобы заданное значение могло считываться.

Вводы заданных значений должны соответствовать требованиям документации на модуль шины, однако ориентироваться следует на базовые установки PumpDrive.

#### 7.4.8 Оптимизация регулирования

Замедления и ускорение в замкнутом контуре регулирования с помощью параметров *PI P-Verstaerk* (3-9-1-2) и *PI-Integralant* (3-9-1-3) оптимизируется.

В начале оптимизации регулирования настройка производится путем малых шагов изменения значений для параметров *PI P-Verstaerk* (3-9-1-2) и *PI Integralant* (3-9-1-3).

Пропорциональная составляющая функции регулятора через параметр *PI P-Verstaerk* (3-9-1-2) в зависимости от заданного значения следующим образом влияет на характеристику регулирования:

- Выбрано меньшее значение для параметра *PI P-Verstaerk* (3-9-1-2): Умеренная скорость регулирования и при этом незначительные отклонения от заданного значения
- Выбрано большее значение для параметра *PI P-Verstaerk* (3-9-1-2): Высокая скорость регулирования и при этом соответственно сильные отклонения от заданного значения

Благодаря интегральной составляющей функции регулятора обеспечивается стационарная точность объекта регулирования за счет выравнивания. Отклонение регулируемой величины от заданного значения после прохождения переходного процесса становится равным нулю, что обуславливает правильное параметрирование.

Интегральная составляющая функции регулятора через параметр *PI Integralant* (3-9-1-3) в зависимости от заданного значения следующим образом влияет на характеристику регулирования:

- Выбрано меньшее значение для параметра *PI Integralant* (3-9-1-3): Происходит соответствующая быстрая коррекция возможных имеющихся отклонений регулируемой величины. Тем не менее это может приводить к колебаниям регулируемой величины около заданного значения и, следовательно, неустойчивости характеристики регулирования.
- Выбрано большее значение для параметра *PI Integralant* (3-9-1-3): Явным образом снижается быстродействие регулятора.

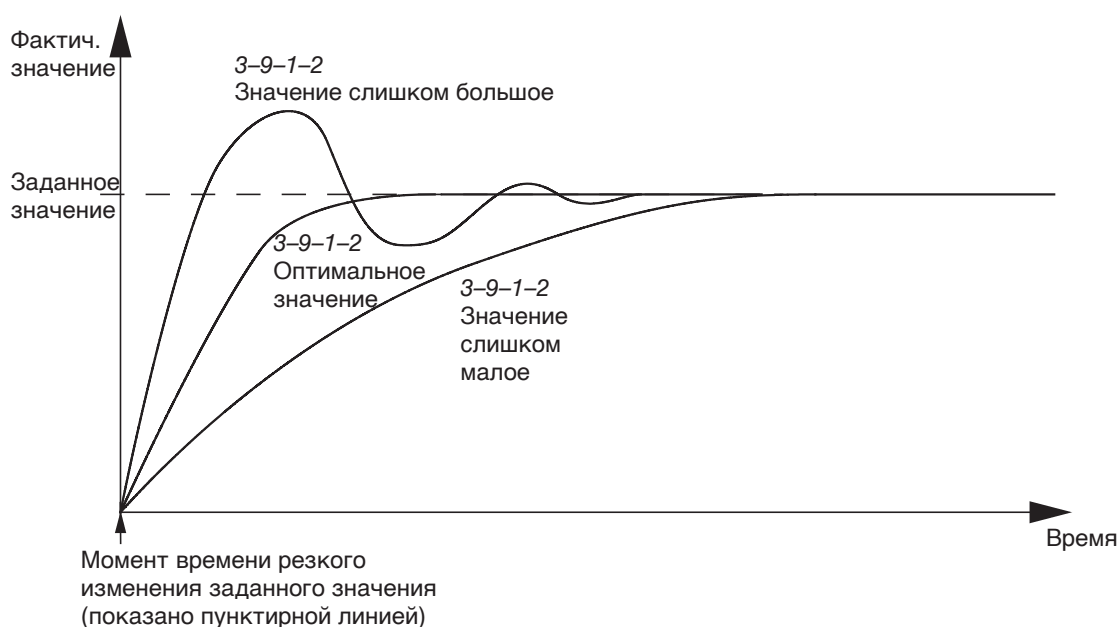


Рис. 30: Настройка пропорциональной составляющей

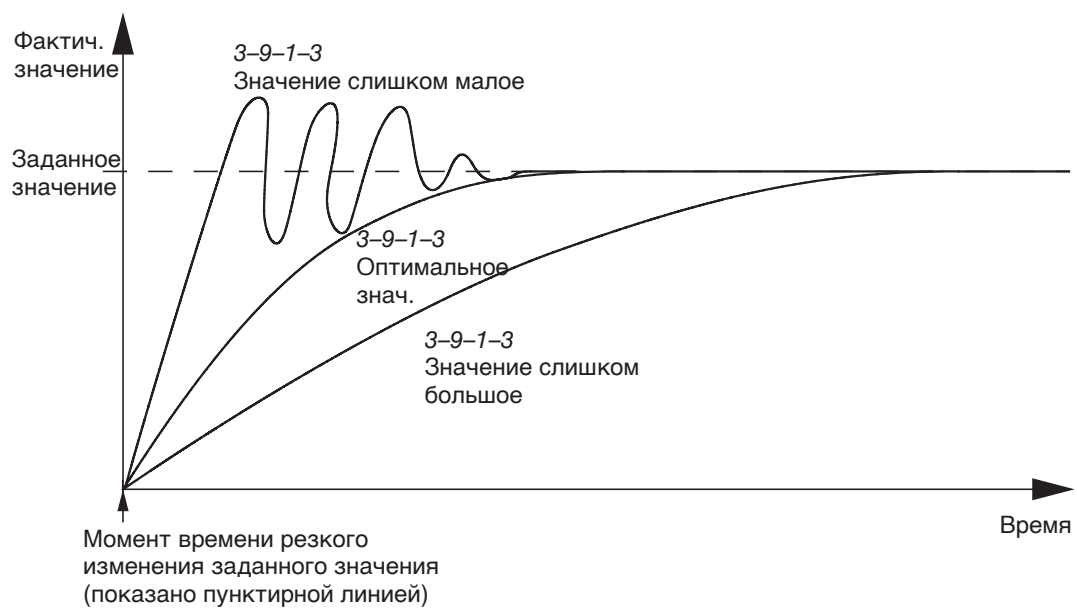


Рис. 31: Настройка интегральной составляющей

## 7.5 Работа многонасосной установки

### Понятия

Для многонасосных систем определены следующие понятия:

Понятие	Определение
Активная ведущая панель управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Расширенная панель управления</li> <li>● Все расширенные панели управления конфигурированы как вспомогательные ведущие (AuxMaster) панели управления. При пуске системы, как описано ниже, определяют, какая расширенная панель управления выполняет функции активной ведущей панели управления.</li> <li>● PumpDrive управляет всеми в многонасосной системе</li> <li>● PumpDrive может параметризовать все в многонасосной системе</li> </ul>
Вспомогательная ведущая (Aux–Master) панель управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Расширенная панель управления</li> <li>● Все расширенные панели управления конфигурированы как вспомогательные ведущие (AuxMaster) панели управления. При пуске системы, как описано ниже, определяют, какая расширенная панель управления выполняет функции активной ведущей панели управления.</li> <li>● PumpDrive управляет всеми в многонасосной системе в случае отказа активной ведущей панели управления (становится в таком случае активной ведущей панелью управления).</li> <li>● Может параметризовать только тот PumpDrive, на котором установлена расширенная панель управления.</li> </ul>
Главный насос	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PumpDrive с подключенным датчиком и активной ведущей панелью управления</li> </ul>
Вспомогательный главный насос	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PumpDrive с подключенным датчиком</li> <li>● Становится главным насосом в случае отказа основного.</li> </ul>
Ведомый насос	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PumpDrive без подключенного датчика</li> </ul>

Таблица 46: Определение понятий многонасосных систем

### Внимание

Если поставленный прибор PumpDrive монтируется на двигателе ("монтаж на двигателе"= MM), то параметры двигателя уже установлены на заводе–изготовителе. При монтаже PumpDrive на стене (CM) или в шкафу управления (SM) требуется проверить соответствие / согласовать установленные на заводе параметры двигателя с данными на Заводской табличке двигателя, см. Таблица 47.

Специфицированные к применениям электрические схемы см. в разд. 13.3.3, стр. 144.

В многонасосной системе цифровые входы 1 и 6 **всех приборов** PumpDrive должны запитываться напряжением 24 В. Цифровой вход 1: разблокировка соответствующего PumpDrive. Если цифровой вход 1 не подключен к напряжению 24 В, то соответствующий PumpDrive в режиме работы многонасосной установки не работает как активный преобразователь частоты (FU), т. е. этот прибор не требуется. Цифровой вход 6: Режим работы многонасосной установки.

Каждый главный насос и вспомогательный главный насос нуждается в пусковом сигнале на цифровом входе 2. Пусковые сигналы для приборов PumpDrives должны подсоединяться через гальванически разделенные друг от друга контакты. Перед вводом в эксплуатацию необходимо убедиться в том, что устройства деблокировки и пуска установки деактивированы, чтобы установка не была запущена неопределенным образом.

- Необходимо учитывать, что **все** PumpDrive в многонасосной системе установлены на автоматический режим!
- Как правило имеется возможность с помощью активной ведущей панели управления **все** PumpDrive, подключенные к локальной шине "KSB–Local–Bus", параметризовать и управлять, напр., задавать Ручной режим работы, Выключение.

### Распределение ролей при подключении напряжения

Распределение ролей активных и вспомогательных ведущих панелей управления происходит автоматически и зависит от момента времени подачи напряжения. PumpDrive с расширенной панелью управления, к которому напряжение было подано в первую очередь, автоматически принимает на себя роль активного ведущего привода и главного насоса. Каждый последующий подключаемый PumpDrive с расширенной панелью управления принимает на себя роль вспомогательного ведущего привода и вспомогательного главного насоса. Рекомендуется вначале включать PumpDrive с желаемой активной ведущей панелью управления и затем приводы с желаемыми вспомогательными ведущими панелями управления.

Если возможно включение приводов с выдержкой времени, то они должны включаться в следующей последовательности:

- Главный насос с ведущей панелью управления
- Вспомогательный главный насос со вспомогательной ведущей панелью управления
- Ведомый PumpDrive

Если все приводы включаются в первый раз одновременно (например, главным выключателем), то не известно, какой из PumpDrive с расширенной панелью управления примет на себя функцию активного ведущего устройства. Активную ведущую панель управления можно в этом случае определить по мигающим светодиодным индикаторам.

Для каждого прибора PumpDrive должны быть установлены параметры *Aux Main Guard Tm* (3–10–1–3) и *Backup Guard Tm* (3–1–7–4) (только с расширенной панелью управления). Назначением таких выдержек времени обеспечивается то, что при совместном включении системы насос 1 становится главным насосом с активной ведущей панелью управления. Если на насосе 2 также установлена расширенная панель управления, то этот PumpDrive вспомогательного главного насоса и его панель управления принимают на себя функцию вспомогательной ведущей панели управления.

**Указание** Если приборы PumpDrive с большей выдержкой времени подключаются к подаче напряжения раньше приборов PumpDrive с меньшей выдержкой времени, то они принимают на себя функцию главного насоса и активной ведущей панели управления. Таким образом, можно менять позицию главного насоса и активной ведущей панели управления и при различных условиях подключения PumpDrive к подаче напряжения, не завися больше от местной компоновки.

**Указание** Необходимо обращать внимание на то, что датчик подключается только к приборам PumpDrive, на которых установлены расширенные панели управления.

Параметр	Описание	Диапазон настроек						WE
		Pump Drive 1	Pump Drive 2	Pump Drive 3	Pump Drive 4	Pump Drive 5	Pump Drive 6	
3–10–1–3	Aux Main Guard Tm  Выдержка времени для распознавания PumpDrive в качестве главного насоса.	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	0,5
		PumpDrive с самой меньшей выдержкой времени при подключении напряжения определяется как главный насос. Для каждой следующей расширенной панели управления PumpDrive нужно назначать большее значение выдержки времени. Это действительно также для приборов PumpDrives в роли ведомого устройства.						
3–1–7–4	Backup Guard Tm  Выдержка времени для распознавания PumpDrive в качестве активной ведущей панели управления.	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0
		Расширенная панель управления PumpDrive с самой меньшей выдержкой времени при подключении к напряжению определяется как активная ведущая панель управления. Для каждой следующей расширенной панели управления прибора PumpDrive нужно назначать большее значение выдержки времени.						

Таблица 47: Параметры для распределения ролей при подключении к напряжению

### Признаки для распознавания функции активной ведущей панели управления:

При первом подключении к напряжению светодиодный индикатор активной ведущей панели управления мигает.

**Активную ведущую панель управления** можно распознать по тому, что с помощью параметра *PumpDrive ID* (3–1–1–4) показываются все идентификационные номера подключенных к локальной шине KSB–Local–Bus приборов PumpDrive (PumpDrive ID).

На **вспомогательной ведущей или базовой панели управления** под этим параметром отображается только идентификационный номер PumpDrive, на котором установлена расширенная панель управления.



**Последовательность параметрирования для активирования многонасосных установок:**

Параметрирование приборов PumpDrive должно проводиться только активной ведущей панелью управления через локальную шину KSB-Local-Bus. Группы параметров *Bedienfeld (3-1)* и *Advanced Pump Control (3-12)* должны параметрироваться для каждой расширенной панели управления по отдельности. Все глобальные параметры записываются при вводе через ведущую панель управления во всех приборах PumpDrive в многонасосных системах.

1. После подачи напряжения следует вначале проверить, какая из расширенных панелей управления приняла на себя функцию активного ведущего устройства.
2. *ID ausgewählter PumpDrive (3-1-1-4)*: С активной ведущей панелью управления можно выбрать, с каким прибором PumpDrive соединена панель управления. К началу параметрирования все приборы PumpDrive имеют идентификационный номер "0", так как эти идентификационные номера "PumpDrive IDs" еще не присвоены. Если выбирается PumpDrive, то его светодиодный индикатор (LED) мигает. Таким образом, можно идентифицировать, с каким PumpDrive соединена активная ведущая панель управления.
3. *PumpDrive ID (3-2-1-2)*: Ввод идентификационного номера PumpDrive. KSB-регулирование: левый насос (активная ведущая панель управления и главный насос) определяется как номер 1, затем номера присваиваются по порядку слева направо. Кроме того с помощью параметра *ID ausgewählter PumpDrive (3-1-1-4)* выбирают соответствующий PumpDrive и затем через параметр *PumpDrive ID (3-2-1-2)* вводится соответствующий идентификационный номер. Эту операцию повторяют до тех пор, пока не будут назначены идентификационные номера всем PumpDrive. После ввода идентификационного номера перейдите на прибор PumpDrive 1, так чтобы замигал светодиодный индикатор активной ведущей панели управления.
4. *Rolle Mehrpumpenbetrieb (3-2-1-1)* (Роль в режиме работы многонасосной системы): Этот параметр определяет задачу соответствующего прибора PumpDrive в многонасосной системе. Система автоматически определяет, какой прибор PumpDrive смонтирован на главном насосе. Необходимо убедиться в том, что приборам PumpDrive, которые не соединены с датчиками, роль насосов установлена как "Standard-Slave" (Ведомый по умолчанию).

Параметр	Описание	Диапазон настроек
3-2-1-1	Роль в работе многонасосной системы: Этот параметр определяет задачу соответствующих приборов PumpDrive в многонасосной системе.	1 – Ведомый по умолчанию 2 – Вспомогательный главный насос
3-1-1-4	Выбор одного из PumpDrive в многонасосной системе	Отображение идентификационных номеров приборов PumpDrive

Таблица 48: Параметры для распределения ролей в режиме работы многонасосных систем

5. *Backup Guard Tm (3-1-7-4)*: С помощью этого параметра определяется, какая расширенная панель управления после общего подключения к напряжению берет на себя активную ведущую функцию (см. Таблица 47). Наименьшая установленная выдержка времени активирует в этом случае соответствующую расширенную панель управления в качестве активной ведущей панели управления, если все приборы PumpDrive в системе подключаются к напряжению одновременно. Такая выдержка времени должна быть настроена на насосе 1 (активная ведущая панель управления и главный насос). Остальные расширенные панели управления в этом случае должны быть настроены на более продолжительную выдержку времени согласно Таблица 47. В последовательности этих выдержек времени и подключения напряжения определяются другие расширенные панели управления в качестве вспомогательных ведущих панелей управления.
6. *Aux Main Guard Tm (3-10-1-3)*: С помощью этих параметров определяется, какой прибор PumpDrive после общего подключения напряжения принимает на себя роль главного насоса. При самой малой установленной выдержке времени соответствующий PumpDrive активируется как главный насос. Эта выдержка времени должна устанавливаться для насоса 1. Остальные приборы PumpDrive в этом случае должны быть настроены на более продолжительную выдержку времени согласно Таблица 47. В последовательности этих выдержек времени определяются другие приборы PumpDrive с расширенными панелями управления в качестве вспомогательных главных насосов.
7. *Max. Anzahl der laufenden Pumpen (3-12-5-1)*: Этот параметр определяет, сколько приборов PumpDrive может работать одновременно в многонасосной системе. Максимально допустимое число приборов PumpDrive соответствует числу подключенных к локальной шине KSB-Local-Bus приборов PumpDrive. Если имеется резервный насос, максимальное число насосов следует уменьшить на единицу. Этот параметр должен быть настроен одинаково на каждой расширенной панели управления в многонасосной системе, так как речь идет о локальном параметре отдельных панелей управления.
8. *Pumpenwechsel aktiv (3-12-5-5)*: Путем разблокирования этого параметра сменяют насосы после 24 часов работы. При каждой смене пуска системы также происходит смена насосов. Резервные насосы включаются на смену работавших насосов. Этот параметр должен быть настроен одинаково на каждой расширенной панели управления в многонасосной системе, так как речь идет о локальном параметре отдельных панелей управления.



9. *Funktion Dig In 2* (3-7-1-2): Функцию "Цифровой вход 2" следует устанавливать для прибора PumpDrive со смонтированной активной ведущей панелью управления/главным насосом, а также для прибора со смонтированной вспомогательной ведущей панелью управления/вспомогательным главным насосом в параметре "Start Anlage". Если цифровой вход 2 задействован, установка запускается.
10. *System Reboot* (3-1-5-6): Перезапуск многонасосной установки:  
После параметрирования многонасосная установка должна быть перезапущена параметром *System Reboot* (3-1-5-6) через активную ведущую панель управления, чтобы были приняты все установленные параметры.

#### Общее параметрирование многонасосной системы

В многонасосной системе цифровые входы, релейные и аналоговые выходы для каждого прибора PumpDrive должны быть параметрированы по отдельности.

Активирование предупредительных сообщений для аналоговых входов следует проводить для каждого PumpDrive отдельно. Предельные значения и выдержки времени для аналоговых входов для всех PumpDrive в системе имеют общее значение и поэтому должны назначаться через активную ведущую панель управления.

#### 7.5.1 Параметрическое регулирование включения и выключения внутри многонасосной системы

- В многонасосной системе насос включается, если потребляемая насосом мощность превысит установленное значение.
- В многонасосной системе насос выключается, если потребляемая мощность станет меньше установленного значения.

Чтобы можно было настроить значения верхних и нижних пределов, должны быть установлены следующие параметры. Если параметры *Funktion bei Bberlast* (3-6-4-5) и *Funktion bei Unterlast* (3-6-4-10) настроены на "Warnung" ("Предупреждение"), то прибору PumpDrive разрешено включение и выключение в многонасосной системе. Предупреждения о выходе за верхний или нижний предел приводят к включению или выключению насосов в системе. Диапазон регулирования частоты вращения насоса определен через нижний предел для частоты двигателя: параметр *Freq Niedrig* (3-6-1-2) (напр., 25 Гц), и через верхний предел для частоты двигателя: параметр *Freq Hoch* (3-6-1-3) (напр., 50 Гц). Требуемые для включения и выключения параметры мощности 3-6-4-1 / 3-6-4-2 / 3-6-4-6 / 3-6-4-7 относятся к номинальной мощности двигателя и определяют, с какой мощности, отнесенной к частоте вращения, выдается предупредительное сообщение о недогрузке или перегрузке. Это предупредительное сообщение соответствует команде на включение и выключение.

В зависимости от типоразмера и типа насосов может потребоваться адаптировать параметры для частоты вращения и мощности, чтобы обеспечить оптимальную процедуру включения и выключения насосов в системе.

Параметры *Einschaltverzögerung* (3-12-5-3) (Задержка включения) и *Ausschaltverzögerung* (3-12-5-4) (Задержка выключения) дают возможность настроить задержки времени для включения и выключения насосов в системе.

Ввод времени относится к моменту времени последнего включения или выключения прибором PumpDrive. Если параметр *Einschaltverzögerung* (3-12-5-3) установлен, например, на 5 с, то через 5 секунд включается следующий насос, если перед тем в системе уже был включен насос, но предупреждение "Bberlast" ("Перегрузка") все еще действует.

Если многонасосная установка работает с частичной нагрузкой, то при сообщении "Unterlast" ("Недогрузка") насосы выключаются с интервалом времени, установленным параметром *Ausschaltverzögerung* (3-12-5-4) (Задержка выключения), пока не останется только один работающий насос.

**Указание** Оба параметра *Einschaltverzögerung* (3-12-5-3) (Задержка включения) и *Ausschaltverzögerung* (3-12-5-4) (Задержка выключения) должны задаваться одинаковыми на каждой расширенной панели управления, поскольку управляются через локальный параметр отдельных панелей управления.

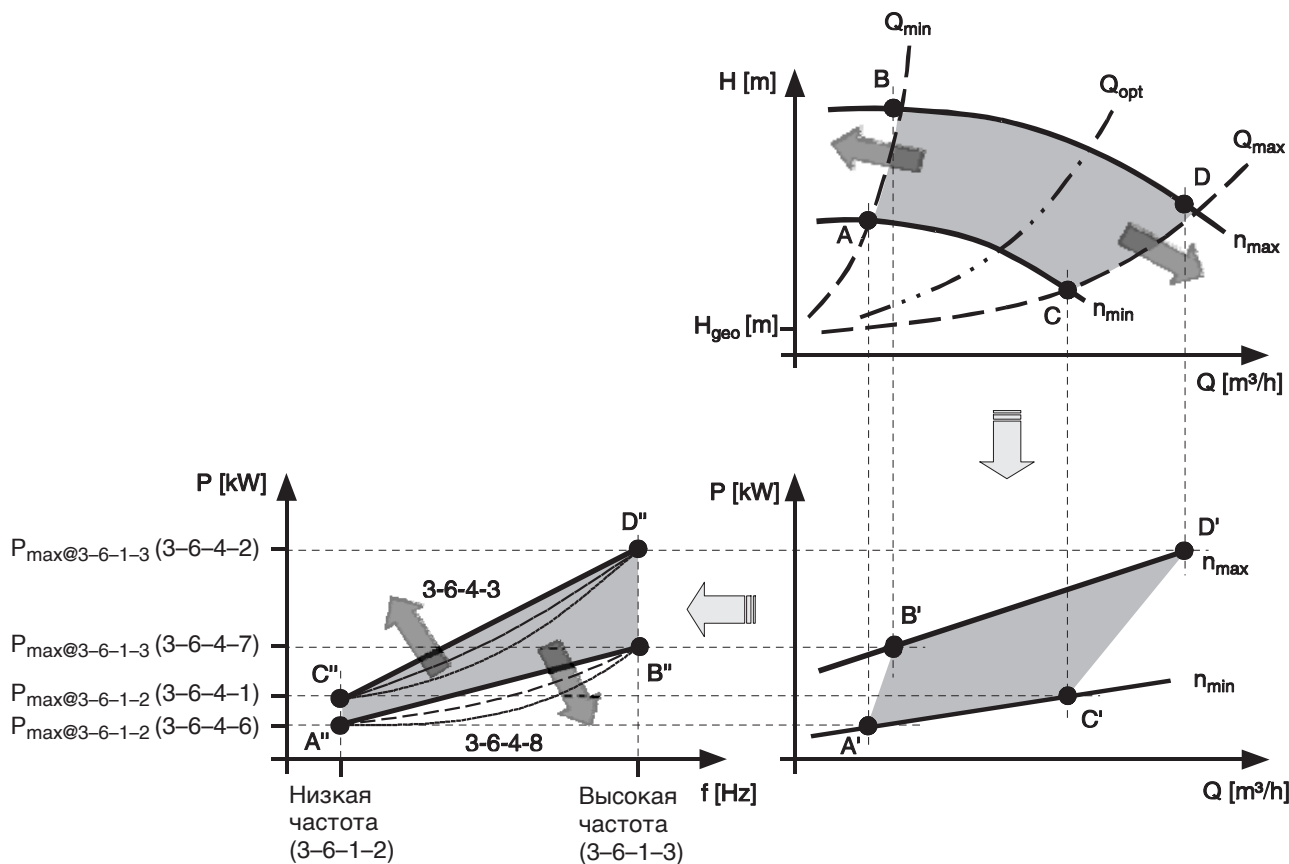


Рис. 32: Характеристики для назначения точки включения и выключения в многонасосной системе (допустимая область затемнена)

Для главного насоса должны быть введены следующие параметры. При отдельной поставке PumpDrive заводские настройки пригодны для работы с 4-полюсным двигателем Siemens.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Ссылка на параметр	WE
3-6-4-1	Перегрузка при низкой частоте двигателя	0..100 [%]	3-3-2-1	60
3-6-4-2	Перегрузка при высокой частоте двигателя	0..100 [%]	3-3-2-1	90
3-6-4-3	Профиль перегрузки	1 – Линейный 2 – Квадратичный 3 – Кубический		1
3-6-4-4	Задержка времени при перегрузке	0 – 30 [с]		5
3-6-4-5	Функция при Предупреждении о перегрузке	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)		1
3-6-4-6	Недогрузка при низкой частоте двигателя	0..100 [%]	3-3-2-1	30
3-6-4-7	Недогрузка при высокой частоте двигателя	0..100 [%]	3-3-2-1	60
3-6-4-8	Профиль недогрузки	1 – Линейный 2 – Квадратичный 3 – Кубический		1
3-6-4-9	Задержка времени при недогрузке	0 – 30 [с]		10
3-6-4-10	Функция при Предупреждении о недогрузке	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)		1

3-3-2-1	Номинальная мощность двигателя	0,55 – 45 [кВт]		в зависимости от типоразмера
3-6-1-2	Нижнее предельное значение частоты двигателя	0 [%] до <i>Oberer Grenzwert fuer Motorfrequenz (3-6-1-3)</i> (Верхний предел частоты двигателя)	3-11-4-1	50
3-6-1-3	Верхнее предельное значение частоты двигателя	<i>Unterer Grenzwert fuer Motorfrequenz (3-6-1-2)</i> (Нижний предел частоты двигателя) до 100 [%]	3-11-4-1	100
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	1 – 70 [Гц]		50

Таблица 49: параметры включения и выключения в многонасосной системе

### 7.5.2 Пример конфигурации

Следующий пример параметрирования относится к многонасосной установке с главным насосом, вспомогательным главным насосом и ведомым насосом. При этом соответствующие приборы PumpDrive оснащены следующим образом:

PumpDrive	Роль	Панель управления
1	Главный насос с активной ведущей панелью управления:	Расширенная
2	Вспомогательный главный насос со вспомогательной ведущей панелью управления	Расширенная
3	Ведомый насос	Стандартный

Таблица 50: Пример конфигурации при работе многонасосных установок

Установка параметров отдельных приборов PumpDrive должна быть проведена/проверена следующим образом:

#### 1. Параметрирование PumpDrive 1 с активной ведущей панелью управления:

Параметр	Описание	Значение
3-1-7-4	Выдержка времени для распознавания панели управление в качестве активной ведущей панели управления	1,0 с
3-2-1-1	Роль в многонасосной системе	Вспомогательный главный насос
3-2-1-2	PumpDrive ID (Идентификационный номер)	1
3-7-1-2	Функция цифрового входа 2	Пуск установки
3-10-1-3	Выдержка времени для распознавания PumpDrive в качестве главного насоса.	2,5 с
3-12-5-1	Максимальное число одновременно работающих насосов	2
3-12-5-5	Смена насосов	разрешено

Таблица 51: Пример конфигурации при работе многонасосных установок: PumpDrive 1

#### 2. Параметрирование PumpDrive 3 через активную ведущую панель управления PumpDrive 1:

Параметр	Описание	Значение
3-1-1-4	Выбор одного из PumpDrive в многонасосной системе	Насос 3
3-2-1-1	Роль в многонасосной системе	Стандартный ведомый
3-2-1-2	PumpDrive ID (Идентификационный номер)	3
3-10-1-3	Выдержка времени для распознавания PumpDrive в качестве главного насоса.	2,7 с

Таблица 52: Пример конфигурации при работе многонасосных установок: PumpDrive 3

### 3. Параметрирование PumpDrive 2 с активной ведущей панелью управления:

Группы параметров 3-1 и 3-12 должны задаваться также при вспомогательной ведущей (Aux-Master) панели управления.

Параметр	Описание	Значение
3-1-1-4	Выбор одного из PumpDrive в многонасосной системе	Насос 2
3-1-7-4	Выдержка времени для распознавания панели управление в качестве активной ведущей панели управления	1,2 с
3-2-1-1	Роль в многонасосной системе	Вспомогательный главный насос
3-2-1-2	PumpDrive ID (Идентификационный номер)	2
3-7-1-2	Функция цифрового входа 2	Пуск установки
3-10-1-3	Выдержка времени для распознавания PumpDrive в качестве главного насоса.	2,6 с
3-12-5-1	Максимальное число одновременно работающих насосов	2
3-12-5-5	Смена насосов	разрешено

Таблица 53: Пример конфигурации при работе многонасосных установок: PumpDrive 2

#### 7.5.3 Нормальный режим работы многонасосной установки

PumpDrive обеспечивает работу многонасосной системы с подключением до 6 приборов PumpDrive одинаковой мощности. Для этого нужно соединить приводы друг с другом локальной шиной KSB-Local-Bus (см. разд. 6.4.9.2). В многонасосных системах возможно регулирование в зависимости от потребности подключенных к локальной шине KSB-Local-Bus приборов PumpDrive. Это позволяет включать и выключать насосы одинакового типа и одной и той же производительности при параллельной работе в зависимости от потребляемой двигателями мощности.

Управление в этой многонасосной системе принимает на себя расширенная панель управления (активное ведущее устройство). Если требуется простой резерв для активной ведущей панели управления, то нужно установить в системе дополнительную расширенную панель управления.

Для надлежащей функции регулирования должна производиться настройка параметров согласно разд. 7.4. При этом, в частности, параметр *PI Mode* (3-9-1-1) задается как "разблокированный".

#### 7.5.4 Режим "Настройка" в многонасосной системе

PumpDrive обеспечивает работу многонасосной системы с подключением до 6 приборов PumpDrive одинаковой мощности. Для этого нужно соединить приводы друг с другом локальной шиной KSB-Local-Bus (см. разд. 6.4.9.2). В многонасосных системах возможно регулирование в зависимости от потребности подключенных к локальной шине KSB-Local-Bus приборов PumpDrive. Это позволяет включать и выключать насосы одинакового типа и одной и той же производительности при параллельной работе в зависимости от потребляемой двигателями мощности.

Управление в этой многонасосной системе принимает на себя расширенная панель управления (активный ведущий привод). Если требуется простой резерв для активной ведущей панели управления, то нужно установить в системе дополнительную расширенную панель управления.

Режим "Настройка" при работе многонасосной установки в следующих случаях:

- Параметр *PI Mode* (3-9-1-1) задается как "заблокированный", прежде чем многонасосная система будет запущена через параметр "Systemstart" (Пуск системы). В этом случае работают все действующие насосы в системе с общим заданным значением в режиме "Настройка". Ввод заданного значения производится согласно разд. 7.3.1.
- Функционирование с фиксированной частотой вращения активируется (см. разд. 7.3.6), перед или после того как многонасосная система будет запущена через параметр "Пуск системы". Расширенная панель управления (активная ведущая) запрашивает цифровые входы главного насоса или вспомогательного главного насоса и при этом проверяет параметрированна ли работа с фиксированной частотой вращения. Если работа с фиксированной частотой вращения активирована во время нахождения многонасосной системы в состоянии регулируемого режима работы (параметр *PI Mode* (3-9-1-1) "разрешен"), включение многонасосной системы в режиме "Настройка" (параметр *PI Mode* (3-9-1-1) "заблокирован"). Выходная частота привода соответствует значениям согласно параметрам от *Einst Aus Frq1* (3-5-3-1) до *Einst Aus Frq3* (3-5-3-3).


**Указание** Работа с фиксированной частотой многонасосной системы выполняется только тогда, когда **оба** источника заданного значения Бит 0 и Бит 1 для цифрового выбора фиксированной частоты вращения параметрируются через цифровые входы (см. разд. 7.3.6).

Работа с фиксированной частотой вращения параметрируются и коммутируют только на главном насосе или, соответственно, вспомогательном главном насосе. Цифровые входы (DIG IN 2 до DIG IN 5) ведомых насосов остаются вследствие этого нерасшифрованными.

## 7.6 Защитные функции внутри PumpDrive

При выходе их строя расширенной панели управления расширенные функции защиты не могут быть гарантированы.

### 7.6.1 Термозащита двигателя

 Подключение датчиков температуры двигателя должно быть выполнено по нормам IEC 664. При этом на клеммах для подключения PTC-датчика находящиеся под напряжением части двигателя и датчика должны иметь двойную или усиленную изоляцию.

Такая усиленная изоляция для электрооборудования на 400/500-V-AC содержит путь токов утечки и воздушные зазоры 8 мм. Если подключение нельзя выполнить по всем правилам, то нужно поступать следующим образом:

- Все другие клеммы для вводов и выводов должны быть защищены от касания. Подключение других приборов не допускается.  
или
- Температурный датчик должен быть с помощью термисторного реле гальванически разделен от изолированных клемм.

Заводская настройка порогового значения для выключения действительна для контроля температуры PTC-датчиком или температурным реле. При использовании других термоэлектрических элементов настройка должна быть проведена сервисной службой KSB.

Термическая перегрузка ведет к немедленному отключению с соответствующим сообщением о неисправности. Повторный пуск возможен только после достаточного охлаждения двигателя (учитывайте функцию Stop & Trip (Останов/Пуск)).

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-3-5-1	Активирование/деактивирование термозащиты двигателя	1 – без защиты 2 – с защитой	2

Таблица 54: Параметры для термической защиты двигателя

### 7.6.2 Электрическая защита двигателя через контроль повышенного/пониженного напряжения

Привод контролирует номинальное напряжение. Пониженное напряжение от 380 В – 10 % или повышенное от 480 В + 10 % приводит к отключению и появлению соответствующего сообщения о неисправности. Перед повторным пуском необходимо квитировать это сообщение о неисправности.

### 7.6.3 Динамическая защита от перегрузки с помощью ограничителя частоты вращения

Прибор PumpDrive оснащен датчиком тока, дающим возможность регистрировать и ограничивать силу тока двигателя. Если измеренный ток превышает номинальное значение  $I_N$  (3-3-2-4), то квадратичная перегрузка по току суммируется по времени. Если эта сумма достигает предельного значения, прибор PumpDrive реагирует снижением частоты вращения до тех пор, пока ток, потребляемый двигателем не достигнет номинальной величины. Привод после этого не может достигать заданного значения, но сохраняет нормальную работу при пониженной частоте вращения. При динамической защите от перегрузки учитывается квадратичная зависимость нагревания двигателя  $I^2t$  тока двигателя. Небольшой ток перегрузки может выдерживаться в течение относительно длительного периода, тогда как большой ток перегрузки быстро приводит к снижению частоты вращения.

Зависящий от номинального тока  $I_N$  верхний предел для  $i^2t$ -регулирования составляет  $(2 \times I_N)^2 \times 10$  сек и рассчитан для стандартных двигателей. Более быстрое срабатывание динамической защиты от перегрузки может быть реализовано настройкой на меньший номинальный ток. При поставке смонтированного на двигателе привода этот параметр уже настроен для данного двигателя.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-3-2-4	Номинальный ток двигателя	0,1..999 [A]	в зависимости от типоразмера

Таблица 55: Параметры защиты от перегрузки через ограничение частоты вращения

#### 7.6.4 Ограничение тока

Если через параметр *Stromgrenzwert Motorbetrieb (3-6-1-4)* (ограничение тока двигателя) фиксированное ограничение тока превышает, то прибор PumpDrive сокращает частоту вращения до тех пор, пока потребляемый ток не снизится до допустимого предельного значения. В противоположность динамической защите от перегрузки в этом случае частота вращения снижается без задержки во времени. При поставке смонтированного на двигателе привода этот параметр уже настроен для данного двигателя.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Доступ	Отсылка на параметр	WE
3-6-1-4	Предельное значение тока двигателя	0..100 [%]	Пользователь	3-11-4-2	75
3-11-4-2	Максимальный выходной ток	0..500 [A]	Завод		в зависимости от типоразмера

Таблица 56: Параметры для ограничения тока

#### 7.6.5 Отключение при выпадении фазы и коротком замыкании

Выпадение фазы и короткое замыкание приведут к непосредственному отключению (без стадии спуска). Эта защитная функция не нуждается в параметрировании.

#### 7.6.6 Контроль на обрыв провода (контроль "живого" нуля)

Контроль по "живому нулю" работает только в автоматическом режиме.

Если активировано распознавание "живого нуля", то аналоговые входы контролируются на обрыв проводов и повреждение сенсоров. Условием является использование сигналов 4..20 мА или 2..10 В. Если нижнее значение напряжения или тока установлено на 0 В или 0 мА, то для аналоговых входов контроль на обрыв проводов не возможен. При выходе за нижний предел 4 мА или, соответственно, 2 В происходит после параметрируемого запаздывания параметрируемая реакция:

**Внимание** Если параметр *Reaktion bei Kabelbrucherkennung (3-8-1-2)* (реакция при распознавании обрыва кабеля) установлен на значение "Stop", происходит самостоятельный повторный пуск после исчезновения причины неисправности. Если сигнал долго не появляется, показывается предупреждение, но не тревожное сообщение. Блокировка повторного пуска может быть реализована через значение "Stop & Trip".

В многонасосных установках поддерживаются только функции "без функции" и "Stop & Trip". Если, тем не менее, выбирается другая функция, то все равно будет действовать функция "без функции".

Это имеет силу только для конкретного насоса, но не для всей системы.

Если применяются два отдельных датчика, то при отказе датчика главного насоса автоматически подключается датчик вспомогательного главного насоса.

- Отказ первого датчика не показывается.
- Вспомогательный главный насос автоматически становится главным насосом.
- Бывший главный насос автоматически становится вспомогательным главным насосом.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-8-1-2	Реакция при обнаружении обрыва провода	1 – без функции 2 – Останов 3 – Мин. скорость двигателя 4 – Макс. скорость двигателя 5 – Выдержка выхода 6 – Предупреждение 7 – Stop&Trip (Останов и отключение)	1
3-8-1-1	Задержка времени после обнаружения обрыва провода	0,1..60 [c]	3

Таблица 57: Параметры для контроля обрыва кабеля

### 7.6.7 Селекция диапазона частот

При критических условиях установки имеется возможность селекции полосы частот, чтобы избежать резонанса. Для этого можно параметризовать верхнее и нижнее значения частоты. При работе (регулятора или задатчика) в этом случае после достижения нижней частоты происходит прыжок на верхнее значение.

В режиме регулирования селектированная частота должна находиться за пределами частоты "области регулирования" прибора PumpDrive. В противном случае скачкообразные изменения частоты вращения PumpDrive могут привести к колебаниям давления.

Сначала должен быть задан параметр *Oberer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-2)* (верхнее предельное значение для предотвращения резонансных частот) и затем параметр *Unterer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-1)* (нижнее предельное значение для предотвращения резонансных частот) .

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-3-7-1	Нижнее предельное значение для предупреждения резонансных частот	От 0 до <i>Oberer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-2)</i> [%]	3-11-4-1	0
3-3-7-2	Верхнее предельное значение для предупреждения резонансных частот	От <i>Unterer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-1)</i> до <i>Maximale Ausgangsfrequenz (3-11-4-1)</i> (макс. выходная частота) [%]	3-11-4-1	0
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	1 – 70 [Гц]		50

Таблица 58: Параметры для селекции диапазона частот



### 7.6.8 Защита от сухого хода и гидравлической блокады (расширенная функция)

Перед запуском функции самообучения системы "привод-двигатель-установка" необходимо убедиться в том, что задвижка напорной стороны закрыта и все приборы PumpDrive отключены. Внешние разблокировки и команды пуска должны быть деактивированы! Во время функции самообучения не должна нажиматься ни одна кнопка панели управления. После завершения функции самообучения все преобразователи PumpDrive установлены на "Off" и должны быть переключены на "Auto".

Данным, требуемым для отключения при сухом ходе или гидравлической блокаде, привод должен быть "обучен" при минимальной нагрузке в конкретной установке. Для запуска процесса обучения нужно выбрать пункт меню 3-12-2-1. Затем нужно подтвердить кнопкой "OK" то, что все дополнительно находящиеся в системе приборы PumpDrive отключены и все задвижки закрыты. Привод проходит весь допустимый диапазон частоты вращения и сохраняет кривую зависимости нагрузки от частоты вращения. Этот процесс длится несколько минут. После этого привод останавливается. Сохраненная кривая нагрузки представлена параметрами от 3-12-2-2 до 3-12-2-9. Защита от сухого хода и гидравлической блокады активируется при этом автоматически.

Для отмены этой функции требуется установить на нуль все значения кривой нагрузки (параметры от 3-12-2-2 до 3-12-2-9).

Параметр *Lernzeit* (3-12-2-10) (время самообучения) устанавливает, насколько долго прибор PumpDrive регистрирует измеренные значения частоты вращения. Если эти измеренные значения выходят за допустимые пределы (*Lernmessfehler* 3-12-2-11) (ошибка обучения), функция обучения прерывается. Для снижения ошибок измерения времени обучения можно увеличить.

#### Сухой ход

Для обнаружения сухого хода названная выше кривая нагрузки понижается через параметр 3-12-4-9 (см. Рис. 33). Если текущая мощность переходит через сниженную кривую нагрузки, привод отключается с задержкой (параметр 3-12-4-10) с аварийным сообщением "Сухой ход" (см. Рис. 33).

Гидравлическая блокада (расширенная функция)

Для обнаружения гидравлической блокады названная выше кривая нагрузки понижается через параметр 3-12-4-7 (см. Рис. 33). Если текущая мощность переходит через сниженную кривую нагрузки, после задержки (параметр 3-12-4-8) появляется предупреждение "Блокада".

Если параметром 3-12-4-11 деактивирована защита от сухого хода, привод отключается уже при гидравлической блокаде с соответствующим аварийным сообщением.

#### Внимание

Привод во время самообучения доходит до максимальной частоты вращения (параметр 3-6-1-3) или до предельной нагрузки независимо от введенного заданного значения!

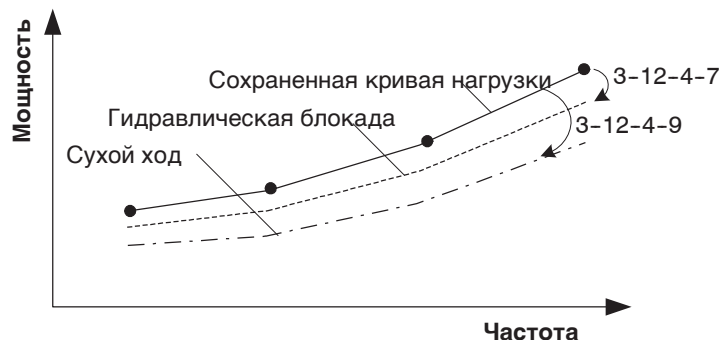


Рис. 33: Кривая предельных значений для обнаружения сухого хода и гидравлической блокады



Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-12-2-1	Запуск профиля обучения	1 – Выключено 2 – Пуск	1
3-12-2-2	P% @ 30% fmax	0	0
3-12-2-3	P% @ 40% fmax	0	0
3-12-2-4	P% @ 50% fmax	0	0
3-12-2-5	P% @ 60% fmax	0	0
3-12-2-6	P% @ 70% fmax	0	0
3-12-2-7	P% @ 80% fmax	0	0
3-12-2-8	P% @ 90% fmax	0	0
3-12-2-9	P% @ 100% fmax	0	0
3-12-2-10	Время обучения	0..1000 [с]	30 с
3-12-2-11	Ошибка измерения при самообучении	0..100%	5%
3-12-4-7	Понижение кривой нагрузки при блокаде (100 % = без понижения)	0..100%	85
3-12-4-8	Выдержка времени при гидравлической блокаде	0 – 1000 [с]	10
3-12-4-9	Понижение кривой нагрузки для сухого хода (100 %–без понижения)	0..100%	70
3-12-4-10	Выдержка времени при сухом ходе	0 – 1000 [с]	5
3-12-4-11	Активирование / деактивирование защиты от сухого хода	1 – заблокирован 2 – разблокирован	2

Таблица 59: Параметры для защиты от сухого хода и гидравлической блокады

#### 7.6.8.1 Защита от сухого хода (PumpDrive Basic)

В базисном (Basic) исполнении защита от сухого хода может быть реализована через логическую "ошибочную коммутацию" сигнала уровня заполнения с пусковым командным сигналом (цифровой вход 1).

**7.6.9 Контроль поля характеристик (расширенная функция)**

Через контроль поля характеристик осуществляется эффективная защита насоса против перегрузки или, соответственно, недогрузки на основе фактической подачи насоса. Текущая подача насоса определяется двумя способами:

- с помощью датчика подачи
- через характеристические линии Q–H– или P–Q– (для параметрирования характеристических линий см. разд. 7.1.2 и разд. 7.7)

При обнаружении недопустимых режимов работы прибор PumpDrive реагирует по выбору посредством сообщения предупреждения после установленного времени задержки с дальнейшим выключением (Stop&Trip) или без выключения.

Чтобы при работе многонасосных систем предотвратить включение и выключение насосов, обусловленное контролем характеристических линий через оценку подачи насоса, в многонасосных системах является допустимой настройка параметров *Q Hi Timeout Funktion (3–12–4–3)* и *Q Lo Timeout Funktion (3–12–4–6)* посредством только уставки "Keine Funktion" (Без функции), в противном случае качество регулирования будет нарушено.

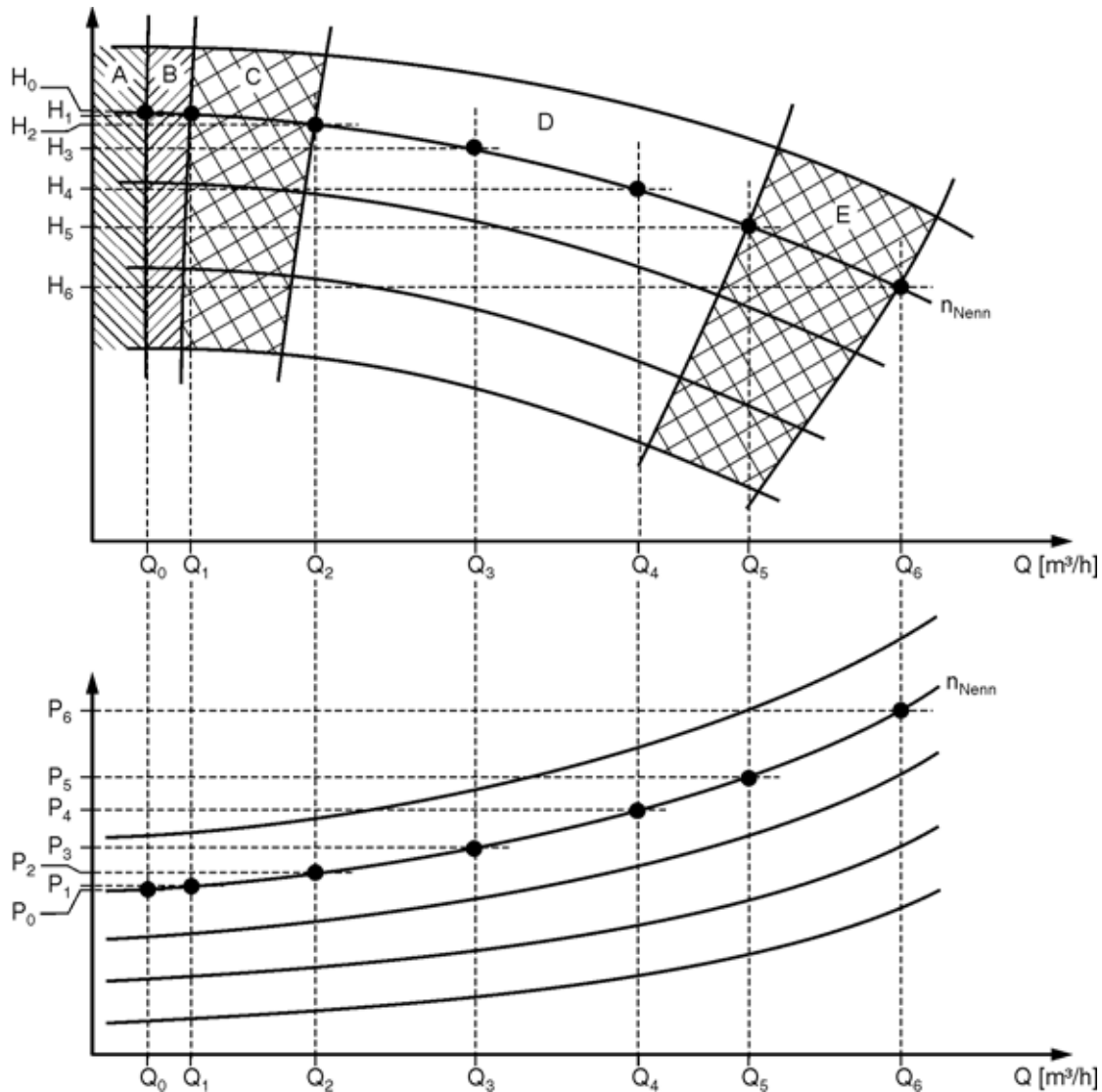


Рис. 34: Поле характеристик насоса

- |    |   |     |                                 |     |                         |
|----|---|-----|---------------------------------|-----|-------------------------|
| A  | О сухом ходе см. в разд. 7.6.8.         | Q1: | $Q_{min}$                       | Q4: | $Q_{opt}$               |
| B: | Гидравлическая блокада, см. разд. 7.6.8 | Q2: | $Q_{\text{частичная нагрузка}}$ | Q5: | $Q_{\text{Перегрузка}}$ |
| C: | Частичная нагрузка                      | Q3: | $Q_{<opt}$                      | Q6: | $Q_{max}$               |
| D: | Допустимая область для надежной работы  |     |                                 |     |                         |
| E: | Перегрузка                              |     |                                 |     |                         |

Для контроля поля характеристик необходимо в зависимости от типа оценки подачи насоса всегда задавать Q–H–точки опоры, а также  $Q_{min}$ , Q–предельные значения для недогрузки,  $Q_{opt}$ , Q–предельные значения для перегрузки и  $Q_{max}$ , которые соответствуют приводимому в движение насосу. При этом Q–предельные значения для недогрузки являются не меньшими, чем  $Q_{min}$  и Q–предельные значения для перегрузки являются не большими, чем  $Q_{max}$ .

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-12-4-1	Q –предельные значения для перегрузки	0..150 [%]	100 [%]
3-12-4-2	Q Hi Timeout Time	0..120 [с]	20 [с]
3-12-4-3	Q Hi Timeout Funktion	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)	1
3-12-4-4	Q-Частичная нагрузка	0..150 [%]	100 [%]
3-12-4-5	Q Hi Timeout Time	0..120 [с]	20 [с]
3-12-4-6	Q Lo Timeout Funktion	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)	1

Таблица 60: Параметры для контроля поля характеристик

Все выше названные параметры, установленные согласно характеристической линии насосов, данным из Технических описаний и в соответствии с требованиями установки, или, соответственно, предварительные установленные на заводе параметры подлежат проверке.

### 7.7 Определение подачи насоса

Подача насоса определяется двумя способами:

- Оценка подачи насоса на основе производительности (только при PumpDrive Advanced)
- Оценка подачи насоса на основе перепада давления (только при PumpDrive Advanced)

Для индикации текущей подачи насоса на основе оценки через потребляемую мощность насоса или через измерение перепада давления задаются опорные точки Q–H–характеристической линии и P–Q–характеристической линии (см. разд. 7.1.2, стр. 58). Будь оценка произведена через мощность или через перепад давления, если датчик перепада давления подключен, – в процессе работы определяется через максимальную достижимую точность соответственно самый лучший способ.

При этом возможно произвести измерение перепада давления через датчик перепада давления или с помощью двух датчиков давления в напорной– и всасывающей стороне трубопровода. Поэтому для описания аналоговых входов требуются следующие параметры:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-8-2-11	AI 1 –дескриптор	1 Процесс 2 Давление P1 3 Давление P2	1
3-8-3-11	AI 2 –дескриптор	4 Q 5 Температура	1

Таблица 61: Параметры для аналоговых входов при определении подачи насоса

При подключении датчика перепада давления всегда учитываются сведения по аналоговым входам 2:

Параметр	Описание	Настройка
3-8-2-11	AI 1 –дескриптор	Процесс
3-8-3-11	AI 2 –дескриптор	Давление P2

Таблица 62: Параметры для подключения датчика перепада давления

**Указание** В этом случае параметр *AI 1 Deskriptor (3-8-2-11)* **не** настроен на "Druck P1" (Давление P1).

При подключении датчика давления на всасе на Аналоговый вход 1 и датчик давления на выходе на Аналоговый вход 2:

Параметр	Описание	Настройка
3-8-2-11	AI 1 –дескриптор	Давление P1
3-8-3-11	AI 2 –дескриптор	Давление P2

Таблица 63: Параметры для подключения датчика давления на всасе

Для полного параметрирования определения подачи насоса требуются следующие дополнительные параметры:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-2-2-1	Единица измерения заданного значения	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-2-2-2	Q- Einheit (ед. измер.)		29
3-2-2-3	Druck-Einheit (ед. измер. давления)		1
3-5-1-2	Min Sollwert (Мин. заданное значение)	от 0 до <i>Max Sollwert (3-5-1-3)</i> в <i>Sollwert-Einheit (3-2-2-1)</i>	0
3-5-1-3	Max Sollwert (Макс. заданное значение)	от <i>Min Sollwert (3-5-1-3)</i> до 9999 в <i>Sollwert-Einheit (3-2-2-1)</i>	100
3-8-2-6	AN IN 1 Einheit (ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-2-7	AN IN 1 Niedrig (низкое)	от 0 до более высокого значения параметра <i>AN IN 1 Hoch (3-8-2-8)</i> в <i>AN IN 1 Einheit (3-8-2-6)</i>	0
3-8-2-8	AN IN 1 Hoch (высокое)	от более низкого значения параметра <i>AN IN 1 Niedrig (3-8-2-7)</i> до 9999 в <i>AN IN 1 Einheit (3-8-2-6)</i>	100
3-8-3-6	AN IN 2 Einheit (ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-3-7	AN IN 2 Niedrig (низкое)	от 0 до более высокого значения параметра <i>AN IN 2 Hoch (3-8-3-8)</i> в <i>AN IN 1 Einheit (3-8-2-6)</i>	0
3-8-3-8	AN IN 2 Hoch (высокое)	от более низкого значения для параметра <i>AN IN 2 Niedrig (3-8-3-7)</i> до 9999 в <i>AN IN 1 Einheit (3-8-2-6)</i>	100

Таблица 64: Параметры для определения подачи насоса

Для правильного выполнения определения подачи насоса следует установить следующие параметры:

Параметр	Описание	Настройка
3-2-2-1	Sollwert-Einheit (Ед. измерения заданного значения)	Эти параметры задаются в единицах измерения, тех же, что давление
3-2-2-3	Druck-Einheit (ед. измер. давления)	
3-8-2-6	AN IN 1 Einheit (ед. измер.)	
3-8-3-6	AN IN 2 Einheit (ед. измер.)	
3-4-1-1	Q-Messung/Schdtzung (Измерение/оценка)	Точно
3-12-1-1	Q-Messung (измерение)	P-Q рассчитано

Таблица 65: Параметрирование для оценки подачи насоса

Если оценка подачи насоса производится в многонасосных системах, следует обеспечить, чтобы было задано максимальное число одновременно работающих насосов 3-12-5-1 соответственно потребности (см. разд. 7.5). Для определения подачи насоса должны быть заданы следующие дополнительные параметры:

Результаты определения подачи насоса могут быть показаны на панели управления при помощи следующих параметров:

- Параметры *Q Anlage (1-5-1-1)* при работе однонасосных и многонасосных установок
- Параметры от *Q Pumpe 1 (1-5-1-2)* до *Q Pumpe 6 (1-5-1-7)* – только при работе многонасосных установок

Если приведенный в действие насос работает за пределами точек опоры Q-H/ P-Q или точки опоры заданы ошибочно (см. разд. 7.1.2), то на панели управления прибора PumpDrive показывается предупредительное сообщение "Q-оценка".

Определенное значение Q применяется далее для контроля поля характеристик (см. разд 7.6.9). При этом нужно соблюдать следующее:

- Значение Q не может передаваться через аналоговый выход.
- Точность оценки Q зависит от крутизны установленной характеристической линии и не может поэтому полностью указываться.
- P- и H-значения должны вместе с повышающейся подачей "Q" резко монотонно подниматься (P) или, соответственно, падать (H), чтобы с помощью полного диапазона частоты вращения получать точные Q-оценки.
- Если перекачиваемые жидкости имеют плотности, отклоняющиеся от значения 1000 кг/м<sup>3</sup>, параметр 3-12-3-2 должен соответствующим образом настраивать характеристическое число.
- Дополнительные гидравлические потери между точками измерения для давления на всасе и давлением на выходе (напр., через обратный клапан, длинный трубопровод или соединительные детали), которые не отражаются на Q/H-характеристической линии насоса, снижают точность определения подачи насоса.
- При сдвоенных насосах, таких как например KSB Etaline Z, из-за неопределенного положения запорного клапана при одновременной работе обоих насосов определение подачи невозможно.
- В приборе PumpDrive (в сочетании с расширенной панелью управления) реализован оптимизированный алгоритм определения подачи насоса для радиальных машин. При применении аксиальных машин, оценка подачи насоса выдается в зависимости от характеристической линии насоса некорректными значениями Q.

## 7.8 Индивидуальные контрольные функции

В многонасосной системе цифровые входы, релейные и аналоговые выходы для каждого прибора PumpDrive должны быть параметрированы по отдельности.

Активирование сообщений предупреждения проризводится на отдельных аналоговых входах для главных насосов и для резервных вспомогательных главных насосов. Предельные значения и выдержки времени для аналоговых входов для всех PumpDrive в системе имеют общее значение и поэтому должны назначаться через активную ведущую панель управления.

Параметры, приводимые в Таблицах 67 – 69 дают возможность контролировать предельные значения следующих величин:

- Ток двигателя и выходная частота,
- Сигнал аналоговых входов 1 и 2,
- Заданное и фактическое значения,
- Активная мощность (частичная нагрузка и перегрузка насоса).

Контроль определяется по верхним и нижним предельным значениям, а также по времени запаздывания реакции на выход за предельные значения. Реакция на выход за предельные значения может быть установлена индивидуально для каждой контролируемой величины. На выбор предоставляются следующие возможности:

### Без функции :

Контроль по предельным значениям деактивирован.

### Предупреждение:

При выходе за предельное значение загорается желтый светодиод и на дисплее появляется в мигающем режиме соответствующее сообщение. Информацию о выходе за предельные значения можно также выводить через цифровой выход (параметр 3-7-2-1 или, соответственно, 3-7-3-1, см. разд. 7.11 Цифровые выходы).

### Stop&Trip (Останов и отключение)

При выходе за предельное значение частота вращения сокращается по рампе до полной остановки. Загорается красный светодиод и на дисплее появляется в мигающем режиме соответствующее сообщение. Возможность повторного включения зависит от режима "Trip Reset Mode" (параметр 3-11-2-1) (см. Trip Reset Mode (режим отключения/сброса). Информацию о выходе за предельные значения можно также выводить через цифровой выход (параметр 3-7-2-1 или, соответственно, 3-7-3-1, см. разд. 7.11 Цифровые выходы).

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-11-2-1	Режим отключения/сброса	1 – Ruecksetz v Hand (Сброс вручную) 2 – 10 с, 60 с, 5 мин. 3 – Сбросить все 5 мин. 4 – 10 с, 60 с, 5 мин., 1 час. 5 – Сбросить все 15 мин.	2

Таблица 66: Параметры для срабатывания повторного включения после нарушения предельных значений

**Контроль тока двигателя и выходной частоты**

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-6-2-1	Контроль нижнего предельного значения тока	0..100 [%]	3-11-4-2	0
3-6-2-2	Контроль верхнего предельного значения тока	0..100 [%]	3-11-4-2	100
3-6-2-3	Задержка времени при контроле тока	0..60 [с]		5
3-6-2-4	Функция контроля тока	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)		1
3-6-2-5	Контроль нижнего предельного значения частоты	0..100 [%]	3-11-4-1	0
3-6-2-6	Контроль верхнего предельного значения частоты	0..100 [%]	3-11-4-1	100
3-6-2-7	Задержка времени при контроле частоты	0 – 60 [с]		5
3-6-2-8	Функция при предупреждении о выходной частоте	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)		1
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	1..0,600 [Гц]		50
3-11-4-2	Максимальный выходной ток	0..500 [А] Доступ: Завод		в зависимости от типоразмеров

Таблица 67: Параметры для контроля тока двигателя и выходной частоты

## Контроль аналоговых входов 1 и 2

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-6-3-1	Нижнее предельное значение аналогового входа 1	от параметра <i>Niedriger Wert fuer Analog IN 1</i> (нижнее значение для Analog IN 1) (3-8-2-7) до параметра <i>Hoher Wert fuer Analog IN 1</i> (верхнее значение Analog IN 1) (3-8-2-8) в <i>Einheit Analog IN 2</i> (ед. измер. Analog IN 1) (3-8-2-6)	0
3-6-3-2	Верхнее предельное значение аналогового входа 1		100
3-6-3-3	Задержка времени аналогового входа 1	0..60 [с] Доступ: Стандартный	5
3-6-3-4	Функция контроля аналогового входа 1	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)	1
3-6-3-5	Нижнее предельное значение аналогового входа 2	от параметра <i>Niedriger Wert fuer Analog IN 2</i> (нижнее значение для Analog IN 2) (3-8-3-7) до параметра <i>Hoher Wert fuer Analog IN 2</i> (верхнее значение Analog IN 2) (3-8-3-8) в <i>Einheit Analog IN 2</i> (ед. измер. Analog IN 2) (3-8-3-6)	0
3-6-3-6	Верхнее предельное значение аналогового входа 2		100
3-6-3-7	Задержка времени аналогового входа 2	0..60 [с] Доступ: Стандартный	5
3-6-3-8	Функция контроля аналогового входа 2	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)	1
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1 (Ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-2-7	Низкое значение для Analog IN 1	от 0 до более высокого значения для Analog IN 1 (3-8-2-8) в <i>Einheit Analog IN 1</i> (ед. измер.) (3-8-2-6)	0
3-8-2-8	Более высокое значение для Analog IN 1	от параметра <i>Более низкое значение для Analog IN 1</i> (3-8-2-7) до 9999 в <i>Einheit Analog IN 1</i> (ед. измер.) (3-8-2-6)	100
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2 (Ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-3-7	Низкое значение для Analog IN 2	от 0 до более высокого значения для Analog IN 2 (3-8-3-8) в <i>Einheit Analog IN 2</i> (ед. измер.) (3-8-3-6)	0
3-8-3-8	Более высокое значение для Analog IN 2	от параметра <i>Более низкое значение для Analog IN 2</i> (3-8-3-7) до 9999 в <i>Einheit Analog IN 2</i> (ед. измер.) (3-8-3-6)	100

Таблица 68: Параметры контроля аналоговых входов 1 и 2



**Контроль заданного и фактического значений**

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-6-5-1	Контроль нижнего предела заданного значения	От 0 до до <i>верхнего предела заданного значения (3-5-1-3)</i> в <i>физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)</i>	0
3-6-5-2	Контроль верхнего предела заданного значения	от параметра <i>Нижний предел заданного значения (3-5-1-2)</i> до 9999 в <i>физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)</i>	100
3-6-5-3	Задержка времени при контроле заданного значения	0..60 [с]	5
3-6-5-4	Функция контроля заданного значения	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)	1
3-6-6-1	Контроль нижнего предела фактического значения	От 0 до до <i>верхнего предела заданного значения (3-6-6-2)</i> в <i>физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)</i>	0
3-6-6-2	Контроль верхнего предела фактического значения	от параметра <i>Нижний предел заданного значения (3-6-6-1)</i> до 9999 в <i>физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)</i>	100
3-6-6-3	Задержка времени при контроле фактического значения	0..60 [с]	5
3-6-6-4	Функция контроля фактического значения	1 – без функции 2 – Предупреждение 3 – Stop&Trip (Останов и отключение)	1
3-5-1-2	Контроль нижнего предела заданного значения	От 0 до до <i>верхнего предела заданного значения (3-5-1-3)</i> в <i>физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)</i>	0
3-5-1-3	Контроль верхнего предела заданного значения	от параметра <i>Нижний предел заданного значения (3-5-1-2)</i> до 9999 в <i>физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)</i>	100
3-2-2-1	Физическая единица измерения для заданного значения	См. перечень для выбора III, стр. 141 Доступ: Сервис	1

Таблица 69: Контроль заданного и фактического значений

**Контроль активной мощности (частичная нагрузка и перегрузка насоса)**

Чтобы приведенный в действие насос был защищен от недопустимой работы с гидравлической частичной нагрузкой и перегрузкой и диапазон частоты вращения был ограничен, с помощью параметров от 3-6-4-1 до 3-6-4-10 или, соответственно, параметра 3-6-1-2 и 3-6-1-3 можно обеспечить фиксированное зависимое от частоты предельное значение мощности. Частотная зависимость верхнего или, соответственно, нижнего предельных значений описывается через каждые два пункта на диаграмме Частота–Мощность, которая напрямую следует из Q/H-поля характеристик. Между этими точками можно выбрать линейный, квадратичный или кубический характер изменения предельного значения. Этот выбор производится через параметры 3-6-4-3 и 3-6-4-8 (см. Рис. 32 и Таблица 49, стр. 80).



## 7.9 Оптимизация по потреблению энергии

### 7.9.1 Регулирование перепада давления с помощью зависимой от подачи насоса настройки заданного значения (DFS)

Эта функция выполняется путем "Регулирования перепада давления с помощью зависимого от подачи насоса настройкой заданного значения (DFS)". Таким образом, при расположенном вблизи от насосов датчике перепада давления могут быть компенсированы потери давления на трение в трубопроводе, так что у потребителя (например, в отопительной системе) всегда, независимо от расхода, обеспечивается почти постоянное давление. В открытых трубопроводных системах таким же образом с помощью установленного вблизи насосов соответствующего датчика давления может быть обеспечено почти постоянное давление в конце трубопровода.

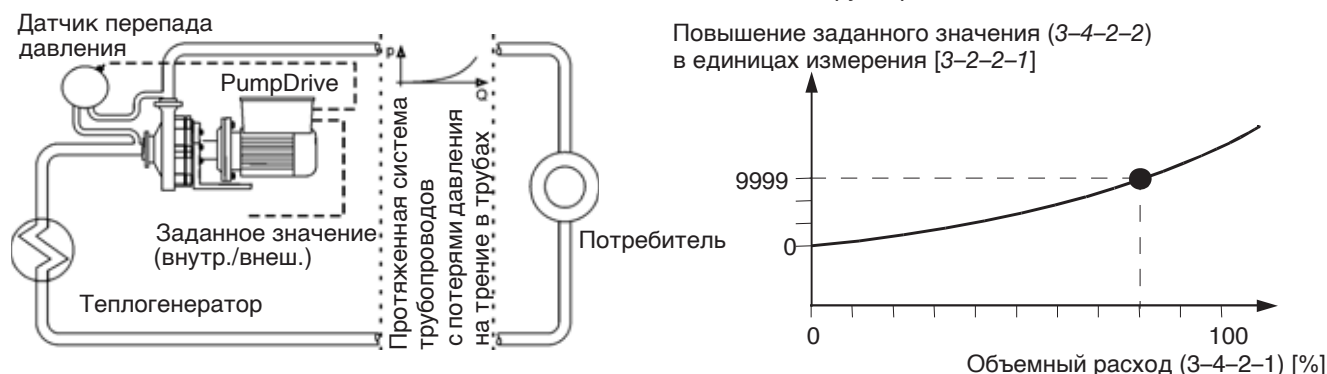


Рис. 35: Пример динамической компенсации давления

Все входные параметры для DFS-функции должны быть переданы на прибор PumpDrive в виде сигнала от датчика давления или перепада давления, а также текущего значения подачи насоса. Текущая подача насоса определяется двумя способами:

- Оценка подачи насоса на основе частоты вращения
- Оценка подачи насоса на основе производительности (только при PumpDrive Advanced)
- Оценка подачи насоса на основе перепада давления (только при PumpDrive Advanced)
- Точное значение подачи насоса с помощью датчика подачи через аналоговый вход

Способ определения подачи насоса посредством кривой повышения заданного значения зависит от модели прибора PumpDrive (базовая/расширенная) и его параметрирования:

- Для параметрирования DFS-функции на приборе **PumpDrive Basic** следует далее обратиться к разделу 7.9.1.1
- Для параметрирования DFS-функции на приборе **PumpDrive Advanced** следует далее обратиться к разделу 7.9.1.2

#### 7.9.1.1 Параметрирование DFS-функции на приборе PumpDrive Basic

Для параметрирования DFS-функции на приборе PumpDrive в базовом исполнении с оценкой подачи на основе частоты вращения требуются следующие параметры:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-2-2-1	Физическая единица измерения для заданного значения	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-2-2-2	Физическая единица измерения для подачи Q		29
3-2-2-3	Физическая единица измерения для давления		1
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулирования	1 – Постоянное давление 2 – Переменное давление 3 – Постоянный расход 4 – Другое заданное давление	1
3-4-1-1	Оценка/измерение подачи Q	1 – Приблизительно 2 – Точно	1
3-4-1-3	Калибровка р=100%-значения для Q-измерения	0..9999 в физических единицах измерения давления (3-2-2-3)	0
3-4-2-1	Точка выравнивания Q	0..100 [%]	100
3-4-2-2	Повышение заданного значения	0..9999 в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)	0

Таблица 70: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения

Настройки для общепринятого нормального режима эксплуатации описаны в разделе 8.4.

Для параметрирования DFS-функции для прибора PumpDrive в базовом исполнении с оценкой подачи на основе частоты вращения должны быть заданы приведенные в Таблице 70 нижеследующие параметры:

Параметр	Описание	Настройка
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулятора	Переменное давление
3-4-1-1	Q-Messung/Schdtzung (Измерение/оценка)	Приблизительно
3-4-1-3	Калибровка p-100 %-значения для Q-измерения	Верхний предел измерения для датчиков давления/перепада давления
3-4-2-1	Точка выравнивания Q	В зависимости от характеристики установки согласно Рис. 35
3-4-2-2	Повышение заданного значения	

Таблица 71: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения

Для параметрирования DFS-функции на приборе PumpDrive в базовом исполнении с измерением подачи насоса с помощью датчиков в дополнение параметрам из Таблицы 70 требуются следующие параметры:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-4-1-2	Калибровка Q-100 %-значения для Q-измерения	0 – 9999 в физических единицах измерения для Q (3-2-2-2)	0

Таблица 72: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с измерением подачи насоса через датчики

Для параметрирования DFS-функции для прибора PumpDrive в базовом исполнении с измерением подачи через датчики должны быть заданы приведенные в Таблице 70 и Таблице 72 нижеследующие параметры:

Параметр	Описание	Настройка
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулятора	Переменное давление
3-4-1-1	Q-Messung/Schdtzung (Измерение/оценка)	Точно
3-4-1-2	Калибровка Q-100 %-значения для Q-измерения	Верхний предел измерения датчиков подачи насоса
3-4-1-3	Калибровка p-100 %-значения для Q-измерения	Верхний предел измерения для датчиков давления/перепада давления
3-4-2-1	Точка выравнивания Q	В зависимости от характеристики установки согласно Рис. 35
3-4-2-2	Повышение заданного значения	

Таблица 73: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Basic с измерением подачи насоса через датчики

**7.9.1.2 Параметрирование DFS–функции на приборе PumpDrive Advanced**

Если оценка подачи насоса производится в многонасосных системах, следует обеспечить, чтобы была задана требуемая максимальная частота вращения для одновременно работающих насосов 3–12–5–1 (см. разд.7.5).

Для параметрирования DFS–функции для прибора PumpDrive в расширенном исполнении с оценкой подачи на основе частоты вращения или мощности требуются следующие параметры:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3–2–2–1	Физическая единица измерения для заданного значения	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3–2–2–2	Физическая единица измерения для подачи Q		29
3–2–2–3	Физическая единица измерения для давления		1
3–9–1–5	Тип процесса ПИ–регулирования	1 – Постоянное давление 2 – Переменное давление 3 – Постоянный расход 4 – Другое заданное давление	1
3–4–1–1	Оценка/измерение подачи Q	1 – Приблизительно 2 – Точно	1
3–12–1–1	Q–Messung (измерение)	1 – Точно 2 – P Q рассчитано	1
3–4–1–2	Калибровка Q–100 %-значения для Q–измерения	0..9999 в <i>физических единицах измерения для Q (3–2–2–2)</i>	0
3–4–1–3	Калибровка p–100 %-значения для Q–измерения	0..9999 в <i>физических единицах измерения давления (3–2–2–3)</i>	0
3–4–2–1	Точка выравнивания Q	0..100 [%]	100
3–4–2–2	Повышение заданного значения	0..9999 в <i>физических единицах измерения для заданного значения (3–2–2–1)</i>	0

Таблица 74: Параметры для DFS–функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения

Для параметрирования DFS–функции для прибора PumpDrive в расширенном исполнении с оценкой подачи на основе частоты вращения должны быть заданы приведенные в Таблице 74 нижеследующие параметры:

Параметр	Описание	Настройка
3–9–1–5	Тип процесса ПИ–регулятора	Переменное давление
3–4–1–1	Q–Messung/Schdtzung (Измерение/оценка)	Приблизительно
3–12–1–1	Q–Messung (измерение)	Точно
3–4–1–2	Калибровка Q–100 %-значения для Q–измерения	Максимальная подача согласно характеристической линии насосов ( $Q_{max}$ )
3–4–1–3	Калибровка p–100 %-значения для Q–измерения	Верхний предел измерения для датчиков давления/перепада давления
3–4–2–1	Точка выравнивания Q	В зависимости от характеристики установки согласно Рис. 35
3–4–2–2	Повышение заданного значения	

Таблица 75: Параметрирование для DFS–функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе частоты вращения

Для параметрирования DFS-функции на приборе PumpDrive в расширенном исполнении с оценкой подачи насоса на основе мощности должны быть установлены параметры от 3-12-3-7 до 3-12-3-13 и параметры от 3-12-3-21 до 3-12-3-27 для P-Q-характеристической линии насоса согласно разделу 7.1.2. Дополнительно для параметрирования следует учитывать указания по оценке подачи в разделе 7.7. Параметры из Таблицы 74 могут быть заданы следующим образом:

Параметр	Описание	Настройка
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулятора	Переменное давление
3-4-1-1	Q-Messung/Schdtzung (Измерение/оценка)	Точно
3-12-1-1	Q-Messung (измерение)	P-Q рассчитано
3-4-1-3	Калибровка p-100 %-значения для Q-измерения	Верхний предел измерения для датчиков давления/перепада давления
3-4-2-1	Точка выравнивания Q	В зависимости от характеристики установки согласно Рис. 35
3-4-2-2	Повышение заданного значения	

Таблица 76: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе мощности

Для параметрирования DFS-функции на приборе PumpDrive в расширенном исполнении с оценкой подачи насоса на основе перепада давления должны быть заданы параметры от 3-12-3-7 до 3-12-3-20 для Q-H-характеристической линии насоса согласно разделу 7.1.2. Дополнительно для параметрирования следует учитывать указания по оценке подачи в разделе 7.7. При этом возможно произвести измерение перепада давления через датчик перепада давления или с помощью двух датчиков давления в напорной- и всасывающей стороне трубопровода. Поэтому для описания аналоговых входов требуются дополнительно к параметрам, приведенным в Таблице 74 следующие параметры:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-8-2-11	AI 1 – дескриптор	1 – Процесс 2 – Давление P1 3 – Давление P2	1
3-8-3-11	AI 2 – дескриптор	4 – Q 5 – Температура	1

Таблица 77: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе перепада давления

Параметры из Таблица 74 и Таблица 77 могут быть установлены следующим образом:

Параметр	Описание	Настройка
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулятора	Переменное давление
3-4-1-1	Q-Messung/Schdtzung (Измерение/оценка)	Точно
3-12-1-1	Q-Messung (измерение)	P-Q рассчитано
3-4-1-3	Калибровка p-100 %-значения для Q-измерения	Верхний предел измерения для датчиков давления/перепада давления
3-4-2-1	Точка выравнивания Q	В зависимости от характеристики установки согласно Рис. 35
3-4-2-2	Повышение заданного значения	

Таблица 78: Параметрирование для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с оценкой подачи насоса на основе перепада давления

При подключении датчика перепада давления всегда учитываются сведения по аналоговым входам 2:

**Указание** В этом случае параметр *AI 1 Deskriptor (3-8-2-11)* **не** настроен на "Druck P1" (Давление P1).

Параметр	Описание	Настройка
3-8-2-11	AI 1 –дескриптор	Процесс
3-8-3-11	AI 2 –дескриптор	Давление P2

Таблица 79: Параметрирование аналоговых входов при подключении датчика перепада давления

При подключении датчика давления на всасе на Аналоговый вход 1 и датчик давления на выходе на Аналоговый вход 2.

Параметр	Описание	Настройка
3-8-2-11	AI 1 –дескриптор	Давление P1
3-8-3-11	AI 2 –дескриптор	Давление P2

Таблица 80: Параметрирование аналоговых входов при подключении датчика давления на всасе

Для параметрирования DFS-функции для прибора PumpDrive в расширенном исполнении с измерением подачи через датчики должны быть заданы приведенные в Таблице 74 и Таблице 77 параметры из нижеследующей Таблицы 81 :

**Указание** Оба параметра (3-8-2-11 и 3-8-3-11) не могут одновременно установлены на значение "Q".

Параметр	Описание	Настройка
3-9-1-5	Тип процесса ПИ-регулятора	Переменное давление
3-4-1-1	Q-Messung/Schdtzung (Измерение/оценка)	Точно
3-12-1-1	Q-Messung (измерение)	Точно
3-4-1-2	Калибровка Q-100 %-значения для Q-измерения	Верхний предел измерения датчиков подачи насоса
3-4-1-3	Калибровка p-100 %-значения для Q-измерения	Верхний предел измерения для датчиков давления/перепада давления
3-4-2-1	Точка выравнивания Q	В зависимости от характеристики установки согласно Рис. 35
3-4-2-2	Повышение заданного значения	
При подключении датчиков подачи насоса к аналоговому входу 1:		
3-8-2-11	AI 1 –дескриптор	Q
При подключении датчиков подачи насоса к аналоговому входу 2:		
3-8-3-11	AI 2 –дескриптор	Q

Таблица 81: Параметры для DFS-функции на приборе PumpDrive Advanced с измерением подачи насоса через датчики

### 7.9.2 Режим готовности (Sleep-Modus) (Режим ожидания)

**Указание** В режиме готовности прибор PumpDrive может запуститься без предупреждения, если фактическое значение превысит гистерезис, определенный для нормального режима эксплуатации (3-4-3-2).

При регулировании по давлению прибор PumpDrive может распознать, произошло ли снижение величины потребности. Режим готовности может быть активирован параметром 3-4-3-1.

Следующие данные относятся к рис. 40.

Если система отрегулирована (фактическое значение достигает заданной величины в пределах запрограммированного гистерезиса для колебаний давления [5]) PumpDrive повышает заданное значение для времени [2] на величину [3] (проверочный импульс).

Если расход снижается до нуля, это увеличение давления остается. PumpDrive снижает частоту вращения до установленной минимальной выходной частоты (3-6-1-2). Если с момента, с которого частота вращения снизится ниже минимального значения частоты вращения перед отключением [6], остается увеличение давления для времени [7], то прибор PumpDrive отключает насос. Привод остается при этом в режиме готовности.

Если величина потребности снова увеличивается, давление в системе понижается и PumpDrive снова включает насос при достижении гистерезиса включения [4] после выдержки времени [8].

Если частота вращения двигателя становится ниже значения параметра 3-4-3-4 [6] PumpDrive включает насос после выдержки времени [7] в режим готовности, не проводя проверочного импульса путем увеличения заданного значения.

Ход процесса выглядит следующим образом и может быть соответственно параметрирован:



- 1 Время ожидания до активирования [параметр : 3-4-3-6]
- 2 Длительность проверочного импульса [параметр : 3-4-3-9]
- 3 Повышение заданного значения / Импульс [параметр : 3-4-3-8]
- 4 Гистерезис для нормального режима эксплуатации [параметр : 3-4-3-2]
- 5 Гистерезис для колебания давления [параметр : 3-4-3-7]
- 6 Минимальная частота вращения перед отключением [параметр : 3-4-3-4]
- 7 Время ожидания перед отключением [параметр : 3-4-3-5]
- 8 Время ожидания перед пуском установки [параметр : 3-4-3-3]

Рис. 36: Временной ход параметра для режима готовности

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-4-3-1	Активация/деактивация режима ожидания	1 – заблокирован 2 – разблокирован		1
3-4-3-2	Отклонение регулирующего устройства для повторного пуска	0 – 9999 в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1)		0
3-4-3-3	Задержка перехода в режим ожидания	0,1 – 60 [с]		1
3-4-3-4	Предельное значение частоты для режима ожидания	От нижнего предельного значение для частоты двигателя (3-6-1-2) до верхнего предельного значения для частоты двигателя (3-6-1-3) [%]	3-11-4-1	60
3-4-3-5	Задержка времени до останова прибора PumpDrive	0,1 – 10 [с]		10
3-4-3-6	Выдержка времени после распознавания минимального расхода	45 – 360 [с] Доступ: Сервис		60
3-4-3-7	Отклонение регулирующего устройства для старта проверочного импульса	0 – 9999 в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1) Доступ: Сервис		2
3-4-3-8	Амплитуда проверочного импульса	0 – 9999 в физических единицах измерения для заданного значения (3-2-2-1) Доступ: Сервис		2
3-4-3-9	Длительность импульса	3 – 30 [с] Доступ: Сервис		10
3-2-2-1	Физическая единица измерения для заданного значения	См. перечень для выбора III, стр. 141 Доступ: Сервис		1
3-6-1-2	Нижнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	50
3-6-1-3	Верхнее предельное значение частоты двигателя	0..100 [%]	3-11-4-1	100
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	1 – 70 [Гц]		50

Таблица 82: Параметры для режима готовности

### 7.9.3 Характеристическая линия U/f

Характеристическая линия U/f (напряжение/частота) прибора PumpDrive может быть свободно параметрирована через параметры 3-3-1-1 до 3-3-1-9 (четыре опорных точки). Путем оптимизации U/f-характеристической линии в соответствии с характеристикой насоса можно адаптировать ток двигателя к требуемому моменту нагрузки, благодаря чему можно достичь значительной экономии энергии в среднем диапазоне частоты вращения. Если значения всех опорных точек установлены на нуль, то привод работает с линейной U/f-характеристической линией. На заводе прибор PumpDrive установлен на квадратичную U/f-характеристическую линию.

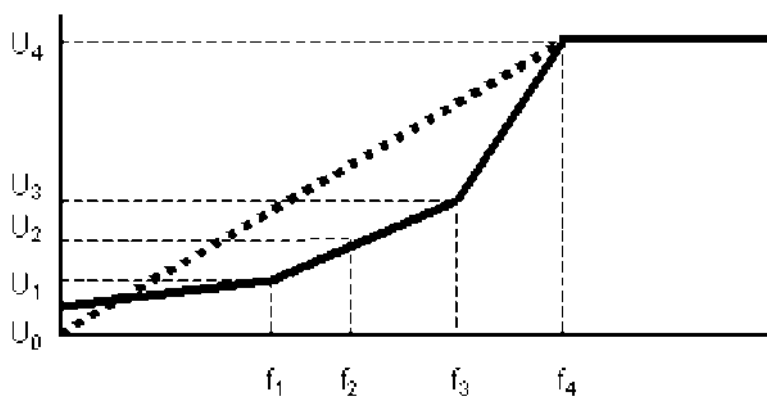


Рис. 37: Характеристическая линия U/f

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-3-1-1	Добавочное напряжение $U_0$	0..15 [%]	3-3-2-2	2
3-3-1-2	Напряжение опорной точки $U_1$	0..100 [%]	3-3-2-2	4
3-3-1-3	Частота опорной точки $f_1$	0..100 [%]	3-3-2-3	20
3-3-1-4	Напряжение опорной точки $U_2$	0..100 [%]	3-3-2-2	16
3-3-1-5	Частота опорной точки $f_2$	0..100 [%]	3-3-2-3	40
3-3-1-6	Напряжение опорной точки $U_3$	0..100 [%]	3-3-2-2	64
3-3-1-7	Частота опорной точки $f_3$	0..100 [%]	3-3-2-3	80
3-3-1-8	Напряжение опорной точки $U_4$	0..100 [%]	3-3-2-2	100
3-3-1-9	Частота опорной точки $f_4$	0..100 [%]	3-3-2-3	100
3-3-2-2	Номинальное напряжение двигателя	в зависимости от типоразмера		в зависимости от типоразмера
3-3-2-3	Номинальная частота двигателя			

Таблица 83: Параметры для характеристической линии U/f

### 7.10 Рампа разгона и рампа торможения

**Внимание**

Разгон или, соответственно, торможение происходят по стадиям, каждая из которых состоит из двух участков (см. Рис. 38). Наклон одного из наклонных участков определяется длительностью (параметры от 3-3-6-1 до 3-3-6-5) и изменением частоты. Это изменение частоты соответствует максимальной выходной частоте (3-11-4-1). Для процесса разгона происходит переход от стадии 0 к стадии 1 при достижении частоты, соответствующей параметру 3-3-6-6. При процессе спуска происходит переход от стадии 1 к стадии 0 при достижении частоты, соответствующей параметру 3-3-6-7.

Процесс разгона по наклонному участку заканчивается при достижении заданной частоты (режим настройки и нормальный режим работы) или, соответственно, выходной частоты в ручном режиме (параметр 3-5-3-4).

Параметрирование стаадии 2 требуется только для многонасосных систем. В этом случае происходит разгон первого насоса через стадию 0 и стадию 1. Каждый последующий насос проходит через стадию 0 и стадию 2. При торможении имеет место обратный процесс, т.е. все до последнего насосы останавливаются через стадию 2 и стадию 0.

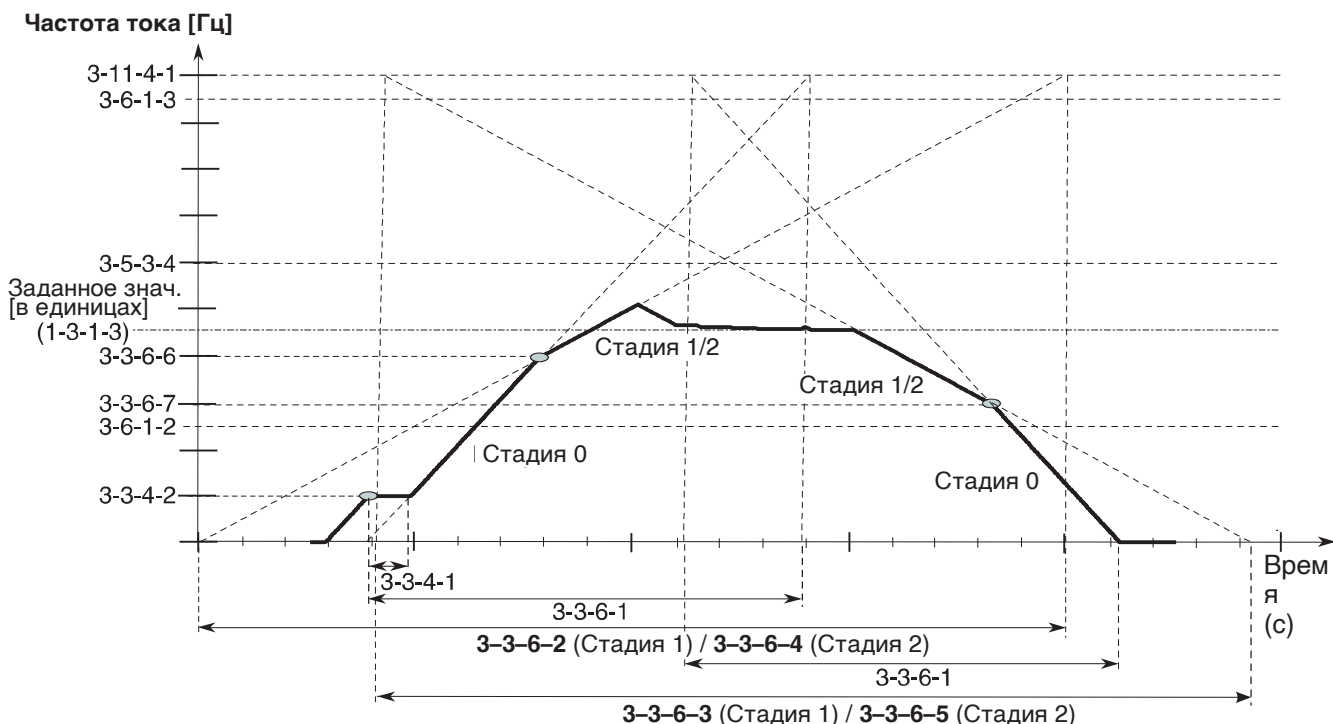


Рис. 38: Рампа разгона и рампа торможения



**Указание** Для предотвращения отключения по максимальному току для разгона / спуска рекомендуется назначать минимальное суммарное время 2,5 секунды.

Параметр	Описание	Диапазон настроек	Отсылка на параметр	WE
3-3-4-1	Пуск выдержки времени	0 – 60 [с]		0,1
3-3-4-2	Пуск выходной частоты	0..10 [%]	3-11-4-1	0
3-3-6-1	Определение через параметр 3-11-4-1 суммарного наклона стадии 0 "Auf"/"Ab" (разгон/спуск)	0,5 – 600 [с]		3
3-3-6-2	Определение через параметр 3-11-4-1 суммарного подъема стадии 1 "Auf" (разгон)	0,5 – 600 [с]		3
3-3-6-3	Определение через параметр 3-11-4-1 суммарного наклона стадии 1 "Ab" (спуск)	0,5 – 600 [с]		3
3-3-6-4	Определение через параметр 3-11-4-1 суммарного подъема стадии 2 Auf (разгон)	0,5 – 600 [с]		3
3-3-6-5	Определение через параметр 3-11-4-1 суммарного наклона стадии 2 Ab (спуск)	0,5 – 600 [с]		3
3-3-6-6	Частота для перехода со стадии 0 на стадию 1/2 Auf (разгон)	0..100 [%]	3-11-4-1	50
3-3-6-7	Частота для перехода с ramпы 1/2 на ramпу 0 Ab (спуск)	0..100 [%]	3-11-4-1	50
3-5-3-4	Выходная частота в ручном режиме	0..100 [%]	3-11-4-1	0
3-11-4-1	Максимальная выходная частота	1 – 70 [Гц]		50

Таблица 84: Параметры для стадии разгона и стадии спуска

## 7.11 Цифровые/аналоговые входы и выходы

В многонасосной системе цифровые входы, релейные и аналоговые выходы для каждого прибора PumpDrive должны быть параметрированы по отдельности.

### 7.11.1 Цифровые –входы

Прибор PumpDrive обладает шестью цифровыми входами (24 В уровень процесса). Входам 1 и 6 назначена неизменяемая функция:

- Цифровой вход 1: Команда Пуск/Останов на отдельном приводе, разблокировка в многонасосной системе.
- Цифровой вход 2: Команда Пуск/Останов в многонасосной системе (должна настраиваться вручную)
- Цифровой вход 6: Переключение в многонасосной системе

Функции цифровых входов 2 – 5 могут быть свободно запрограммированы:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-7-1-2	Функция параметра Digital IN 2	См. перечень для выбора I, стр. 141	7
3-7-1-3	Функция параметра Digital IN 3		10
3-7-1-4	Функция параметра Digital IN 4		9
3-7-1-5	Функция параметра Digital IN 5		2

Таблица 85: Параметры для цифровых входов

Функции приборов PumpDrive для цифровых входов:

- Фиксированные частоты через цифровые входы (см. раздел 7.3.6)
- Режим "Настройка" через цифровую потенциометрическую функцию (см. разд. 7.3.5)
- Выбор выходной величины для аналогового выхода (см. разд. 7.11.4)

### 7.11.2 Релейный выход

На двух беспотенциальных контактах (замыкающих реле) приборов PumpDrive может быть запрошена информация о рабочем состоянии (соответствующие предупредительные сообщения должны быть предварительно активированы (см. разд 7.8):

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-7-2-1	Функция Digital OUT 1 (Цифровой выход 2)	См. перечень для выбора II, стр. 141	29
3-7-2-2	Задержка времени между событием и реакцией (On-Time-Delay)	3..30 [Коэффициент замедления*]	3
3-7-2-3	Задержка времени между событием и реакцией (Off-Time-Delay)	3..30 [Коэффициент замедления*]	3
3-7-3-1	Функция Digital OUT 2 (Цифровой выход 2)	См. перечень для выбора II, стр. 141	4
3-7-3-2	Задержка времени между событием и реакцией (On-Time-Delay)	3..30 [Коэффициент замедления*]	3
3-7-3-3	Задержка времени между событием и реакцией (Off-Time-Delay)	3..30 [Коэффициент замедления*]	3

Таблица 86: Параметры для релейного выхода

\* Коэффициент замедления приблизительный, в единицах измерения [с]

### 7.11.3 Аналоговые входы

#### Параметры для аналогового входа 1

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-8-2-1	Настройка параметров для Analog IN 1 (Аналогового входа 1)	1 Ток 2 Напряжение	2
3-8-2-2	Analog IN 1 Напряжение низкое	От 0 [В] до <i>Analog IN 1 Напряжение высокое</i> (3-8-2-3)	0
3-8-2-3	Analog IN 1 Напряжение высокое	<i>Analog IN 1 Напряжение низкое</i> (3-8-2-2) до 10 [В]	10
3-8-2-4	Analog IN 1 Сила тока мала	От 0 [мА] до <i>Analog IN 1 Ток высокий</i> (3-8-2-5) [мА]	4
3-8-2-5	Analog IN 1 Сила тока велика	<i>Analog IN 1 Ток низкий</i> (3-8-2-4) до 20 [мА]	20
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1 (Ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-2-7	Низкое значение для Analog IN 1	от 0 до <i>более высокого значения для Analog IN 1</i> (3-8-2-8) в <i>Einheit Analog IN 1 (ед. измер.)</i> (3-8-2-6)	0
3-8-2-8	Более высокое значение для Analog IN 1	от параметра <i>Более низкое значение для Analog IN 1</i> (3-8-2-7) до 9999 в <i>Einheit Analog IN 1 (ед. измер.)</i> (3-8-2-6)	100
3-8-2-9	Analog IN 1 Фильтр константы времени	0,1 – 10 [с] Если желательно сглаживание сигнала, можно фильтровать сигнал путем удлинения константы времени. Результат по своему принципу действия соответствует фильтру нижних частот.	0,1
3-8-2-10	Analog IN 1 Коэффициент масштабирования	0,5..2 Путем изменения масштабирования можно изменить диапазон регулирования входного сигнала на желаемый коэффициент.	1
3-8-2-11	Описание Analog IN 1	1 – Процесс 2 – Давление P1 3 – Давление P2 4 – Q 5 – Температура	1

Таблица 87: Параметры для Аналогового входа 1

## Параметры для Аналогового входа 2:

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE
3-8-3-1	Настройка параметров для Analog IN 2 (Аналогового входа 2)	1 – Ток 2 – Напряжение	2
3-8-3-2	Analog IN 2 Напряжение низкое	От 0 [В] до <i>Analog IN 2 Напряжение высокое (3-8-2-3)</i>	0
3-8-3-3	Analog IN 2 Напряжение высокое	<i>Analog IN 2 Напряжение низкое (3-8-2-2)</i> до 10 [В]	10
3-8-3-4	Analog IN 2 Сила тока мала	От 0 [мА] до <i>Analog IN 2 Ток высокий (3-8-2-5)</i> [мА]	4
3-8-3-5	Analog IN 2 Сила тока велика	<i>Analog IN 2 Ток низкий (3-8-2-4)</i> до 20 [мА]	20
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2 (Ед. измер.)	См. перечень для выбора III, стр. 141	1
3-8-3-7	Низкое значение для Analog IN 2	от 0 до <i>более высокого значения для Analog IN 2 (3-8-2-8)</i> в <i>Einheit Analog IN 2 (ед. измер.) (3-8-2-6)</i>	0
3-8-3-8	Более высокое значение для Analog IN 2	от параметра <i>Более низкое значение для Analog IN 2 (3-8-2-7)</i> до 9999 в <i>Einheit Analog IN 2 (ед. измер.) (3-8-2-6)</i>	100
3-8-3-9	Analog IN 2 Фильтр константы времени	0,1 – 10 [с]	0,1
3-8-3-10	Analog IN 2 Коэффициент масштабирования	0,5..2	1
3-8-3-11	Описание Analog IN 2	1 – Процесс 2 – Давление P1 3 – Давление P2 4 – Q 5 – Температура	1

Таблица 88: Параметры для Аналогового входа 2

### 7.11.4 Аналоговый выход

Из аналогового выхода прибора PumpDrive может выдаваться до четырех различных рабочих параметров (источников) в форме потенциального сигнала. Если двум цифровым входам присвоена функция мультиплексора, то выход источника происходит в зависимости от логической нагрузки цифровых входов (см. Таблица 89). Для этого функции обоих цифровых входов следует установить на значения "Vorg AOУT до 0 и "Vorg AOУT до 1 (см. Таблица 85). Источники и диапазон выходного напряжения следует параметризовать согласно таблицам. Диапазон значений источника линейно отображается на диапазоне выходного напряжения (параметры 3-8-4-5 и 3-8-4-6). Если не происходит подключения цифровых входов, то постоянно выдается рабочий параметр согласно источнику 1. Максимальная скорость переключения между отдельными источниками для аналогового выхода составляет 100 мс (10 Гц).

Бит 1	Бит 0	Аналоговый выход – источник
0 В	0 В	Источник 1
0 В	24 В	Источник 2
24 В	0 В	Источник 3
24 В	24 В	Источник 4

Таблица 89: Аналоговый выход – источник

Параметр	Описание	Диапазон настроек	WE	
3-8-4-1	Источник 1 для аналогового выхода	1 – нет	1	
		2 – Заданное значение		10 В $\triangle$ 100 %
3-8-4-2	Источник 2 для аналогового выхода	3 – Обратная связь	1	
		4 – Номинальная мощность		10 В $\triangle$ 3-3-2-1
		5 – Напряжение двигателя		10 В $\triangle$ 3-3-2-2
3-8-4-3	Источник 3 для аналогового выхода	6 – Ток двигателя	1	
		7 – Частота вращения двигателя		10 В $\triangle$ 3-3-2-5
3-8-4-4	Источник 4 для аналогового выхода	8 – Выходная частота	1	
		9 – Напряжение промежуточного контура		10 В $\triangle$ 1000 В
3-8-4-5	Аналоговый выход минимальное выходное напряжение	0 – 10 [В]	0	
3-8-4-6	Аналоговый выход – максимальное выходное напряжение	0,01 – 10 [В]	10	
3-8-4-7	Аналоговый выход – постоянная времени фильтра нижних частот	0,01 – 1 [с]	0,5	

Таблица 90: Параметры для Аналогового выхода

### 7.12 Возврат к заводским настройкам

Все настройки параметров командой 3-1-5-5 можно вернуть к заводским настройкам. Перед сбросом пользовательских настроек следует убедиться в том, что к цифровому входу 1 не поступает стартовый сигнал. После сброса может потребоваться снова ввести номинальные данные двигателя (параметры от 3-3-2-1 до 3-3-2-6).

#### **Внимание**

При возвращении к заводским настройкам активируется автоматическое распознавание датчика (параметр 3-9-1-6). Это может привести к автоматическому активированию ПИ-регулятора, если на аналоговый вход 2 поступит сигнал. Поскольку это не желательно, то следует деактивировать обнаружение датчика и ПИ-регулятора через параметры 3-9-1-6 и 3-9-1-7.

Если уже был произведен ввод в эксплуатацию, то при возвращении к заводским настройкам потеряются все уже выполненные настройки параметров, если только они не были сохранены с помощью сервисного программного обеспечения.



В многонасосной системе приборы PumpDrive с активной ведущей панелью управления должны быть возвращены к заводским настройкам.

## 8 Шина передачи данных

### 8.1 LON–комплект принадлежностей

Идент. номер – 01 131 432

Объем поставки комплекта принадлежностей LON:

- 1 LON–модуль для прибора PumpDrive
- 1 Руководство по эксплуатации 4052.8012 LON–Profile 0.93 для PumpDrive (нем.)
- 1 Руководство по эксплуатации 4052.8012–10 LON–Profile 0.93 для PumpDrive (англ.)
- 1 Руководство по эксплуатации 4052.8012–20 LON–Profile 0.93 для PumpDrive (фр.)
- 1 CD с Руководством по эксплуатации и Программным обеспечением

Интерфейсный разъем модуля LON монтажной организацией подключается к имеющейся LON–сети. LON–интерфейс подключается посредством FTT–10A трансивера (Free Topology Transceiver).

Возможна передача, напр., таких параметров как

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| – Пуск                                | – Состояние насосов    |
| – Останов                             | – Неисправность насоса |
| – Заданное значение                   | – Рабочие часы         |
| – Фактическое значение                | – Энергопотребление    |
| – Частота вращения                    | – Мощность на валу     |
| – Давление (при подключенном датчике) |                        |

Более подробная информация и другие параметры приводятся в LON–документации для прибора PumpDrive, см. Каталог продуктов на Интернет–странице KSB.

Документация основана на стандарте: LONMARK Functional Profile Pump Controller V 0.93 – SFPTpumpController. При необходимости также поддерживается стандарт HVAC Profile 1,0.

Ввод в эксплуатацию LON–интерфейса осуществляет монтажная организация.

Указания по монтажу LON–модуля см. разд. 6.4.11.

**Указание** Каждый PumpDrive, как отдельный привод, может посредством LON–модуля контролироваться, управляться и регулироваться. При работе многонасосных установок возможен только контроль, причем для каждого отдельного прибора PumpDrive требуется LON–Modul.

### 8.2 Profibus–комплект принадлежностей

Идент. номер – 01 131 431

Объем поставки комплекта принадлежностей Profibus:

- 1 Profibus–модуль для прибора PumpDrive
- 1 Руководство по эксплуатации 4070.84 PumpDrive Profibus–модуль (нем.)
- 1 Руководство по эксплуатации 4070.84–10 PumpDrive Profibus–модуль–(англ.)
- 1 Руководство по эксплуатации 4070.84–20 PumpDrive Profibus–модуль–(фр.)
- 1 CD с Руководством по эксплуатации и Программным обеспечением

Интерфейсный разъем модуля Profibus монтажной организацией подключается к имеющейся Profibus–сети. Profibus–модуль соответствует Profibus DPV0 Slave.

Возможна передача, напр., таких параметров как

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| – Пуск                 | – Частота двигателя  |
| – Останов              | – Мощность двигателя |
| – Заданное значение    | – Ток двигателя      |
| – Фактическое значение | – Аварийный сигнал   |
| – Частота вращения     | – Предупреждения     |

Более подробная информация и другие параметры приводятся в LON–документации для прибора PumpDrive, см. Каталог продуктов на Интернет–странице KSB.

Ввод в эксплуатацию Profibus–интерфейса осуществляет монтажная организация.

Указания по монтажу Profibus–модуля см. разд. 6.4.11.

**Указание** Каждый PumpDrive, как отдельный привод, может посредством Profibus–модуля контролироваться, управляться и регулироваться. Режим резервирования для Profibus–модуля невозможен.

## 9 Техническое обслуживание

### 9.1 Общие указания

Пользователь должен обеспечить, чтобы все работы по техническому обслуживанию, осмотру и монтажу выполнялись только уполномоченным на это, квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим Руководством по эксплуатации.



Как правило все работы на машине должны выполняться только после отсоединения электрических подключений. PumpDrive должен быть защищен против несанкционированного включения (Отключить от сетевого электропитания!).

### 9.2 Техническое обслуживание / Профилактические осмотры

**Внимание**

PumpDrive должен всегда работать без вибрации.

Должно быть обеспечено достаточное охлаждение прибора PumpDrive.

При сильном загрязнении воздуховоды и поверхность корпуса следует регулярно очищать.

### 9.3 Демонтаж

#### 9.3.1 Основные предписания и указания

В случае повреждения следует обращаться в ближайшую сервисную службу KSB. Сервисные центры приведены в прилагаемом к насосу перечне адресов.

#### 9.3.2 Подготовка к демонтажу

1. Отключить электропитание.



Отмена команды "Пуск" не прерывает подачи напряжения электросети.

2. Подождать 5 минут.



Также после прерывания всех фаз напряжения электросети открытие клеммной коробки или, соответственно, касание силовой цепи и цепи управления допустимо только лишь после истечения времени задержки 5 минут, т.к. конденсаторы промежуточного контура в течение этого времени могут иметь опасное напряжение.

3. Отсоединить привод от клемм.

4. Отъединить привод.

## 10 Неисправности, причины и их устранение

### 10.1 Неисправности

Повторн. отказ предохранителя сети	Двигатель не запускается	Двигатель работает неравномерно	Макс. частота вращ. не достигнута	Привод работает с мин. част. вращ.	Привод работает с макс. част. вращ.	Питание 24 В отсутствует	Неправильное направл. вращ. двиг.	Сообщ. о неискр./срабат. защ. устр-ва		
									Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
	●								– Отсутствие напряжения	– Проконтролировать напряжение электросети, проверить предохранители сети
	●								– Разблокирование не происходит	– Вставить перемычку / Разблокирование через шину передачи данных
●	●								– Неправильное подключение сетевого кабеля / Неисправность в питающей линии	– Проверить электропроводку
●									– Предохранитель сети слишком мал для входного тока PumpDrive	– Соблюдать указания Таблица 20 в разделе 6.4.6
		●	●						– Отсутствие сигнала заданного значения (внутренний / внешний)	– Проверить сигнал заданного значения (внутренний / внешний)
●	●						●		– Выход за верхний / нижний пределы допустимого диапазона напряжения	– Проверить напряжение электросети с указанным на приводе напряжении, при необходимости запитать через трансформатор
							●		– Установлено неправильное направление вращения	– Изменить направление вращения
		●	●	●		●	●		– Перегрузка двигателя	– Снижение потребляемой мощности за счет снижения частоты вращения, проверить блокирование двигателя / насоса
	●	●					●		– Короткое замыкание в цепи управления	– Цепь управления /подключения проверить / обновить
	●						●		– Насос заблокирован	– Блокирование насоса устраняется вручную
		●	●				●		– Температура в силовой электронике или обмотке двигателя слишком высока (особенно при высоком крутящем моменте и низкой частоте вращения)	– Снизить температуру окружающей среды за счет улучшения вентиляции улучшить охлаждение за счет очистки ребер охлаждения, всасывающее отверстие вентилятора двигателя проверить на свободный проход, проверить функционирование вентилятора двигателя, снижение потребляемой мощности за счет изменения рабочей точки (Режим работы установки), проверить допустимую нагрузку, при необходимости установить внешнюю вентиляцию
						●	●		– Перегрузка питающей линии напряжения 24 В	– Отключить напряжение на приводе, устранить перегрузку
							●		– Сухой ход насоса	– Проверить проточную часть, устранить неисправность привода

										Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
●	●	●								– Датчик–(сигнал) неисправен	– Проверить датчик и кабель датчика
●										– Выпадение фазы	–

2) <sup>1)</sup> Для устранения неисправностей в находящимся под напряжением узлах необходимо отсоединить привод от питающего напряжения. Соблюдать правила техники безопасности!

3) <sup>2)</sup> Вернуться к первоначальным регулировкам привода

Таблица 91: Неисправности

## 10.2 Аварийные сообщения

Аварийное сообщение	Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
Короткое замыкание	– Короткое замыкание в двигателе (повреждена обмотка двигателя)	– Измерение сопротивления обмотки двигателя, проверка изоляции. Указание: При этом подключение прибора PumpDrive к двигателю отсоединено от клемм!
	– Подключение к сети произведено неверно	– Проверить кабельное соединение, подсоединить провод подключения сети к L1, L2, L3, PE
	– Параллельный режим работы двигателя	– Недопустимый рабочий диапазон
	– Клеммный щиток двигателя неправильно подключен (звезда/треугольник)	– Подключить правильно клеммный щиток двигателя
	– Короткое замыкание на кабеле двигателя	– Проверить кабель двигателя
	– Экран кабеля датчика неправильно подключен	– Экран кабеля датчика подключен только односторонне на PE
	– Короткое замыкание на кабельной разводке В постоянн. ток (DC)	– Проверить кабельную разводку



Аварийное сообщение	Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
Термическая перегрузка	– РТС–датчик неправильно подключен	– Проверить подключение РТС–датчика
	– Параметры двигателя неправильно заданы (3–3–2)	– Параметры двигателя на используемом двигателе адаптировать
	– Неправильное направление вращения насоса	– Направление вращения двигателя изменяют путем смены последовательности фаз
	– Гидравлическая перегрузка	– Снизить гидравлическую нагрузку
	– Насос механически блокирован/тяжелый ход	– Проверить насос
	– Клеммный щиток двигателя неправильно подключен (звезда/треугольник)	– Подключить правильно клеммный щиток двигателя
	– PumpDrive–мощность ниже мощности двигателя или, соответственно, выходного тока и ниже тока двигателя	– Ошибочный заказ, смонтировать больший размер прибора PumpDrive
	– Заданная тактовая частота преобразователя частоты (FU) (3–11–1) слишком высока	– Тактовую частоту настроить на допустимый диапазон (см. разд. 4.4)
	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive превышает 40 °C	– Недопустимый рабочий диапазон, соблюдать снижение мощности (см. разд. 4.4)
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1–1) в состоянии простоя насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1–1) в номинальном режиме насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Неправильное измерение тока двигателя (1–2–1–5)	– С помощью подходящего цангового амперметр произвести контрольное измерение тока и сравнить с параметром (1–2–1–5). Указание: Отклонение примерно 10 % допустимо
	– Насос вращается в обратную сторону, когда двигатель не заливает	– Проверить обратный клапан
– Заданный выходной ток прибора PumpDrive слишком низкий	– (3–6–1–4) немного повысить, чтобы был возможным больший выходной ток прибора PumpDrive	
– Установленное напряжение питания двигателя при номинальной нагрузке слишком низкое, (1–2–1–3) < 380 В при номинальной нагрузке	– Проверить сетевое входное напряжение, ввести ток двигателя при сетевом напряжении 380 В, применять двигатель большего размера	
Низкое напряжение 24 В	– Постоянное напряжение на клеммах цепи управления $\ll$ 20 В пост. ток (DC)	– Проверить сетевое входное напряжение, когда все потребители подключены
	– Перегрузка 24 В пост. ток (DC)–электропитания	– Снизить ток при 24 В пост. ток (DC), сравнить число электрических подсоединений с максимальной допустимой токовой нагрузкой при 24 В пост. ток (DC)–питании (см. разд. 4.4)
	– Короткое замыкание в цепи электропитания 24 В пост. ток (DC) подключенных потребителей	– Отключить дефектных потребителей 24 В пост. ток (DC)
	– Ошибочный монтаж на клеммах цепи управления (DigIn, AnIn)	– Выполнить электрический монтаж надлежащим образом

Аварийное сообщение	Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
Превышение температуры PumpDrive	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive превышает 40 °C	– Недопустимый рабочий диапазон, соблюдать снижение мощности (см. разд. 4.4)
	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive ниже 0 °C	
	– Внешний вентилятор загрязнен	– Очистить вентилятор
	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения загрязнен	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения очистить
	– Заданная тактовая частота преобразователя частоты (FU) (3–11–1) слишком высока	– Тактовую частоту настроить на допустимый диапазон (см. разд. 4.4)
	– PumpDrive–мощность ниже мощности двигателя или, соответственно, выходного тока и ниже тока двигателя	– Ошибочный заказ, смонтировать больший размер прибора PumpDrive
	– PumpDrive неправильно смонтирован	– Внешний вентилятор должен быть направлен вверх, в случае настенного монтажа (WM) обратная сторона радиатора охлаждения должна быть закрыта
Пониженное напряжение	– Сетевое входное напряжение слишком низкое	– Проверить напряжение сети
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1) в состоянии простоя насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1) в номинальном режиме насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Сгорел сетевой плавкий предохранитель	– Заменить неисправный сетевой плавкий предохранитель
	– Кратковременное прерывание сетевого напряжения	– Проверить напряжение сети
	– Перегрузка 24 В пост. ток (DC)–электропитания	– Снизить ток при 24 В пост. ток (DC), сравнить число электрических подсоединений с максимальной допустимой токовой нагрузкой при 24 В пост. ток (DC)–питании (см. разд. 4.4)
Превышение напряжения	– Сетевое входное напряжение слишком высокое	– Проверить напряжение сети
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1) в состоянии простоя насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1) в номинальном режиме насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Сгорел сетевой плавкий предохранитель	– Заменить неисправный сетевой плавкий предохранитель
	– Повреждение тормозного сопротивления	– PumpDrive заменить
	– Приложено внешнее напряжение на DigiIn/AnIn	– Выполнить/проверить электрический монтаж надлежащим образом
	– Времена стадии разгона/спуска слишком малы	– Выбрать большие времена для стадии разгона/спуска
	– Насос вращается в обратную сторону, когда двигатель не залит	– Проверить обратный клапан
	– Режим работы с ненагруженным двигателем	– Двигатель нагрузить

Аварийное сообщение	Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
Превышение по току	– Сетевой подводящий провод неправильно подсоединен	– Подсоединить провод подключения сети к L1, L2, L3, PE
	– Клеммный щиток двигателя неправильно подключен (звезда/треугольник)	– Подключить правильно клеммный щиток двигателя
	– Параметры двигателя неправильно заданы (3–3–2)	– Параметры двигателя на используемом двигателе адаптировать
	– Параллельный режим работы двигателя	– Этот режим не допустим
	– Экран кабеля датчика неправильно подключен	– Экран кабеля датчика подключен только одностронне на PE
	– PumpDrive–мощность ниже мощности двигателя или, соответственно, выходного тока и ниже тока двигателя	– Ошибочный заказ, смонтировать больший размер прибора PumpDrive
	– Напряжение питания двигателя слишком низкое	– U/f–характеристическую линию перенастраивают на "Линейный вид (Linear)" (см. разд. 7.9.3)
	– Времена стадии разгона/спуска слишком малы	– Выбрать большие времена для стадии разгона/спуска
	– Неправильное направление вращения насоса	– Направление вращения двигателя изменяют путем смены последовательности фаз
	– Насос механически заблокирован/тяжелый ход	– Проверить насос
	– Заданная тактовая частота преобразователя частоты (FU) (3–11–1–1) слишком высока	– Тактовую частоту настроить на допустимый диапазон (см. разд. 4.4)
	Превышение по току Тормозное сопротивление (Break overcurrent)	– Заданное время стадии торможения слишком мало
– Насос вращается в обратную сторону, когда двигатель не залит		– Проверить обратный клапан
– Режим работы с ненагруженным двигателем		– Двигатель нагрузить
– Работа насоса в режиме генератора		– Недопустимый рабочий диапазон
Превышение температуры микропроцессорной платы	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive превышает 40 °C	– Недопустимый рабочий диапазон, соблюдать снижение мощности (см. разд. 4.4)
	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive ниже 0 °C	
	– Внешний вентилятор загрязнен	– Очистить вентилятор
	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения загрязнен	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения очистить
	– Заданная тактовая частота преобразователя частоты (FU) (3–11–1–1) слишком высока	– Тактовую частоту настроить на допустимый диапазон (см. разд. 4.4)
	– PumpDrive–мощность ниже мощности двигателя или, соответственно, выходного тока и ниже тока двигателя	– Ошибочный заказ, смонтировать больший размер прибора PumpDrive
– PumpDrive неправильно смонтирован	– Внешний вентилятор должен должен быть направлен вверх, в случае настенного монтажа (WM) обратная сторона радиатора охлаждения должна быть закрыта	

Аварийное сообщение	Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
Дублирование узлового события (Doppelter Knoten)	– Несколько Advanced-HMI или PumpDrives соединены через локальную шину передачи данных "KSB-Local-Bus", однако DigIn6 прибора PumpDrives неправильно смонтирован	– Ремонтировать DigIn6 с 24 В пост. ток (DC), проверить монтаж установки
Останов и Отключение (Stop&Trip)	– Событие было определено как "Останов и Отключение" (Stop & Trip)	– Проверить настройки согласно разделу 7.1, выбрать протокол аварийных сообщений
Сухой ход	– Сухой ход насоса	– Проверить трубопроводы
LR-блокирование	– Закупорка трубопровода	– Проверить запорную арматуру насосов

1) Для устранения неисправностей в находящихся под напряжением узлах необходимо отсоединить привод от питающего напряжения. Соблюдать правила техники безопасности!

2) Вернуться к первоначальным регулировкам привода

Таблица 92: Аварийные сообщения

**10.3 Предупредительные сообщения**

Предупредительное сообщение	Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
Ограничение тока Двигатель I <sup>2</sup> t	– Параметры двигателя неправильно заданы (3–3–2)	– Параметры двигателя на используемом двигателе адаптировать
	– Неправильное направление вращения насоса	– Направление вращения двигателя изменяют путем смены последовательности фаз
	– Гидравлическая перегрузка	– Снизить гидравлическую нагрузку
	– Насос механически блокирован/тяжелый ход	– Проверить насос
	– Клеммный щиток двигателя неправильно подключен (звезда/треугольник)	– Подключить правильно клеммный щиток двигателя
	– PumpDrive–мощность ниже мощности двигателя или, соответственно, выходного тока и ниже тока двигателя	– Ошибочный заказ, смонтировать больший размер прибора PumpDrive
	– Заданная тактовая частота преобразователя частоты (FU) (3–11–1–1) слишком высока	– Тактовую частоту настроить на допустимый диапазон (см. разд. 4.4)
	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive превышает 40 °C	– Недопустимый рабочий диапазон, соблюдать снижение мощности (см. разд. 4.4)
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1–1) в состоянии простоя насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Непостоянное напряжение промежуточного контура (1–4–1–1) в номинальном режиме насоса	– Проверить качество сетевого электропитания
	– Неправильное измерение тока двигателя (1–2–1–5)	– С помощью подходящего цангового амперметр произвести контрольное измерение тока и сравнить с параметром (1–2–1–5). Указание: Отклонение примерно 10% допустимо
	– Насос вращается в обратную сторону, когда двигатель не залит	– Проверить обратный клапан
	– Заданный выходной ток прибора PumpDrive слишком низкий	– (3–6–1–4) немного повысить, чтобы был возможным больший выходной ток прибора PumpDrive
– Установленное напряжение питания двигателя при номинальной нагрузке слишком низкое, (1–2–1–3) < 380 В при номинальной нагрузке	– Проверить сетевое входное напряжение, ввести ток двигателя при сетевом напряжении 380 В, применять двигатель большего размера	
– Напряжение питания двигателя слишком низкое	– U/f–характеристическую линию перенастраивают на "Линейный вид (Linear)" (см. разд. 7.9.3), учитывать номинальное напряжение двигателя, проверить сетевое напряжение	
Ошибка в сети	– Неправильно смонтирована локальная шина "KSB-Local-Bus" (разрыв, короткое замыкание)	– Выполнить электрический монтаж надлежащим образом
	– Датчик неправильно подсоединен	– Датчик подсоединить правильно, проверить, свободно ли подключен (3–9–1–1)
	– В системе не распознается главный насос	– (3–2–1–1) у главного насоса настроить с помощью датчика на "вспомогательный главный насос"
Регулятор времени задержки	– ПИ–режим (3–9–1–1), датчик не распознается	– Датчик подсоединить правильно, проверить, свободно ли подключен (3–9–1–1)
	– Контроль "живого–нуля" в многонасосной установке должен быть включен	– Неисправный датчик заменить
	– "Advanced–HMI" в многонасосной установке вышел из строя	– Неисправный "Advanced–HMI" заменить

Предупредительное сообщение	Возможные причины	Устранение <sup>1) 2)</sup>
IGBT Temperatur (Температура окр. среды)	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive превышает 40 °C	– Недопустимый рабочий диапазон, соблюдать снижение мощности (см. разд. 4.4)
	– Внутренний/Внешний вентилятор не работает	– (1-4-1-3) $\gg$ 50 °C → запустить внешний вентилятор
	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения загрязнен	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения очистить
	– Заданная тактовая частота преобразователя частоты (FU) (3-11-1-1) слишком высока	– Тактовую частоту настроить на допустимый диапазон (см. разд. 4.4)
Gehäuse Temp (Температура корпуса)	– Температура окружающей среды для прибора PumpDrive превышает 40 °C	– Недопустимый рабочий диапазон, соблюдать снижение мощности (см. разд. 4.4)
	– Внутренний/Внешний вентилятор не работает	– (1-4-1-3) $\gg$ 50 °C → запустить внешний вентилятор
	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения загрязнен	– Радиатор охлаждения/ребра охлаждения очистить
	– Заданная тактовая частота преобразователя частоты (FU) (3-11-1-1) слишком высока	– Тактовую частоту настроить на допустимый диапазон (см. разд. 4.4)
Device nicht aktiv (Устройство не активировано)	– Главный насос вышел из строя	– Проверить главный насос
	– Локальная шина KSB "Local-Bus" прервана	– Проверить локальную шину KSB "Local-Bus"
MAN Sleep	– Режим резерва активен при ручном управлении	– Нажать клавишу Off (Откл.), затем клавишу Man (Ручной) – для включения ручного управления
Q-Schätzung (Оценка Q)	– Приведенный в действие насос работает в пределах извне заданных опорных точек: Q-H-опорные точки/P-Q-опорные точки	– Недопустимый рабочий диапазон, насос работает в допустимом рабочем диапазоне
	– Опорные точки: Q-H-опорные точки/P-Q-опорные точки были неправильно заданы	– Проверить Q-H-опорные точки/P-Q-опорные точки (см. также Указания на стр. 90)

1) Для устранения неисправностей в находящих под напряжением узлах необходимо отсоединить привод от питающего напряжения. Соблюдать правила техники безопасности!

2) Вернуться к первоначальным регулировкам привода

Таблица 93: Предупредительные сообщения

## 11 Принадлежности

### 11.1 Сглаживающие сетевые дроссели

Сглаживающие сетевые дроссели при последовательном подключении потребителей обеспечивают зачастую требуемое напряжение короткого замыкания от 4% от сети и понижают обратное воздействие на сеть, появляющееся в виде гармонических колебаний, которые наносят ущерб электросетям общего пользования.

Дополнительные преимущества получаются благодаря ограничению зарядных токов конденсаторов порежуточных контуров, вследствие чего продолжительность срока службы этих первичных компонентов повышается. Более того, сетевое дросселирование снижает долю паразитной мощности и способствует, таким образом, наилучшему КПД.

Необходимо учитывать область применения по EN 61000–3–2.

PumpDrive		Трехфазный (3 ~) сглаживающий сетевой дроссель: Степень защиты IP 00; Класс изоляции F; макс. Температура окружающей среды 40 °C							
Типоразмеры	Мощность [кВт]	Индуктивность дросселя $L_n$ [мГ]	Ном. ток $I_n$ [A]	Макс. ток $I_{sat}$	L [мм]	B [мм]	H [мм]	Вес [кг]	Идент. номер
.. 000K55 ..	0,55	2,0	11	$1,5 I_n$	150	85	150	3,6	01 093 105
.. 000K75 ..	0,75								
.. 001K10 ..	1,10								
.. 001K50 ..	1,50								
.. 002K20 ..	2,20								
.. 004K00 ..	4,00								
.. 005K50 ..	5,50	1,1	28	$1,5 I_n$	180	120	178	8,3	01 093 105
.. 007K50 ..	7,50								
.. 011K00 ..	11,00								
.. 015K00 ..	15,00	0,5	51	$1,5 I_n$	180	135	178	10,5	01 093 105
.. 018K50 ..	18,50								
.. 022K00 ..	22,00								
.. 030K00 ..	30,00	0,1	100	$1,5 I_n$	180	180	180	10,8	01 093 105
.. 037K00 ..	37,00								
.. 045K00 ..	45,00								

Таблица 94: Сглаживающие сетевые дроссели

### 11.2 Выходной фильтр

Для соблюдения функции защиты от радиопомех по DIN EN 55011, следует выдерживать, приведенные в разделе 6.4 максимальные длины кабеля. Если длина кабеля превышает, необходимо использовать выходной фильтр.

С IGBT–схемотехникой возможно достижение высокой мощности. Как следствие этого возможно появление неисправностей из-за быстрых процессов переключений, особенно в случае длинных кабелей цепи управления двигателя / привода:

- Электромагнитные помехи
- Повреждение изоляции обмотки двигателя
- Пики напряжения из-за высоких паразитных емкостей кабельных присоединений
- Повреждение устройства защиты от короткого замыкания

Для помощи в таких случаях применяется выходной фильтр:

Через применение фильтра можно снизить пик напряжения ( $U_{peak}$ ) и скорость его возрастания  $du/dt$ .

Пики напряжения нужно также рассматривать, как функцию мощности коммутируемых схем, индуцирующих паразитную емкость.

Паразитные емкости для PumpDrive–типоразмеров A, B, C и D должны быть ниже величины 5 нанофарад.

Если по причинам установки в случае настенного монтажа "WM" или монтажа в шкафу управления "CM" требуются более длинные кабели и значение паразитной емкости превышает максимальное допустимое значение, то  $du/dt$ -ограничивающий фильтр или, соответственно, синусоидальный фильтр должен быть предусмотрен. Фильтр подсоединяется к выходу прибора PumpDrive. Фильтр защищает привод против высоких токов утечки и связанного с ними деактивирования устройства защиты.

Выходной фильтр по запросу.

Размер PumpDrive	Мощность [кВт]	Тип фильтра	Идент. номер	Размеры [мм]		
				Д	Ш	В
A	0,55	FOVT-008B	47 121 240	49	85	58
	0,75					
	1,1					
	1,5					
	2,2					
3						
B	4	FOVT-016B	47 121 247	150	100	56
	5,5	FOVT-025B	47 121 248	231	119	71
	7,5	FOVT-036B	47 121 249	350	149	81
C	11	FOVT-036B	47 121 249	350	149	81
	15					
	18,5	FN-510-50-34	47 121 251	470	140	235
	22					
D	30	FN-510-66-34	47 121 253	470	140	235
	37	RWK-305-90-KL	47 121 254	190	100	240
	45	RWK-305-110-KL	47 121 255	190	100	240

Таблица 95: Выходной фильтр

### 11.3 Измерительный преобразователь перепада давления (Дифференциальный манометр)

См. также Лист данных SP 08.06 от изготовителя (разд. 13.4.4, стр. 156)

#### Применение

- Измерительный преобразователь перепада давления прямого и обратного трубопровода в системах отопления
- Контроль и управление насосами в установках повышения давления
- Противопожарное оборудование
- Инженерное оборудование зданий
- Фильтровальные станции
- Станции очистки питьевой воды
- Водоподготовка технической воды

#### Среда

Жидкие и газообразные среды, не высоковязкие и не кристаллизующиеся жидкости

#### Технические данные

- Выходной сигнал 4 –20 мА / трехпроводниковая техника
- Макс. рабочее давление 21 бар, 2,5-кратный предохранитель от перегрузок

Диапазон измерений [бар]	Присоединение	Идент. номер
0–1	Rc 3/8	01 111 180
	Rc 1/2	01 111 303
0–2	Rc 3/8	01 109 558
	Rc 1/2	01 111 305
0–4	Rc 3/8	01 109 560
	Rc 1/2	01 111 306
0–6	Rc 3/8	01 109 562
	Rc 1/2	01 111 307
0–10	Rc 3/8	01 109 585
	Rc 1/2	01 111 308

Таблица 96: Присоединения и идентификационные номера для измерительного преобразователя перепада давления



## 11.4 Манометр абсолютного давления

См. также Лист данных PE 81.01 от изготовителя (разд. 13.4.5, стр. 158)

### 11.4.1 WIKA Тип S-10

#### Применение

- Технологические установки
- Статическое и динамическое применение в машиностроении
- Гидравлические системы
- Пневматические системы
- Инженерное оборудование для зданий и сооружений

#### Среда

Предназначен для жидких и газообразных сред.

#### Технические данные

- Степень защиты: IP65
- Материал деталей и узлов, соприкасающихся со средой, из CrNi-стали (без прокладок)
- Температура измеряемой среды:  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $100^{\circ}\text{C}$
- Давление: от  $-1$  до 100 бар
- CE-соответствие согласно Директивы для оборудования, работающего под давлением
- Механическая ударная допустимая нагрузка до 1000 г (IEC 60068-2-27)
- Вибрационная допустимая нагрузка до 20 г (IEC 60068-2-6)
- Выход: 4–20 мА, 2-проводная или 0–10 В пост. ток (DC), 3-проводная
- Точность: 0,5% измеряемого напряжения
- Вспомогательная энергия: 10–30 В пост. ток (DC)
- Электрическое подключение через коленчатую вилку по DIN 175301-803 A
- Поперечное сечение провода: Макс.  $1,5\text{ мм}^2$
- Наружный диаметр провода 6–8 мм

Диапазон измерений [бар]	Присоединение	Идент. номер
от $-1$ до $+5$	G 1/2 B	01 087 507
от $-1$ до $+15$	G 1/2 B	01 084 308
от $-1$ до $+24$	G 1/2 B	01 084 309
от 0 до 1,0	G 1/2 B	01 147 224
от 0 до 1,6	G 1/2 B	01 147 225
от 0 до 2,5	G 1/2 B	01 147 226
от 0 до 4,0	G 1/2 B	01 147 267
от 0 до 6,0	G 1/2 B	01 147 268
от 0 до 10,0	G 1/2 B	01 147 269
от 0 до 16,0	G 1/2 B	01 084 305
от 0 до 25,0	G 1/2 B	01 084 306
от 0 до 40,0	G 1/2 B	01 087 244

Таблица 97: Присоединения и идентификационные номера для манометра WIKA Тип S-10

### 11.4.2 WIKA Тип S-11

#### Применение

- Технологические установки
- Статическое и динамическое применение в машиностроении
- Гидравлические системы
- Пневматические системы
- Инженерное оборудование для зданий и сооружений
- Пищевкусовая промышленность
- Санитарно-гигиеническое применение

#### Среда

Предназначен для жидких и газообразных сред. Предназначен также для высоковязких сред благодаря встроенной заподлицо мембране.

**Технические данные**

- Степень защиты: IP65
- Материал деталей и узлов, соприкасающихся со средой из CrNi-стали (без прокладок), по заказу исполнение из сплава Hastelloy-C4 (2.4610) для агрессивных сред
- Температура измеряемой среды: Предназначен стандартно для температуры от -30°C до 100°C, по заказу с встроенным участком охлаждения для температуры измеряемой среды до +150°C
- Давление: от -1 до 100 бар
- CE-соответствие согласно Директивы для оборудования, работающего под давлением
- Механическая ударная допустимая нагрузка до 1000 г (IEC 60068-2-27)
- Вибрационная допустимая нагрузка до 20 г (IEC 60068-2-6)
- Выход: 4-20 мА, 2-проводная или 0-10 В пост. ток (DC), 3-проводная
- Точность: 0,5% измеряемого напряжения
- Вспомогательная энергия: 10-30 В пост. ток (DC)
- Электрическое подключение через коленчатую вилку по DIN 175301-803 A
- Поперечное сечение провода: Макс. 1,5 мм<sup>2</sup>
- Наружный диаметр провода 6-8 мм

**Приварные патрубки для манометра с встроенной заподлицо мембраной**

- Материал: CrNi-сталь 1.4571 или 316L для присоединения манометра G1/2 В
- Наружный диаметр: 50 мм
- Номер заказа: WIKA 11 92 299

Диапазон измерений [бар]	Присоединение	Идент. номер
от -1 до +5	G 1/2 В	01 087 506
от -1 до +15	G 1/2 В	01 084 307
от -1 до +24	G 1/2 В	01 084 312
от 0 до 1,0	G 1/2 В	01 147 270
от 0 до 1,6	G 1/2 В	01 147 271
от 0 до 2,5	G 1/2 В	01 147 272
от 0 до 4,0	G 1/2 В	01 147 273
от 0 до 6,0	G 1/2 В	01 147 274
от 0 до 10,0	G 1/2 В	01 147 275
от 0 до 16,0	G 1/2 В	01 084 310
от 0 до 25,0	G 1/2 В	01 084 311
от 0 до 40,0	G 1/2 В	01 087 246

Таблица 98: Присоединения и идентификационные номера для манометра WIKA Тип S-11

### 11.5 Термометр сопротивления с резьбовым присоединением WIKA Тип TR10–С с составной защитной гильзой Тип TW35

См. также Лист данных TE 60.03 от изготовителя (разд. 13.4.6, стр. 162)

#### Применение

- Машиностроение
- Капитальное строительство
- Строительство резервуаров
- Энергетика и оборудование электростанций
- Химическая промышленность
- Пищевая промышленность и производство напитков
- Инженерное оборудование для зданий и сооружений

#### Среда

Предназначен для жидких и газообразных сред.

#### Технические данные термометра

- Температура измеряемой среды: –200 °С до 600 °С
- Сменный, подпружиненный измерительный элемент
- Способ подключения датчика: 3–проводной
- Датчик предельного отклонения Класс В по DIN EN 60751
- Устройство подключения
  - Тип BSZ
  - Материал: Алюминий
  - Степень защиты: IP65
- Погружной вал:
  - диаметр: 6 мм
  - длина: 245 мм

#### Технические данные составной защитной гильзы TW35–4

- Составная с резьбой G1/2 В из CrNi–стали 1.4571
- Присоединение к термометру: M24 × 1,5 поворота
- Диаметр сверлений: 6,1 мм
- Строительная длина: 110 мм
- Суммарная длина с горловиной: 255 мм

#### Технические данные Аналоговый торцовый трансмиттер T19 (Лист данных TE 19.03)

- Вход: 1 × Pt100, 3–проводное подключение
- Диапазон измерения настроен от 0 °С до 150 °С
- Выход: 4–20 мА, 2–проводной
- Вспомогательная энергия 10–30 В пост. ток (DC)
- Точность по DIN EN 60770 ± 0,5%

Диапазон измерения	Присоединение	Идент. номер
0 °С до 150 °С	G 1/2 В	

Таблица 99: Присоединения и идентификационные номера для манометра WIKA Тип S–10

## 11.6 Зонд уровня для измерения уровня заполнения и опорного уровня воды WIKA Тип LS-10

См. также Лист данных PE 81.C9 от изготовителя (разд. 13.4.7, стр. 168)

### Применение

Измерение уровня заполнения в цистернах, танках, резервуарах с ротоочной водой, скважинах для питьевой воды, буровых скважинах и очистных сооружениях

### Среда

Предназначен для жидких сред.

### Технические данные

- Степень защиты: IP68
- Материал деталей и узлов, соприкасающихся со средой, из CrNi-стали PUR, PA
- Температура измеряемой среды: -10 °C до 50 °C
- CE-соответствие по EN 61326
- Выход: 4-20 мА, 2-проводной
- Точность: 0,5 % измеряемого напряжения
- Вспомогательная энергия: 10-30 В пост. ток (DC)
- Электрическое подключение через PUR-кабель

Диапазон измерений [бар]	Присоединение	Идент. номер
от 0 до 0,25	G 1/2 B	
от 0 до 0,6	G 1/2 B	
от 0 до 1,0	G 1/2 B	
от 0 до 1,6	G 1/2 B	
от 0 до 2,5	G 1/2 B	
от 0 до 4,0	G 1/2 B	

Таблица 100: Термометр сопротивления с резьбовым присоединением WIKA Тип TR10-C с составной защитной гильзой Тип TW35

## 12 Утилизация

Высокотоксичные компоненты PumpDrive требуют специальной утилизации (спецотходы).

Допускается демонтаж компонентов, пригодных для вторичного использования (вторсырье):

- Алюминиевый радиатор
- Пластмассовый кожух (способная к восстановлению пластмасса)
- Сетевые дроссели с медной обмоткой
- Медный кабель для внутренней проводки

Платы, силовая электроника, конденсаторы и электронные детали требуют специальной утилизации (спецотходы).

## 13 Приложение

### 13.1 Списки параметров

- EA Заводская настройка индивидуального привода
- MP Заводская настройка для многонасосной системы
- Min Минимальное установленное значение
- Max Максимальное установленное значение
- Доступ Уровень доступа
- Список для выбора см. разд. 13.2, стр. 141
- bg зависимый от типоразмеров

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
<b>1</b>	<b>Режимы работы</b>								
<b>1-1</b>	<b>Режимы работы</b>								
1-1-1	Режимы работы								
1-1-1-1	Пред. время подачи напряжения	0	0	0	0	ч	Любой		
1-1-1-2	Рабочие часы	0	0	0	0	ч	Любой		
1-1-1-3	Счетчик киловатт-часов	0	0	0	0	кВт-ч	Любой		
1-1-1-4	Индикация включения	0	0	0	0		Любой		
1-1-1-5	Сброс счетчика киловатт-часов	1	1				Пользователь	1-не сбрасывать 2-сбрасывать	
1-1-1-6	Сброс счетчика рабочих часов	1	1				Сервис	1-не сбрасывать 2-сбрасывать	
<b>1-2</b>	<b>Двигатель</b>								
1-2-1	Двигатель								
1-2-1-1	Мощность [кВт]	0	0	0	0	кВт	Любой		
1-2-1-2	Мощность [л.с.]	0	0	0	0	л.с.	Любой		
1-2-1-3	Напряж. двигателя	0	0	0	0	В	Любой		
1-2-1-4	Частота	0	0	0	0	Гц	Любой		
1-2-1-5	Ток двигателя	0	0	0	0	А	Любой		
1-2-1-6	Частота вращения [об/мин]	0	0	0	0	об/мин	Любой		
<b>1-3</b>	<b>Сигнал</b>								
1-3-1	Процесс								
1-3-1-1	Обратная связь [в единицах]	0	0	0	0	3-2-2-1	Любой		
1-3-1-2	Обратная связь %	0	0	0	0	%	Любой		
1-3-1-3	Заданное значение [в единицах]	0	0	0	0	3-2-2-1	Любой		
1-3-1-4	Заданное значение %	0	0	0	0	%	Любой		
1-3-1-5	Аналоговый вход 1 [в единицах]	0	0	0	0	3-8-2-6	Любой		
1-3-1-6	Аналоговый вход 2 [в единицах]	0	0	0	0	3-8-3-6	Любой		
1-3-1-7	Давление P1	0	0	0	0	3-2-2-3	Любой		
1-3-1-8	Давление P2	0	0	0	0	3-2-2-3	Любой		
1-3-1-9	Подача Q [в единицах]	0	0	0	0	3-2-2-2	Любой		
1-3-1-10 1)	Подача Q %	0	0	0	0	%	Любой		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
1-3-1-11	Температура	0	0	0	0	°C	Любой		
1-3-2	Входы и выходы								
1-3-2-1	Цифровые I/O (вх./вых.)	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Любой		
1-3-2-2	Анал. вход 1	0	0	0	0	%	Любой		
1-3-2-3	Анал. вход 2	0	0	0	0	%	Любой		
1-3-2-4	Аналогов. выход 1	0	0	0	0	%	Любой		

1) Выбор неактивирован

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
<b>1-4</b>	<b>PumpDrive</b>								
1-4-1	Состояние								
1-4-1-1	Напряжение промеж. контура	0	0	0	0	V	Любой		
1-4-1-2	Темп. контура охлаждения	0	0	0	0	°C	Любой		
1-4-1-3	Темп. РСВ	0	0	0	0	°C	Любой		
1-4-2	Локальная шина								
1-4-2-1	Задан. значение установки	0	0	0	0		Завод		
1-4-3	Шина диагностики								
1-4-3-1	Control Word (Контрольное слово)	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Пользователь		
1-4-3-2	Тревожное сообщение	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Пользователь		
1-4-3-3	Предупредительное сообщение	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Пользователь		
1-4-3-4	Статусное сообщение	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Пользователь		
<b>1-5</b>	<b>Насос</b>								
1-5-1	Измерение подачи Q								
1-5-1-1	Q установки	0	0	0	0	м <sup>3</sup> /ч	Любой		
1-5-1-2	Q насоса 1	0	0	0	0	м <sup>3</sup> /ч	Любой		
1-5-1-3	Q насоса 2	0	0	0	0	м <sup>3</sup> /ч	Любой		
1-5-1-4	Q насоса 3	0	0	0	0	м <sup>3</sup> /ч	Любой		
1-5-1-5	Q насоса 4	0	0	0	0	м <sup>3</sup> /ч	Любой		
1-5-1-6	Q насоса 5	0	0	0	0	м <sup>3</sup> /ч	Любой		
1-5-1-7	Q насоса 6	0	0	0	0	м <sup>3</sup> /ч	Любой		
1-5-2	Измерение мощности								
1-5-2-1	Суммарная мощность установки	0	0	0	0	кВт	Любой		
1-5-2-2	Мощн. насоса 1	0	0	0	0	кВт	Любой		
1-5-2-3	Мощн. насоса 2	0	0	0	0	кВт	Любой		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
1-5-2-4	Мощн. насоса 3	0	0	0	0	кВт	Любой		
1-5-2-5	Мощн. насоса 4	0	0	0	0	кВт	Любой		
1-5-2-6	Мощн. насоса 5	0	0	0	0	кВт	Любой		
1-5-2-7	Мощн. насоса 6	0	0	0	0	кВт	Любой		
1-5-3	Состояние насосов								
1-5-3-1	Состояние насоса 1	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Любой		
1-5-3-2	Состояние насоса 2	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Любой		
1-5-3-3	Состояние насоса 3	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Любой		
1-5-3-4	Состояние насоса 4	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Любой		
1-5-3-5	Состояние насоса 5	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Любой		
1-5-3-6	Состояние насоса 6	0	0	0	0	шестнадцатеричный формат	Любой		
<b>2</b>	<b>Диагностика</b>								
<b>2-1</b>	<b>Протокол аварийной ситуации</b>								
2-1-1	Протокол аварийной ситуации								
2-1-1-2	Протокол аварийной ситуации	0	0				Любой		
<b>2-2</b>	<b>Предупреждения</b>								
2-2-1	Предупреждения								
2-2-1-1	Предупреждение	0	0				Любой		
<b>2-3</b>	<b>Аварийн. сигналы</b>								
2-3-1	Аварийн. сигналы								
2-3-1-1	Аварийный сигнал	0	0				Любой		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
2-4	Оп. логгер								
2-4-1	PumpDrive								
2-4-1-1	Высокая темпер. PD	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-1-2	Высокое напряж. сети	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-1-3	Низкое напряж. сети	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-1-4	Большой ток двигателя	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-1-5	Малый ток двигателя	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-1-6	Высокая мощн. двиг.	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-1-7	Низкая мощн. двигат.	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2	Процессн. таймер								
2-4-2-1	Заданное значение высокое	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2-2	Заданное значение низкое	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2-3	Сигнал обратной связи высокий	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2-4	Сигнал обратной связи низкий	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2-5	Сигнал аналогового входа 1 высокий	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2-6	Analog IN1 Nied = Сигнал аналогового входа 1 низкий	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2-7	Сигнал аналогового входа 2 высокий	0	0	0	0	ч	Любой		
2-4-2-8	Сигнал аналогового входа 2 низкий	0	0	0	0	ч	Любой		



Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
<b>3</b>	<b>Настройки</b>								
<b>3-1</b>	<b>Панель управления</b>								
3-1-1	Основ. настройки								
3-1-1-1	Язык	0	0				Пользователь		
3-1-1-2	Подсветка дисплея	3	3				Пользователь	1-Выкл. 2-Включ. 3-Автомат.	
3-1-1-3	Длительн. свечения	30	30	5	1000	с	Пользователь		
3-1-1-4	ID выбр. PDrive	0	0				Пользователь		
3-1-2	Set-up								
3-1-2-1	Set-up Version	1.01	0	1	99.99		Пользователь		
3-1-3	Конфиг. дисплея								
3-1-3-1	Конфиг. пользов.	0	0				Пользователь		
3-1-4	Клавиатура								
3-1-4-1	Кнопка [Map] (Ручн.)	2	2				Пользователь	1-заблокировано 2-разблокир.	
3-1-4-2	Кнопка [Off] (Выкл.)	2	2				Пользователь	1-заблокировано 2-разблокир.	
3-1-4-3	Кнопка [Func]	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Спящий режим 3-Режим ПИ 4-Trip Reset 5-Смена насосов 6-Сист. Пуск / Ост.	
3-1-5	Команды пол. шины								
3-1-5-1	PDrive -> HMI	1	1				Пользователь	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-2	HMI -> PDrive	1	1				Пользователь	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-3	Trip Reset	1	1				Любой	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-4	BinDatei Hladen	1	1				Пользователь	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-5	Заводск. установка	1	1				Пользователь	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-6	System Reboot	1	1				Пользователь	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-7	Пуск насоса	1	1				Любой	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-8	Остановка насоса	1	1				Любой	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-9	HMI-> все PD	1	1				Пользователь	1-Выкл. 2-Пуск	

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-1-5-10	Выкл. установку	1	1				Любой	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-11	Пуск установки	1	1				Любой	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-5-12	Смена насосов	1	1				Любой	1-Выкл. 2-Пуск	
3-1-6	Пароль								
3-1-6-1	Логин	0	0				Любой		
3-1-6-2	Сервисн. логин	0	0				Сервис		
3-1-6-3	Заводск. логин	0	0						
3-1-6-4	Пароль клиента	0	0	0	9999		Пользователь		
3-1-6-5	Активир. защиты	1	1				Пользователь	1-заблокировано 2-разблокир.	
3-1-6-6	Сервисн. пароль			0	9999		Сервис		
3-1-6-7	Пароль заводской			0	9999		Завод		
3-1-7	Конфиг. сети								
3-1-7-1	Менеджер сети	2	2				Пользователь	1-заблокировано 2-разблокир.	
3-1-7-2	Сервер Guard Tm	3.5	3.5	2	4	с	Пользователь		
3-1-7-3	Backup Adv-HMI	1	1				Пользователь	1-заблокировано 2-разблокир.	
3-1-7-4	Backup Guard Tm	1	1	0.1	10	с	Пользователь		
<b>3-2</b>	<b>PumpDrive</b>								
3-2-1	Основ. настройки								
3-2-1-1	Роль в многонасосн. уст.	1	2				Пользователь	1-Стандартн. ведомый 2-Вспомогат. главный насос	
3-2-1-2	PumpDrive ID (идентификационный номер)	0	0	0	6		Пользователь		
3-2-1-3	ID локальн. шины	0	0	0	0		Пользователь		
3-2-1-4	Роль насоса	1	1				Пользователь	1-Отдельный насос 2-Стандартн. ведомый 3-Вспомогат. главный насос	
3-2-1-5	Управление полев. шиной	1	1				Пользователь	1-заблокировано 2-разблокир.	
3-2-2	Ед. измерения								
3-2-2-1	Sollwert-Einheit (ед. измерения заданного значения)	1	1				Пользователь	***	
3-2-2-2	Ед. изм. подачи Q	29	29				Пользователь	***	

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-2-2-3	Druck-Einheit (ед. измер. давления)	1	1				Пользователь	***	
3-2-3	Set-up								
3-2-3-1	Активн. Set-up	1	1				Любой	1-Setup 1 2-Setup 2	
3-2-3-2	Set-up Version	1	1	0	99.99		Пользователь		
<b>3-3</b>	<b>Нагрузка и двигатель</b>								
3-3-1	Настройка U/f								
3-3-1-1	U/f напряжение 0	2	2	0	15	%	Пользователь		
3-3-1-2	U/f напряжение 1	4	4	0	100	%	Пользователь		
3-3-1-3	U/f частота 1	20	20	0	100	%	Пользователь		
3-3-1-4	U/f напряжение 2	16	16	0	100	%	Пользователь		
3-3-1-5	U/f частота 2	40	40	0	100	%	Пользователь		
3-3-1-6	U/f напряжение 3	64	64	0	100	%	Пользователь		
3-3-1-7	U/f частота 3	80	80	0	100	%	Пользователь		
3-3-1-8	U/f напряжение 4	100	100	0	100	%	Пользователь		
3-3-1-9	U/f частота 4	100	100	0	100	%	Пользователь		
3-3-2	Данные двигателя								
3-3-2-1	Номинальная мощность	*)	*)	0.55	45	кВт	Пользователь		
3-3-2-2	Номинальное напряжение	*)	*)	342	528	В	Пользователь		
3-3-2-3	Номинальная частота	*)	*)	45	65	Гц	Пользователь		
3-3-2-4	Номинальный ток	*)	*)	0.1	999	А	Пользователь		
3-3-2-5	Номинальная частота вращения	*)	*)	300	3600	об/мин	Пользователь		
3-3-2-6	Номин. cos фи	*)	*)	0.1	0.99		Пользователь		
3-3-2-7	Номин. I <sup>2</sup> t	100	100	100	150		Завод		
3-3-4	Настройка пуска								
3-3-4-1	Запаздывание пуска	0.1	0.1	0	60	с	Пользователь		
3-3-4-2	Выходн. пуск. частота	0	0	0	10	%	Пользователь		
3-3-5	Темп. двигателя								
3-3-5-1	Термозащита	2	2				Пользователь	1-без защиты 2-с РТС-защитой	
3-3-5-2	Пред. зн. защиты двигателя	83.5	83.5	0	100	%	Сервис		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-3-6	Стадии								
3-3-6-1	Rampe hoch/rck	3	3	0.5	600	с	Пользователь		
3-3-6-2	Стадия разгона 1	3	3	0.5	600	с	Пользователь		
3-3-6-3	Тормозн. стадия 1	3	3	0.5	600	с	Пользователь		
3-3-6-4	Стадия разгона 2	3	10	0.5	600	с	Пользователь		
3-3-6-5	Тормозн. стадия 2	3	10	0.5	600	с	Пользователь		
3-3-6-6	Старт. частота R1/2	50	50	0	100	%	Пользователь		
3-3-6-7	Частота тормож. R1/2	50	50	0	100	%	Пользователь		
3-3-7	Resfreq Bypass = Обход резонансной частоты								
3-3-7-1	Niedr Byp Freq	0	0	0	3-3-7-2	%	Пользователь		
3-3-7-2	Hohe Byp Freq	0	0	3-3-7-1	100	%	Пользователь		

\*) в зависимости от типоразмера

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
<b>3-4</b>	<b>Спец. настр. насоса</b>								
3-4-1	Измерение Q/p								
3-4-1-1	Измерение подачи Q	1	1				Пользователь	1-Оценка 2-Измерение	
3-4-1-2	Q 100%-ное значение	0	0	0	9999	3-2-2-2	Пользователь		
3-4-1-3	p 100%-ное значение	0	0	0	9999	3-2-2-3	Пользователь		
3-4-2	DFS								
3-4-2-1	Q-опорн. знач.	100	100	0	100	%	Пользователь		
3-4-2-2	Повышение зад. зн.	0	0	0	9999	3-2-2-1	Пользователь		
3-4-3	Спящий режим								
3-4-3-1	Спящий режим	1	1				Пользователь	1-заблокировано 2-разблокировано	
3-4-3-2	Дифф. перезапуск	0	0	0	9999	3-2-2-1	Пользователь		
3-4-3-3	Запаздывание пуска	1	1	0.1	60	с	Пользователь		
3-4-3-4	Пред. зн. частоты	60	60	3-6-1-2	3-6-1-3	%	Пользователь		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-4-3-5	Запазд. остановки PD	10	10	0.1	60	с	Пользователь		
3-4-3-6	Обнаружение Qmin	60	60	45	360	с	Пользователь		
3-4-3-7	Импульс дифф. пуска	2	2	0	9999	3-2-2-1	Пользователь		
3-4-3-8	Амплитуда импульса	2	2	0	9999	3-2-2-1	Пользователь		
3-4-3-9	Длительность импульса	10	10	3	30	с	Пользователь		
<b>3-5</b>	<b>Заданное значение</b>								
3-5-1	Общ. настройки								
3-5-1-1	Масштабирование зад. зн.	1	1	0.5	2		Пользователь		
3-5-1-2	Мин. заданное значение	0	0	0	3-5-1-3	3-2-2-1	Пользователь		
3-5-1-3	Max Sollwert = Макс. заданное значение	100	100	3-5-1-2	9999	3-2-2-1	Пользователь		
3-5-1-4	Режим управления	2	2				Завод	1-Выкл. 2-Автомат. 3-Ручной	
3-5-2	Настраив. зад. зн.								
3-5-2-1	Настраив. зад. зн.	0	0	3-5-1-2	3-5-1-3	3-2-2-1	Любой		
3-5-2-2	Шаг измен. зад. зн.	0.1	0.1	0	9999	3-2-2-1	Пользователь		
3-5-3	Настр. частоты откл.								
3-5-3-1	Настр. частоты откл. 1	100	100	0	100	%	Пользователь		
3-5-3-2	Настр. частоты откл. 2	75	75	0	100	%	Пользователь		
3-5-3-3	Настр. частоты откл. 3	50	50	0	100	%	Пользователь		
3-5-3-4	Настр. частоты откл. Nb	0	0	0	100	%	Пользователь		
3-5-4	Источник задан. знач.								
3-5-4-1	Источник заданного значения 1	2	2				Пользователь	1-нет 2-Аналог. вход 1 3-Аналог. вход 2 4-Настраив. зад. зн. 5-Удален. зад. зн. 6-Задан. знач. от RS232	

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-5-4-2	Источник заданного значения 2	4	4				Пользователь	1-нет 2-Аналог. вход 1 3-Аналог. вход 2 4-Настраив. зад. зн. 5-Удален. зад. зн. 6-Задан. знач. от RS232	
3-5-4-3	Источник заданного значения 3	5	5				Пользователь	1-нет 2-Аналог. вход 1 3-Аналог. вход 2 4-Настраив. зад. зн. 5-Удален. зад. зн. 6-Задан. знач. от RS232	
<b>3-6</b>	<b>Пред. знач. и предупреждения</b>								
3-6-1	Пред. знач. двигателя								
3-6-1-1	Направл. вращ. двигателя	1	1				Пользователь	1-по час. стрелке 2-против час. стрелки	
3-6-1-2	Низкая частота	50	50	0	3-6-1-3	%	Пользователь		
3-6-1-3	Высокая частота	100	100	3-6-1-2	100	%	Пользователь		
3-6-1-4	Огран. тока моторн. привода	75	75	50	100	%	Пользователь		
3-6-1-5	Огран. тока ген. привода	30	30	0	100	%	Завод		
3-6-2	Предупрежд. двигателя								
3-6-2-1	Предупр. слаб. ток	0	0	0	3-6-2-2	%	Пользователь		
3-6-2-2	Предупр. сильный ток	100	100	3-6-2-1	100	%	Пользователь		
3-6-2-3	Zv Strom-Warn	5	5	0	60	с	Пользователь		
3-6-2-4	Zv Strom-Warn	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-6-2-5	Wrn Afreq niedr	0	0	0	3-6-2-6	%	Пользователь		
3-6-2-6	Wrn Afreq hoch	100	100	3-6-2-5	100	%	Пользователь		
3-6-2-7	Zv Ausfreq Wrn	5	5	0	60	с	Пользователь		
3-6-2-8	Fnk Ausfreq Wrn	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-6-3	Предупр. аналогов. вход 1								
3-6-3-1	Нижн. пред. зн. анал. вх. 1	0	0	3-8-2-7	3-8-2-8	3-8-2-6	Пользователь		
3-6-3-2	Верх. пред. зн. анал. вх. 1	100	100	3-8-2-7	3-8-2-8	3-8-2-6	Пользователь		
3-6-3-3	Запазд. Ан. вх. 1	5	5	0	60	с	Пользователь		
3-6-3-4	An IN 1 Wrn Fnk	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-6-3-5	Нижн. пред. зн. анал. вх. 2	0	0	3-8-3-7	3-8-3-8	3-8-3-6	Пользователь		
3-6-3-6	Верх. пред. зн. анал. вх. 2	100	100	3-8-3-7	3-8-3-8	3-8-3-6	Пользователь		
3-6-3-7	Запазд. Ан. вх. 2	5	5	0	60	с	Пользователь		
3-6-3-8	An IN 2 Wrn Fnk	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-6-4	Lastabhaeng Warn								
3-6-4-1	Uelast Mfrq Nied	60	60	0	3-6-4-2	%	Пользователь		
3-6-4-2	Uelast Mfrq Hoch	90	90	3-6-4-1	100	%	Пользователь		
3-6-4-3	Профиль перегрузки	1	1				Пользователь	1-линейный 2-квадратичный 3-кубический	
3-6-4-4	Запаздыв. по перегрузке	5	5	0	30	с	Пользователь		
3-6-4-5	Funk b Uelast	1	5				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-6-4-6	Uelast Mfrq Nied	30	30	0	3-6-4-7	%	Пользователь		
3-6-4-7	Uelast Mfrq Hoch	60	60	3-6-4-6	100	%	Пользователь		
3-6-4-8	Профиль недогрузки	1	1				Пользователь	1-линейный 2-квадратичный 3-кубический	
3-6-4-9	Запаздыв. по недогрузке	10	10	0	30	с	Пользователь		
3-6-4-10	Функ. недогрузки	1	2				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-6-5	Предупр. задан. знач.								
3-6-5-1	Мин. заданное значение	0	0	0	3-5-1-3	3-2-2-1	Пользователь		
3-6-5-2	Max Sollwert = Макс. заданное значение	100	100	3-5-1-2	100	3-2-2-1	Пользователь		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-6-5-3	Запазд. предупр. зад. зн.	5	5	0	60	с	Пользователь		
3-6-5-4	Функция предупр. зад. зн.	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-6-6	Предупр. обратн. связи								
3-6-6-1	Нижн. пред. обр. св.	0	0	0	3-6-6-2	3-2-2-1	Пользователь		
3-6-6-2	Верхн. пред. обр. св.	100	100	3-6-6-1	9999	3-2-2-1	Пользователь		
3-6-6-3	Запазд. предупр. обр. св.	5	5	0	60	с	Пользователь		
3-6-6-4	Функ. предупр. обр. св.	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
<b>3-7</b>	<b>Цифр. вх./вых.</b>								
3-7-1	Цифр. вх. 2-5								
3-7-1-2	Функ. цифр. вх. 2	7	3				Пользователь	Список для выбора I	
3-7-1-3	Функ. цифр. вх. 3	10	10				Пользователь	Список для выбора I	
3-7-1-4	Функ. цифр. вх. 4	9	9				Пользователь	Список для выбора I	
3-7-1-5	Функ. цифр. вх. 5	2	2				Пользователь	Список для выбора I	
3-7-2	Цифр. выход 1:								
3-7-2-1	Функ. цифр. вых. 1	31	31				Пользователь	Список для выбора II	
3-7-2-2	Запазд. вкл.	1	1	0	360	с	Пользователь		
3-7-2-3	Запазд. выкл.	1	1	0	360	с	Пользователь		
3-7-3	Цифр. выход 2:								
3-7-3-1	Функ. цифр. вых. 2	4	4				Пользователь	Список для выбора II	
3-7-3-2	Запазд. вкл.	1	1	0	360	с	Пользователь		
3-7-3-3	Запазд. выкл.	1	1	0	360	с	Пользователь		



Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-8	Аналог. вх./вых.								
3-8-1	Режим аналог. IO								
3-8-1-1	Запазд. "живого нуля"	3	3	0.1	60	с	Пользователь		
3-8-1-2	Функ. "живого нуля"	1	1				Пользователь	1 – без функции 2–Остановка 3–Миним. скор. двигателя 4–Макс. скор. двигателя 5–Фиксиров. выхода 6–Предупрежд. 7–Stop&Trip	
3-8-2	Анал. вход 1								
3-8-2-1	Настройка Ан. вх. 1	2	2				Пользователь	1–Ток 2–Напряжение	
3-8-2-2	Низк. напряж. Ан. вх. 1	0	0	0	3-8-2-3	В	Пользователь		
3-8-2-3	Высок. напряж. Ан. вх. 1	10	10	3-8-2-2	10	В	Пользователь		
3-8-2-4	Слабый ток Ан. вх. 1	4	4	0	3-8-2-5	мА	Пользователь		
3-8-2-5	Сильный ток Ан. вх. 1	20	20	3-8-2-4	20	мА	Пользователь		
3-8-2-6	Ед. изм. Ан. вх. 1	1	1				Пользователь	Список для выбора III	
3-8-2-7	Ан. вх. 1 – низкое	0	0	0	3-8-2-8	3-8-2-6	Пользователь		
3-8-2-8	Ан. вх. 1 – высокое	100	100	3-8-2-7	9999	3-8-2-6	Пользователь		
3-8-2-9	Время фильтра Ан. вх. 1	0.1	0.1	0.1	10	с	Пользователь		
3-8-2-10	Диапазон Ан. вх. 1	1	1	0.5	2		Пользователь		
3-8-2-11	AI 1 – дескриптор	1	1				Пользователь	1–Процесс 2–Давление P1 3–Давление P2 4–Подача Q 5–Температура	
3-8-3	Анал. вход 2								
3-8-3-1	Настройка Ан. вх. 2	1	2				Пользователь	1–Ток 2–Напряжение	
3-8-3-2	Низк. напряж. Ан. вх. 2	0	0	0	3-8-3-3	В	Пользователь		
3-8-3-3	Высок. напряж. Ан. вх. 2	10	10	3-8-3-2	10	В	Пользователь		
3-8-3-4	Слабый ток Ан. вх. 2	4	4	0	3-8-3-5	мА	Пользователь		
3-8-3-5	Сильный ток Ан. вх. 2	20	20	3-8-3-4	20	мА	Пользователь		
3-8-3-6	Ед. изм. Ан. вх. 2	1	1				Пользователь	Список для выбора III	

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-8-3-7	Ан. вх. 2 – низкое	0	0	0	3-8-3-8	3-8-3-6	Пользователь		
3-8-3-8	Ан. вх. 2 – высокое	100	100	3-8-3-7	9999	3-8-3-6	Пользователь		
3-8-3-9	Время фильтра Ан. вх. 2	0.1	0.1	0.1	10	с	Пользователь		
3-8-3-10	Диапазон Ан. вх. 2	1	1	0.5	2		Пользователь		
3-8-3-11	AI 2 – дескриптор	1	1				Пользователь	1–Процесс 2–Давление P1 3–Давление P2 4–Подача Q 5–Температура	
3-8-4	Аналогов. выход 1								
3-8-4-1	Ан. вых. источник 1	8	8				Пользователь	1–нет 2–Задан. значение 3–Обратная связь 4–Номин. мощность 5–Напряж. двигателя 6–Ток двигателя 7–Скорость двигателя 8–Выходная частота 9–Напряж. промеж. контура	
3-8-4-2	Ан. вых. источник 2	1	1				Пользователь	1–нет 2–Задан. значение 3–Обратная связь 4–Номин. мощность 5–Напряж. двигателя 6–Ток двигателя 7–Скорость двигателя 8–Выходная частота 9–Напряж. промеж. контура	

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-8-4-3	Ан. вых. источник 3	1	1				Пользователь	1-нет 2-Задан. значение 3-Обратная связь 4-Номин. мощность 5-Напряж. двигателя 6-Ток двигателя 7-Скорость двигателя 8-Выходная частота 9-Напряж. промеж. контура	
3-8-4-4	Ан. вых. источник 4	1	1				Пользователь	1-нет 2-Задан. значение 3-Обратная связь 4-Номин. мощность 5-Напряж. двигателя 6-Ток двигателя 7-Скорость двигателя 8-Выходная частота 9-Напряж. промеж. контура	
3-8-4-5	Низк. напряж. Ан. вых.	0	0	0	10	В	Пользователь		
3-8-4-6	Высок. напряж. Ан. вых.	10	10	0.01	10	В	Пользователь		
3-8-4-7	Пост. времени Ан. вых.	0.5	0.5	0.01	1	с	Пользователь		
<b>3-9</b>	<b>ПИ-регулятор</b>								
3-9-1	Процесс ПИ-регулятора								
3-9-1-1	Режим "PI"	1	2				Пользователь	1-gesperrt 2-freigeschaltet	
3-9-1-2	PI P-Verstaerk	1	1	0	10		Пользователь		
3-9-1-3	ПИ-интегральн. составл.	1	1	0	60	с	Пользователь		
3-9-1-4	Направ. действия ПИ-регул.	0	0				Пользователь		
3-9-1-5	Тип процесса ПИ	1	1				Пользователь	1-Konst Druck 2-Variabler Druck 3-Konst Durchfluss 4-Anderer Sollwert	

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-9-1-6	ПИ автомат.	1	0				Пользователь		
3-9-2	Источник обр. связи								
3-9-2-1	Источник обр. связи	1	1				Пользователь		
<b>3-10</b>	<b>Коммуникация</b>								
3-10-1	Общ. настройки								
3-10-1-1	Grw Ktrlw Zeit	4	4	2	10	с	Пользователь		
3-10-1-2	Ktrlw Wrn Funk	1	1				Сервис		
3-10-1-3	Aux-main Grd Tm	0.5	0.5	0.02	10	с	Пользователь		
<b>3-11</b>	<b>Расшир. настройка</b>								
3-11-1	Тактовая частота								
3-11-1-1	Тактовая частота	*)	*)				Сервис	Auswahlliste V	
3-11-1-2	PWM random	6	6				Сервис	Список для выбора IV	
3-11-2	Размыкание								
3-11-2-1	Режим отключения/переустановки	2	2				Пользователь	1-Сброс вручную 2-10 с, 60 с, 5мин 3-DauerRstt @ 5m 4-10 с, 60 с, 5 м,1 5-DauerRst @15m	
3-11-3	Рег. огранич. тока								
3-11-3-1	Пропорц. сост.	10	10	0	100		Завод		
3-11-3-2	Интегральн. составл.	2	2	0	100		Завод		
3-11-4	Макс. выходн. знач.								
3-11-4-1	Макс. вых. частота	50	50	25	70	Гц	Пользователь		
3-11-4-2	Макс. выходн. ток	0	0	0	500	А	Пользователь		
3-11-5	Настройка PDrive								
3-11-5-1	Типоразмеры PDrive	3	3	1	16		Пользователь		
3-11-5-2	Offset DC-Link	350	350	200	365	В	Завод		

\*) в зависимости от типоразмера

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-12	Расш. управл. насосом								
3-12-1	Измерение подачи Q								
3-12-1-1	Измерение подачи Q	1	1				Пользователь	1-Измерение 2-Расчет по P-Q	
3-12-2	Пред. зн. Qmin								
3-12-2-1	Обучение профилю	1	1				Пользователь	1-Выкл. 2-Пуск	
3-12-2-2	P% @ 30% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-3	P% @ 40% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-4	P% @ 50% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-5	P% @ 60% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-6	P% @ 70% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-7	P% @ 80% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-8	P% @ 90% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-9	P% @ 100% fmax	0	0	0	110	кВт	Пользователь		
3-12-2-10	Время обучения	30	30	30	500	с	Пользователь		
3-12-2-11	Обуч. ошиб. изм.	5	5	2	20	%	Пользователь		
3-12-3	Q/P/H-кривые								
3-12-3-1	Номин. част. вращ. насоса	0	0	0	9999	об/мин	Пользователь		
3-12-3-2	Rho	1000	1000	0	9999	кг/м <sup>3</sup>	Пользователь		
3-12-3-3	Число ступеней	1	1	0	100		Пользователь		
3-12-3-4	Qopt	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-5	Qmin	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-6	Qmax:	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-7	Q_0	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-8	Q_1	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-9	Q_2	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-10	Q_3	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-11	Q_4	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-12-3-12	Q_5	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-13	Q_6	0	0	0	9999	м <sup>3</sup> /ч	Пользователь		
3-12-3-14	H_0	0	0	0	9999	м	Пользователь		
3-12-3-15	H_1	0	0	0	9999	м	Пользователь		
3-12-3-16	H_2	0	0	0	9999	м	Пользователь		
3-12-3-17	H_3	0	0	0	9999	м	Пользователь		
3-12-3-18	H_4	0	0	0	9999	м	Пользователь		
3-12-3-19	H_5	0	0	0	9999	м	Пользователь		
3-12-3-20	H_6	0	0	0	9999	м	Пользователь		
3-12-3-21	P_0	0	0	0	999	кВт	Пользователь		
3-12-3-22	P_1	0	0	0	999	кВт	Пользователь		
3-12-3-23	P_2	0	0	0	999	кВт	Пользователь		
3-12-3-24	P_3	0	0	0	999	кВт	Пользователь		
3-12-3-25	P_4	0	0	0	999	кВт	Пользователь		
3-12-3-26	P_5	0	0	0	999	кВт	Пользователь		
3-12-3-27	P_6	0	0	0	999	кВт	Пользователь		
3-12-4	Защита насоса								
3-12-4-1	Пред. зн. Q перегр.	100	100	0	150	%	Пользователь		
3-12-4-2	Q Hi Timeout Time	20	20	0	120	с	Пользователь		
3-12-4-3	Q Hi Timeout Time	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-12-4-4	Пред. зн. Q недогр.	100	100	0	150	%	Пользователь		
3-12-4-5	Q Hi Timeout Time	20	20	0	120	с	Пользователь		
3-12-4-6	Q Hi Timeout Time	1	1				Пользователь	1-без функции 2-Предупрежд. 3-Stop&Trip	
3-12-4-7	Hyd Blk Factor	85	85	0	100	%	Пользователь		
3-12-4-8	LR-Blk Timeout	10	10	0	1000	с	Пользователь		

Меню		EA	MP	Мин.	Макс.	Ед. изм.	Доступ	Список выбора	Настройка
3-12-4-9	Trcknlf Faktor	70	70	0	100	%	Пользователь		
3-12-4-10	Timeout Trocklf	5	5	0	1000	с	Пользователь		
3-12-4-11	Сухой ход	2	2				Пользователь	1-gesperrt 2-разблокир.	
3-12-5	Многонасосн. конфиг.								
3-12-5-1	Max Anz lfd Ppn	1	1	1	6		Пользователь		
3-12-5-2	Anz StandbyPpen	0	0	0	6		Завод		
3-12-5-3	Запазд. включения	10	10	3	500	с	Пользователь		
3-12-5-4	Запазд. выключения	20	20	10	500	с	Пользователь		
3-12-5-5	Смена насосов раб/рез	2	2				Пользователь	1-gesperrt 2-разблокир.	
<b>3-13</b>	<b>LON-модуль</b>								
<b>3-14</b>	<b>Модуль Profibus</b>								
<b>4</b>	<b>Информация</b>								
<b>4-1</b>	<b>Информ. Drive</b>								
4-1-1	PDrive ID								
4-1-1-1	Сер. № устройства	0	0				Любой		
4-1-1-2	Версия ПО	0	0				Любой		
4-1-1-3	Тип устройства	0	0				Любой		
4-1-1-4	Код типа устройства	0	0	0	0		Любой		
4-1-1-5	Bin File Vers	0	0	0	0		Сервис		
4-1-1-6	Frei Prog Spr1	0	0				Пользователь		
4-1-1-7	Frei Prog Spr1	0	0				Пользователь		
4-1-1-8	Bin File Chksum	0	0	0	65535		Сервис		
4-1-1-9	Bin File Length	0	0	0	65535		Сервис		
<b>4-2</b>	<b>Панель управления</b>								
4-2-1	Идент. № панели								
4-2-1-1	Сер. № устройства	0	0				Любой		
4-2-1-2	Версия ПО	0	0				Любой		
4-2-1-3	Тип устройства	0	0				Любой		
4-2-1-4	Код типа устройства	0	0	0	0		Любой		
4-2-1-5	Bin File Vers	0	0	0	0		Сервис		
4-2-1-6	Frei Prog Spr1	0	0				Сервис		
4-2-1-7	Frei Prog Spr1	0	0				Сервис		
4-2-1-8	Bin File Chksum	0	0	0	65535		Сервис		
4-2-1-9	Bin File Length	0	0	0	65535		Сервис		

Таблица 101: Список параметров

**13.2 Списки выбора**

Список для выбора I	Описание
1 – нет	Без функции
2 – сбрасывать	Сброс после аварийного сообщения; ВНИМАНИЕ возможен повторный запуск
3 – Пуск установки	Запуск установки для многонасосной системы
4 – Пуск	Запуск насосов в автоматическом режиме
5 – Выбор стадии	Выбор стадии 1 или 2
6 – нет	Без функции
7 – Vorg OutF bit 0	Bit 0 для цифрового выбора фиксированной частоты вращения
8 – Vorg OutF bit 1	Bit 1 для цифрового выбора фиксированной частоты вращения
9 – Vorg Sollwert +	Увеличение заданного значения через цифровые импульсы
10 – Vorg Sollwert –	Уменьшение заданного значения через цифровые импульсы
11 – нет	Без функции
12 – Vorg OutF bit 0	Bit 0 для выбора выходных величин на аналоговом выходе
13 – Vorg OutF bit 1	Bit 1 для выбора выходных величин на аналоговом выходе

Список для выбора II	Список для выбора III		Список для выбора IV	Auswahlliste V
1–нет	1–%	27–м <sup>3</sup> /с	1–Выкл.	1–1,0 кГц
2–PDrive готов	2–	28–м <sup>3</sup> /мин	2–2.5%	2–1,5 кГц
3–Готовн./без предупрежд.	3 – Гц	29–м <sup>3</sup> /ч	3–5%	3–2,0 кГц
4–Эксплуатация	4–кВт	30–GPM	4–7.5%	4–2,5 кГц
5–Экспл./без предупр	5–кВт–ч	31–галлон/с	5–10%	5–3,0 кГц
6–Зад. знач./без предупр.	6 hex (16–ричный)	32–галлон/мин	6–12.5%	6–3,5 кГц
7–Авар. сообщение	7–мА	33–галлон/ч	7–15%	7–4,0 кГц
8–Авар. сооб. или предупр.	8–А	34–фунт/с	8–17.5%	8–4,5 кГц
9–Огранич. по току	9 –В	35–фунт/мин	9–20%	9–5,0 кГц
10–Диапазон тока	10–с	36–фунт/ч	10–22.5%	10–5,5 кГц
11–Слишком сильн. ток	11–ч	37–CFM	11–25%	11–6,0 кГц
12–Слишком слаб. ток	12–°С	38–фут <sup>3</sup> /с		12–6,5 кГц
13–Диапазон частоты	13 – К	39–фут <sup>3</sup> /мин		13–7,0 кГц
14–Слишк. высокая частота	14–об/мин	40–фут <sup>3</sup> /ч		14–7,5 кГц
15–Слишк. низкая частота	15–м	41–мбар		15–8,0 кГц
16–Диапазон мощности	16–фут	42–бар		
17–Слишк.высок. мощность	17–л.с.	43–Па		
18–Слишк. низк. мощность	18–Вт/м <sup>2</sup>	44–кПа		
19–Диапаз. аналог. входа 1	19–м/с	45–м вод. ст.		
20–Аналог. вход 1 слишк. высок.	20–фут/с	46–м рт. ст.		
21–Аналог. вход 1 слишк. низк.	21 – л/с	47–дюйм рт. ст.		
22–Диапазон аналог. входа 2	22– л/мин	48–фут рт. ст.		
23–Аналог. вход 2 слишк. высок.	23–л/ч	49–фунт на кв. дюйм		
24–Аналог. вход 2 слишк. низк	24–кг/с	50–фунт/дюйм		
25–Терм. предупреждение	25–кг/мин	51–кг/м <sup>3</sup>		
26–Пред. о готовн. или темпер.	26–кг/ч	52–Вт		
27–Пред. о готовн. или темпер.				
28–Bereit/U–Ber ОК				
31–Без авар. сообщения				
33–Привод в ручн. режиме				
34–Привод в автом. режиме				
35–Задан. зн. ОК				
36–Факт. знач. ОК				
37–Спящий режим, резерв <sup>1)</sup>				
38–AN>max P, AUS<min				

1) Выбор неактивирован

Таблица 102: Списки выбора



13.3 Примеры подсоединения

13.3.1 Режим "Настройка"

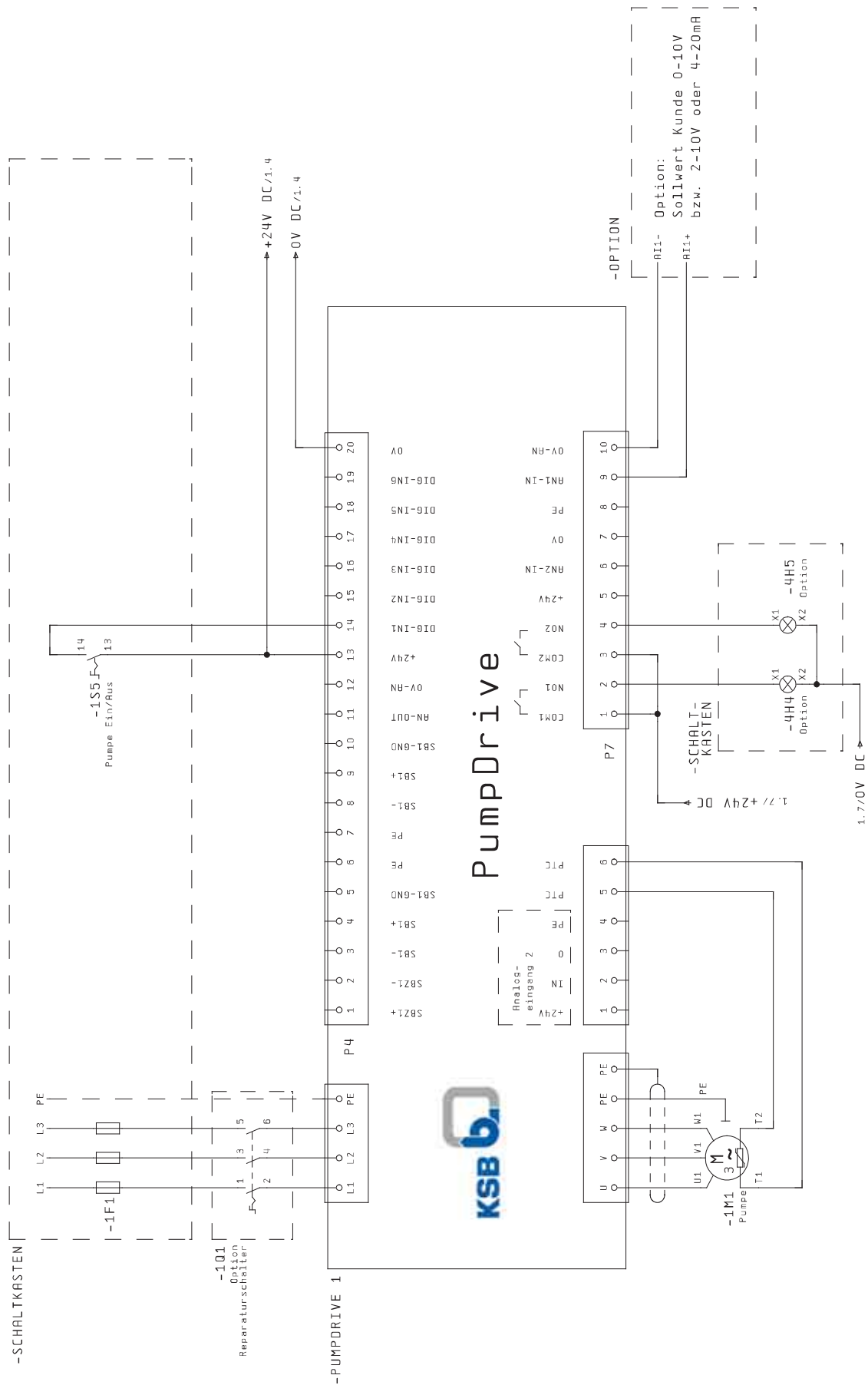


Рис.39: Пример подсоединения в режиме "Настройка"

13.3.2 Нормальный режим работы

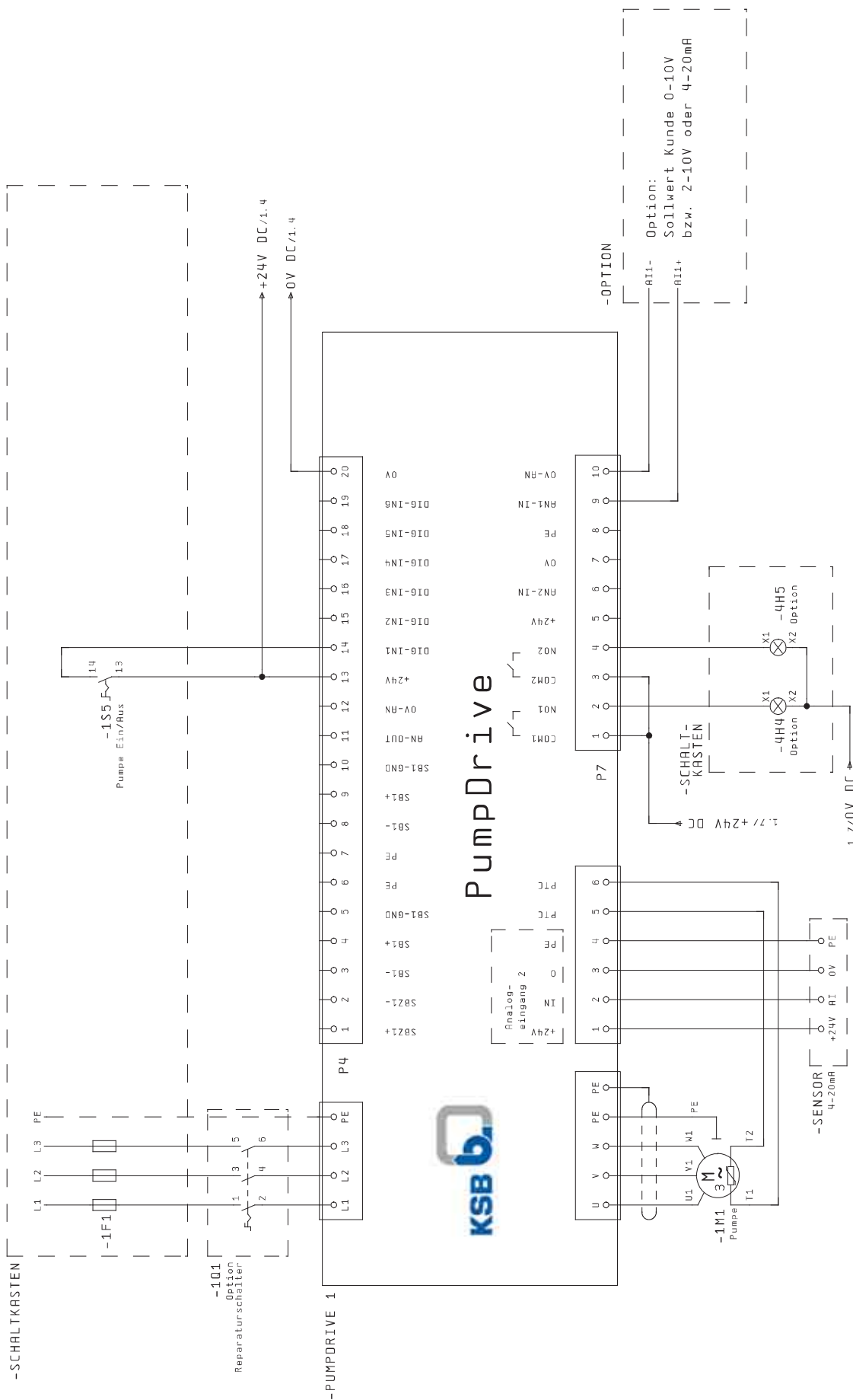


Рис.40: Пример подсоединения в нормальном режиме работы

13.3.3 Работа многонасосной установки

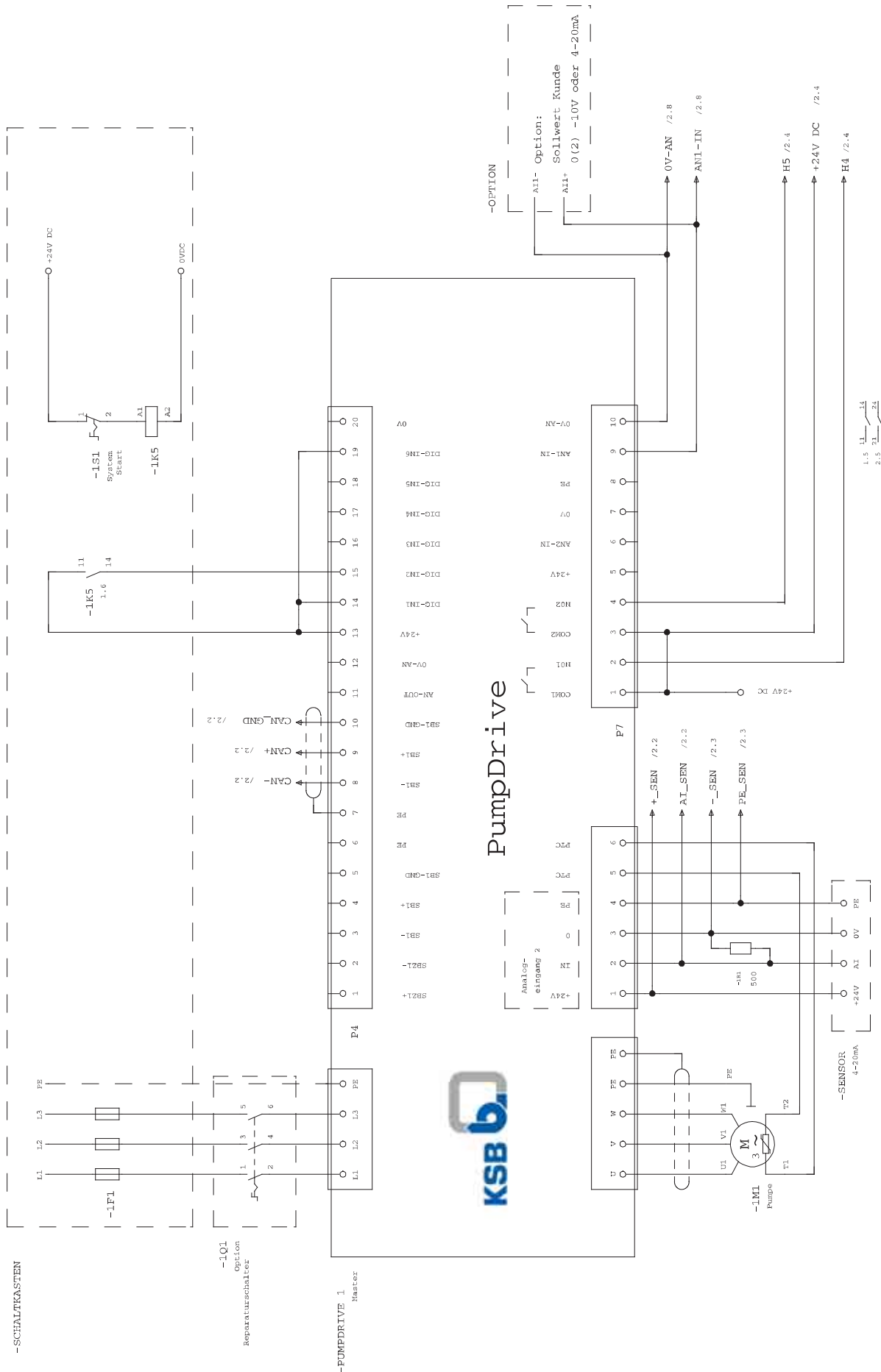


Рис.41: Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 1 Master

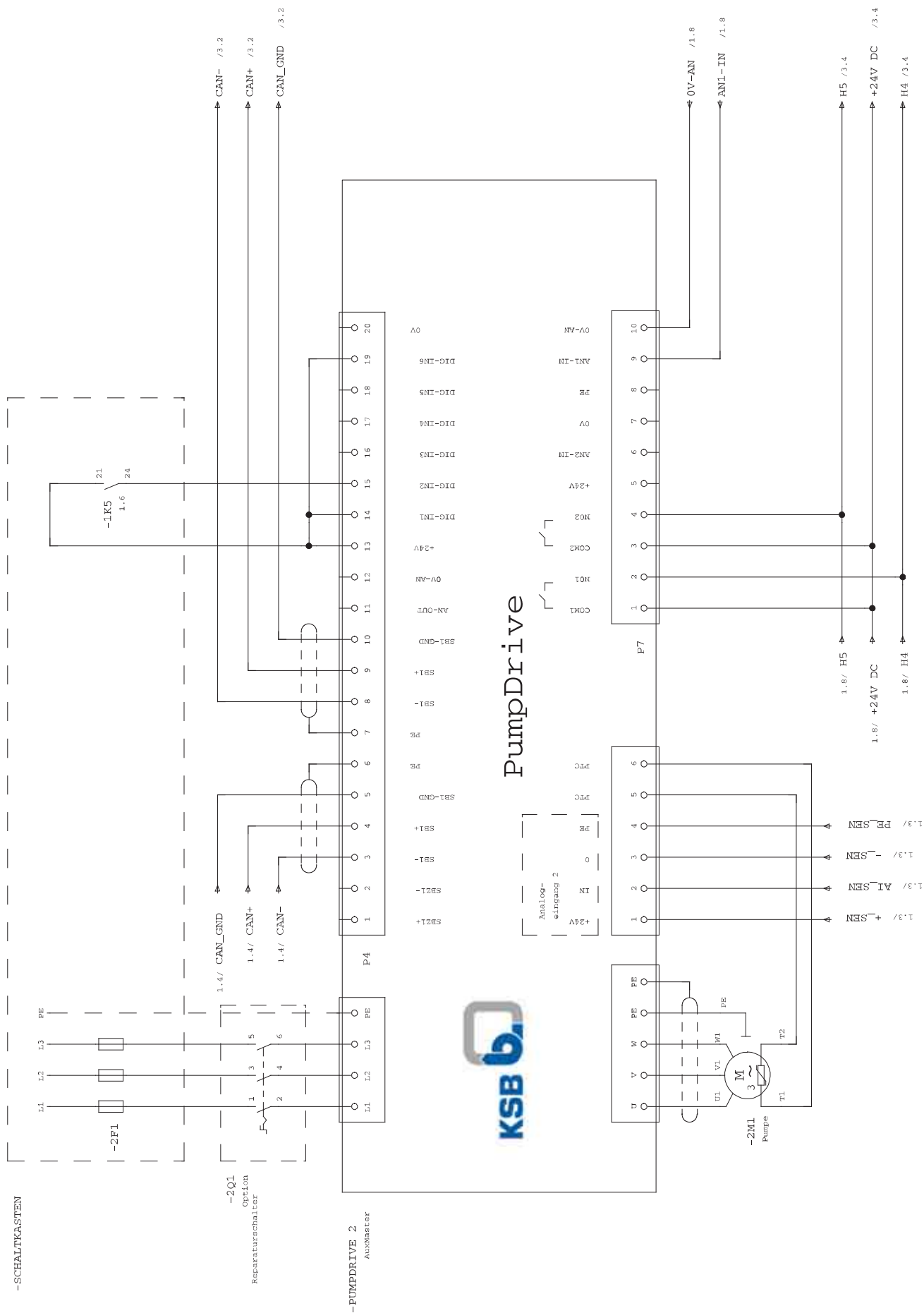


Рис.42: Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 2 AuxMaster

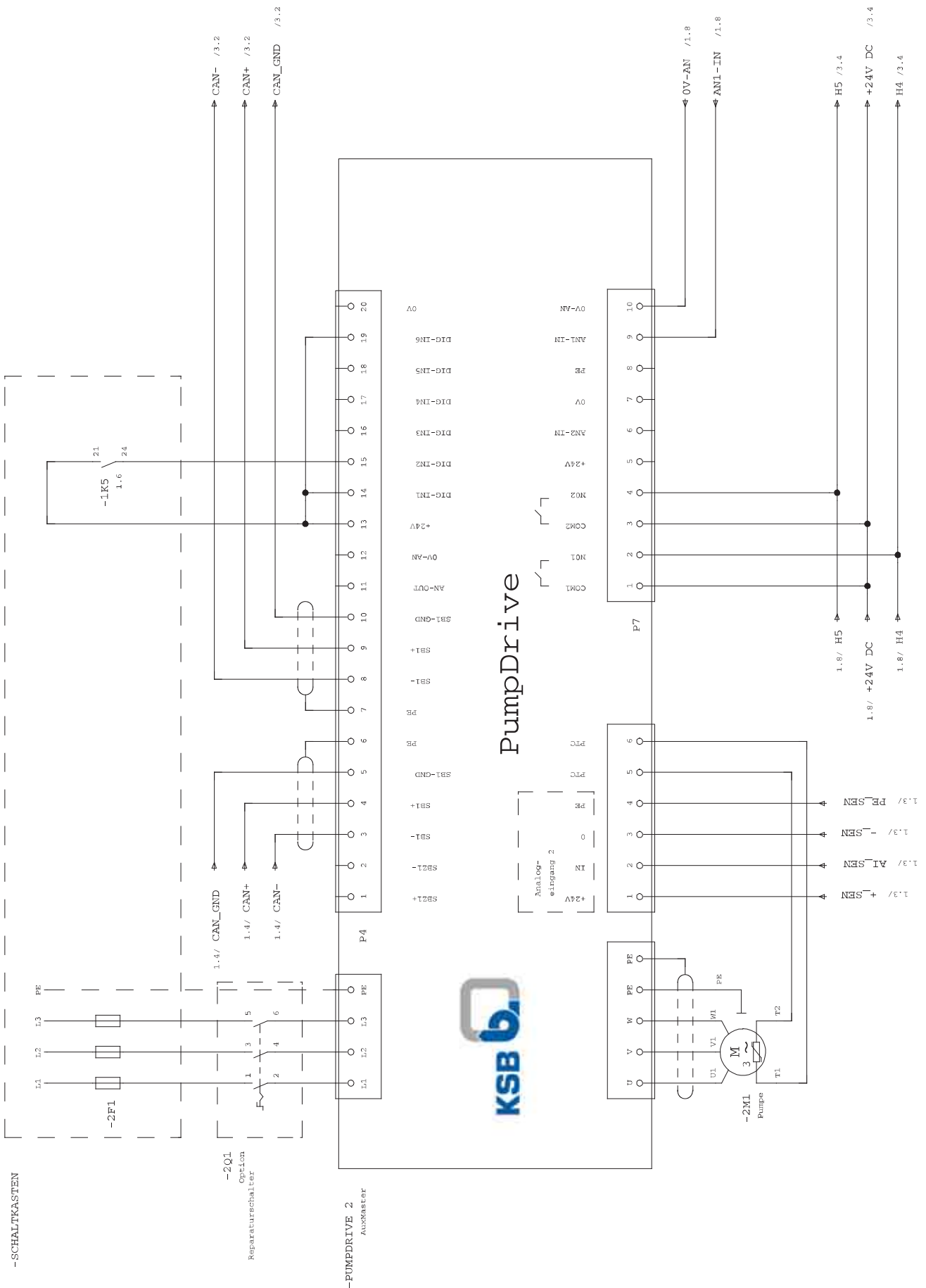


Рис.43: Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 3 Slave

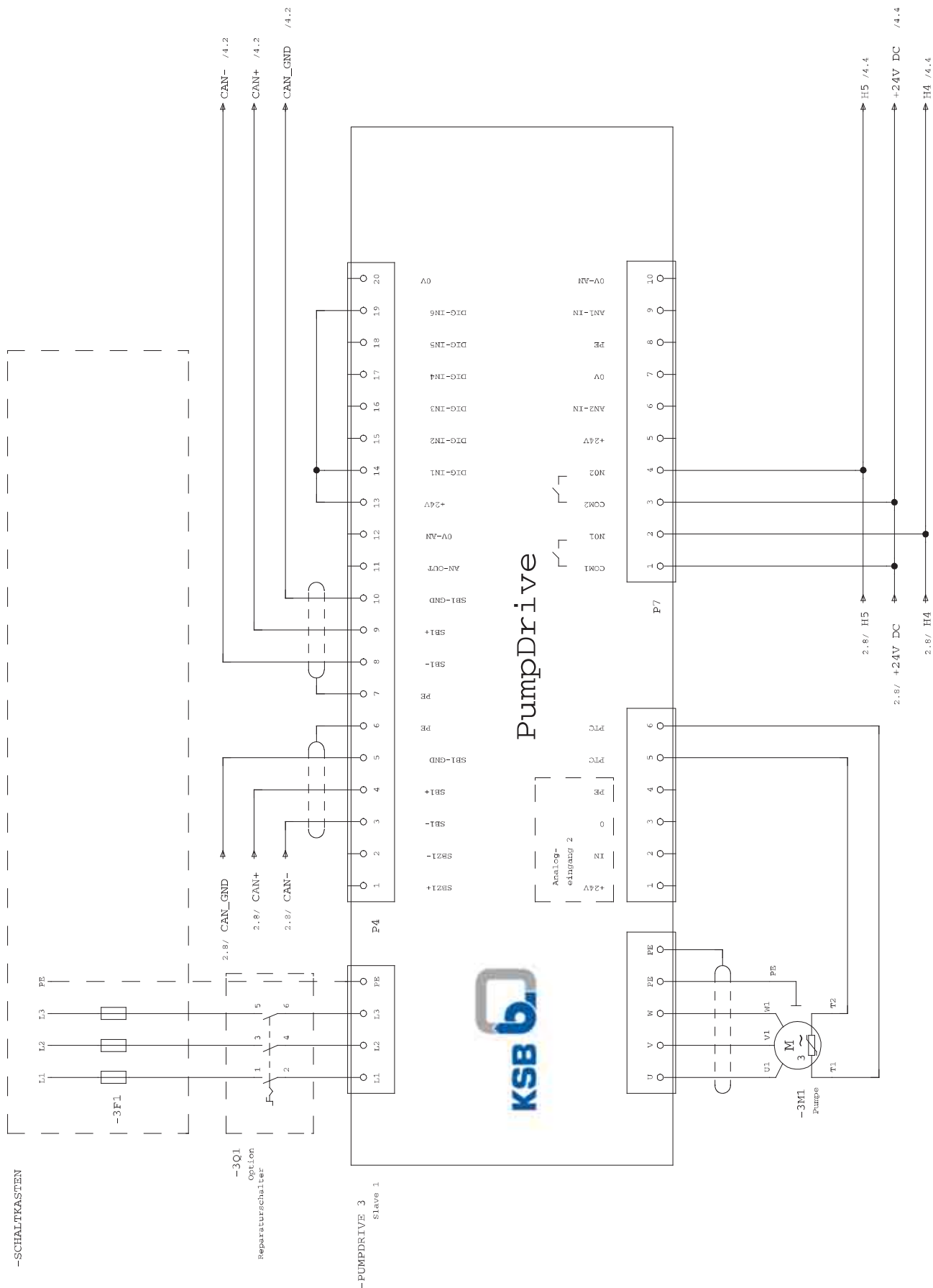


Рис.44: Пример подсоединения в многонасосной установке: PumpDrive 4 Slave  
 Переключатель 1-2 в клеммнике P4 только, если Slave без переключателя HMI → CAN

## 13.4.1 Таблица параметров выходного фильтра Тип FN 5010



## Output filters FN 510

### Output filter for motor drives

**SCHAFFNER**  
energy efficiency and reliability



- Reduction of drive output voltage  $dv/dt$
- Restriction of overvoltages on motor cables
- Reduction of motor temperature
- Increase of motor service life
- Improvement of system reliability

Design protected by International patent



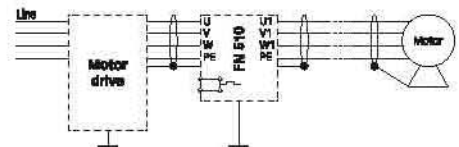
#### Technical specifications

Nominal operating voltage:	3x 500/288VAC
Motor frequency:	0 to 400Hz (4 to 24A) 0 to 200Hz (33 to 66A)
Switching frequency:	2 to 16kHz
Rated currents:	4 to 66A @ 50°C
Motor cable length:	80m max. @ 16kHz
Voltage drop:	≤10V @ 50Hz
Typical $dv/dt$ reduction:	Factor 8 to 12
Typical reduction of overvoltages:	≤1000V
High potential test voltage:	P → E 2500VDC for 2 sec P → P 1100VDC for 2 sec
Protection category:	IP20
Overload capability:	1.4x rated current for 1 minute, every 15 minutes
Temperature range (operation and storage):	-25°C to +70°C (25/070/21)
Flammability corresponding to:	UL 94V-2 or better
Design corresponding to:	UL 1283, CSA 22.2 No. 8 1986, IEC/EN 60939
MTBF @ 50°C/400V (Mil-HB-217F):	>100,000 hours

#### Features and benefits

- Efficient reduction of high output voltage  $dv/dt$  from IGBT motor drives (as per DIN VDE 0530).
- Restriction of overvoltages caused by line reflections on motor cables (as per DIN VDE 0530).
- Protection of motor coil insulation from premature aging and destruction.
- Significant increase of service life of electric motors.
- High reliability and production up time for mission critical applications.
- Less interference propagation towards neighboring equipment or lines.
- Output filter with low impedance, ideal for processes requiring exceptional precision and reproducibility of movements.
- IP20 housing and touch-safe terminal blocks contribute to overall equipment safety.
- Temperature monitoring and internal fan cooling protect the filter from thermal overload.


#### Typical block schematic



#### Typical applications

- Servo drives
- Close loop vector drives
- Motor drive applications with short to medium motor cable length
- Machinery comprising servo or torque motors
- Robots
- Pick and place machines
- Applications where sine wave filters are not applicable

Filter selection table

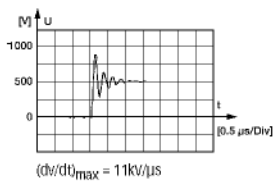
Filter	Rated current @ 50°C	Typical motor power rating*	Typical power loss**	Input/Output connections 	Weight  [kg]
	[A]	[kW]	[W]		
FN 510-4-29	4	1.5	90	-29	2.1
FN 510-8-29	8	3.7	90	-29	2.1
FN 510-12-29	12	5.5	90	-29	4
FN 510-16-29	16	7.5	90	-29	4.8
FN 510-24-33	24	11	100	-33	7.7
FN 510-33-33	33	15	110	-33	10
FN 510-50-34	50	22	130	-34	21
FN 510-66-34	66	30	150	-34	22

\* General purpose four-pole (1500r/min) AC induction motor rated 400V/50Hz.

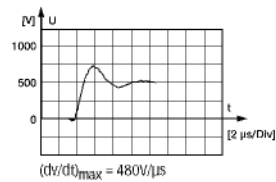
\*\* Power loss at 16kHz switching frequency/80m motor cable length. Exact value depends upon the motor cable type and length, switching frequency and further stray parameters within the system.

Typical measurement results

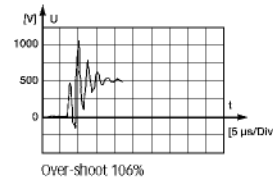
dv/dt without FN 510



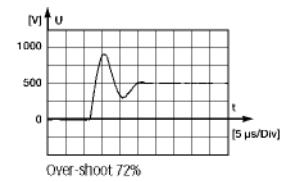
dv/dt with FN 510



Overvoltages without FN 510



Overvoltages with FN 510



dv/dt reduction: maximum dv/dt at the motor terminals, measured with the motor drive operating at 14kHz switching frequency, 5m of shielded cable, motor with 100% load.

Overvoltage limitation: maximum overvoltages at the motor terminals, measured with the motor drive operating at 14kHz switching frequency, 80m of shielded cable, motor idling.

Typical application range at different operating conditions

The power loss in the filter depends mainly on the switching frequency ( $f_s$ ) of the motor drive and the length of the motor cable. FN 510 have been designed for an ambient

temperature of 50°C. Other conditions can, however, occur in practice. In such cases, care must be taken to limit the maximum

cable length and/or the switching frequency of the motor drive, depending on the real ambient temperature conditions.

FN 510 are designed for:

T <sub>amb.</sub>	Max. $f_s$	Max. cable
50°C	10kHz	80m

Possible application, e.g.:

50°C	16kHz	50m
40°C	16kHz	80m

Temperature monitoring function

The temperature monitoring device opens a potential-free contact in the case of filter overtemperature (>120°C). The maximum

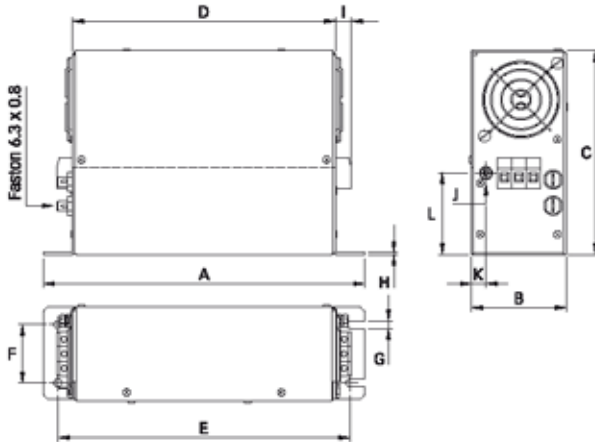
switching capability is 5A/240V. The switch can be used, for example, in the input of a CNC controller or as the trip of a circuit

breaker in order to interrupt the mains power supply.

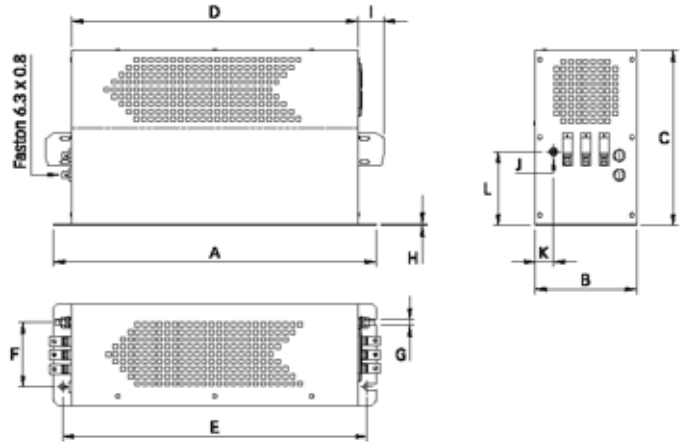


**Mechanical data**

4 to 16A types



24 to 66A types



**Dimensions**

	4A	8A	12A	16A	24A	33A	50A	66A
A	220	220	260	260	350	350	470	470
B	65	65	85	85	110	110	140	140
C	140	140	160	160	190	190	235	235
D	180	180	220	220	310	310	420	420
E	200	200	240	240	330	330	440	440
F	40	40	60	60	70	70	100	100
G	5.3	5.3	6.5	6.5	6.5	6.5	8.3	8.3
H	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	5	5
I	10.9	10.9	10.9	10.9	25	25	39	39
J	M4	M4	M4	M4	M6	M6	M8	M8
K	10	10	12.5	12.5	20	20	20	20
L	56	56	65	65	80	80	125	125

All dimensions in mm; 1 inch = 25.4mm  
Tolerances according: ISO 2768-m / EN 22768-m

**Filter input/output connector cross sections**

	-29	-33	-34
Solid wire	6mm <sup>2</sup>	16mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>
Flex wire	4mm <sup>2</sup>	10mm <sup>2</sup>	25mm <sup>2</sup>
AWG type wire	AWG 10	AWG 6	AWG 2
Recommended torque	0.6 - 0.8Nm	1.5 - 1.8Nm	4.0 - 4.5Nm

Please visit [www.schaffner.com](http://www.schaffner.com) to find more details on filter connectors.

For additional information please ask for FN 510 installation instructions and the Schaffner application note „Output Filters for Use with Frequency Inverters in Motor Drive Applications“.

Load reactors  
RWK 305

Three-phase dv/dt reactor for efficient motor protection



- Reduction of drive output voltage dv/dt
- Reduction of motor temperature
- Increase of motor service life
- Compact and economic open frame design
- Standard catalog reactors up to 1100A
- UL rated materials used

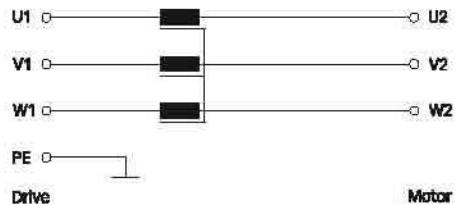
Approvals



Technical specifications

Maximum continuous operating voltage:	3x 500/288VAC
Motor frequency:	60Hz max
Switching frequency:	2 to 16kHz
Rated currents:	4 to 1100A @ 40°C
Motor cable length:	30m max. @ 16kHz (derating curve next page)
Impedance (uk):	0.8% @ 400VAC, 50Hz & rated current
Typical dv/dt reduction:	≥ factor 5
High potential test voltage:	P → E 3000VAC for 3 sec P → P 3000VAC for 3 sec
Protection category:	IP00 (KL types according to VBG 4)
Overload capability:	2x rated current at switch on for 30 seconds 1.5x rated current for 1 minute, once per hour
Temperature range (operation and storage):	-25°C to +100°C (25/100/21)
Insulation class:	T40/B (130°C) → RWK 305: ≤110A T40/F (155°C) → RWK 305: >110A
Flammability corresponding to:	UL 94V-2 or better
Design corresponding to:	EN 61558-2-20 (VDE 0570-2-20)
MTBF @ 40°C/400V (Mil-HB-217F):	>200,000 hours

Typical electrical schematic



Features and benefits

- Efficient reduction of high output voltage dv/dt from IGBT motor drives.
- Protection of motor coil insulation from premature aging and destruction.
- Significantly increased service life of electric motors.
- High reliability and secured production up time for mission critical applications.
- Reduced converter pulse load.
- Less interference propagation towards neighboring equipment of lines.
- „Output filter“ with low impedance, ideal for processes requiring exceptional precision and reproducibility of movements.
- Vacuum impregnation for reduced humming noise and high durability.

Typical applications

- Servo drives
- Close loop vector drives
- Motor drive applications with short motor cables
- Machinery comprising servo or torque motors
- Robots
- Pick and place machines

Reactor selection table

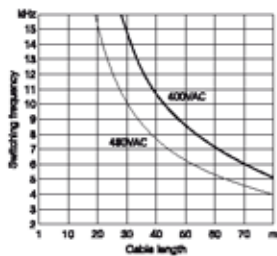
Reactor	Rated current @ 40°C [A]	Typical motor power rating* [kW]	Nominal inductance [mH]	Typical power loss** [W]	Input/Output connections	Total [kg]	Cu. [kg]	Weight Al. [kg]	
RWK 305-4-KL	4	1.5	1.47	22	KL	1.2	0.14		
RWK 305-7.8-KL	7.8	3	0.754	25	KL	1.2	0.28		
RWK 305-10-KL	10	4	0.588	30	KL	1.8	0.22		
RWK 305-14-KL	14	5.5	0.42	34	KL	2.2	0.35		
RWK 305-17-KL	17	7.5	0.346	38	KL	2.5	0.5		
RWK 305-24-KL	24	11	0.245	45	KL	2.5	0.5		
RWK 305-32-KL	32	15	0.184	55	KL	3.9	0.56		
RWK 305-45-KL	45	22	0.131	60	KL	6.1	0.7		
RWK 305-60-KL	60	30	0.098	65	KL	6.1	1.3		
RWK 305-72-KL	72	37	0.082	70	KL	6.1	1.6		
RWK 305-90-KL	90	45	0.065	75	KL	7.4	2.4		
RWK 305-110-KL	110	55	0.053	90	KL	8.2	2.4		
RWK 305-124-KS	124	55	0.047	110	KS	8.2	2.4		
RWK 305-143-KS	143	75	0.041	115	KS	10.7	2.7		
RWK 305-156-KS	156	75	0.038	120	KS	10.7	2.85		
RWK 305-170-KS	170	90	0.035	130	KS	10.7	3.8		
RWK 305-182-KS	182	90	0.032	140	KS	16	2.8		
RWK 305-230-KS	230	132	0.026	180	KS	22	3.5		
RWK 305-280-KS	280	160	0.021	220	KS	29	2.8		
RWK 305-330-KS	330	160	0.018	240	KS	32	3.5		
RWK 305-400-S	400	200	0.015	330		S	34	3.8	2
RWK 305-500-S	500	250	0.012	340		S	35	5.4	3.3
RWK 305-600-S	600	355	0.01	380		S	37	5.4	3.3
RWK 305-680-S	680	400	0.009	410		S	38	7.2	3.5
RWK 305-790-S	790	450	0.007	590		S	43	10.5	3.5
RWK 305-910-S	910	500	0.006	740		S	49	12	3
RWK 305-1100-S	1100	630	0.005	760		S	66	12	3.5

\* General purpose four-pole (1500r/min) AC induction motor rated 400V/50Hz.

\*\* Exact value depends upon the motor cable type and length, switching frequency, motor frequency and further stray parameters within the system.

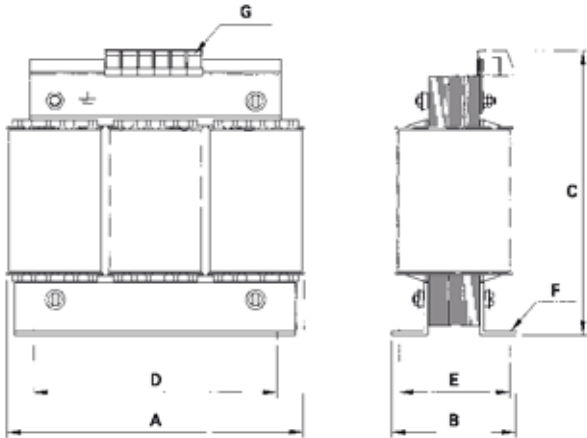
Reactor derating

The maximum admissible motor cable length depends mainly on the switching frequency and the drive output voltage. The applicable value for a given application can be found in the derating curve below.

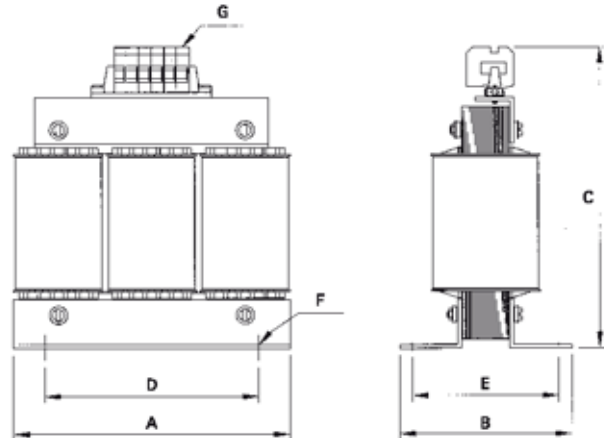


**Mechanical data**

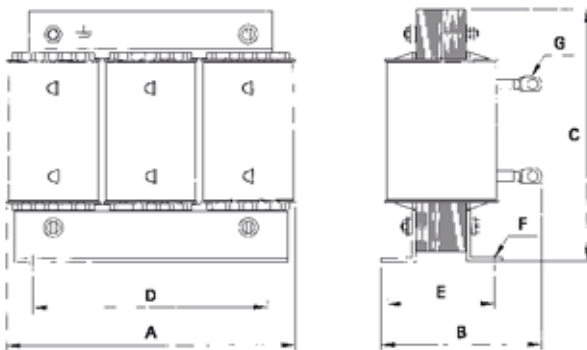
4 to 60A types



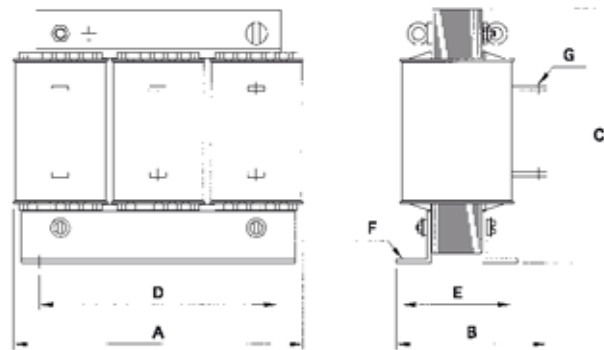
72 to 110A types



124 to 330A types



400 to 1100A types



**Dimensions**

	A	B	C	D	E	F	G
<b>4 to 7.8A</b>	100	57	120	56	34	4.8 x 8	1.5mm <sup>2</sup>
<b>10A</b>	100	65	120	56	43	4.8 x 8	2.5mm <sup>2</sup>
<b>14A</b>	125	70	140	100	45	5 x 8	2.5mm <sup>2</sup>
<b>17A</b>	125	80	140	100	55	5 x 8	2.5mm <sup>2</sup>
<b>24A</b>	125	80	140	100	55	5 x 8	4mm <sup>2</sup>
<b>32A</b>	155	95	195	130	56	8 x 12	10mm <sup>2</sup>
<b>45 and 60A</b>	155	110	195	130	70	8 x 12	10mm <sup>2</sup>
<b>72A</b>	155	110	205	130	70	8 x 12	16mm <sup>2</sup>
<b>90A</b>	190	100	240	130	57	8 x 12	35mm <sup>2</sup>
<b>110A</b>	190	110	240	130	67	8 x 12	35mm <sup>2</sup>
<b>124A</b>	190	150	170	130	67	8 x 12	Ø8
<b>143A</b>	190	160	170	130	77	8 x 12	Ø8
<b>156 and 170A</b>	190	160	170	130	77	8 x 12	Ø10
<b>182A</b>	210	160	185	175	95	8 x 12	Ø10
<b>230A</b>	240	220	220	190	119	11 x 15	Ø12
<b>280A</b>	240	235	220	190	133	11 x 15	Ø12
<b>330A</b>	240	240	220	190	135	11 x 15	Ø12
<b>400 and 500A</b>	240	220	325	190	119	11 x 15	Ø11
<b>600 and 680A</b>	240	230	325	190	128	11 x 15	Ø11
<b>790A</b>	300	218	355	240	136	11 x 15	Ø11
<b>910A</b>	300	228	355	240	148	11 x 15	Ø11
<b>1100A</b>	360	250	380	310	144	11 x 15	Ø11

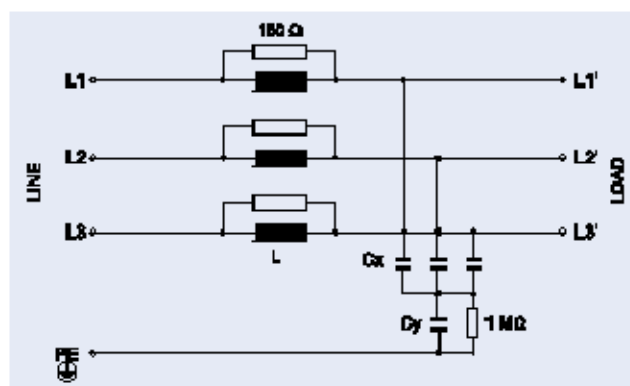
All dimensions in mm; 1 inch = 25.4mm  
Tolerances according to ISO 2768 / EN 22768



## GENERAL SPECIFICATIONS

Tensión máxima de trabajo / *Maximum operating voltage:*  
**550V±15**  
 Frecuencia / *Operating frequency:* **50-60Hz**  
 Rigidez dielectrica / *Hip of test voltage:*  
 L/N -> PE: **3000Vdc 2s.**  
 L -> N: **2250Vdc 2s.**  
 Categoría climática / *Application class:*  
**HPF Acc. TO DIN 40040 (-25°C/+85°C/95% RH, 30d)**  
 Autoextinguibilidad / *Flammability class:* **UL 94 V2**  
 Frecuencia de conmutación del Inversor / *Inverter Switching Frequency:* **4-16kHz**  
 Máxima longitud de cable / *Max. Length of motor cable:* **50m.**

## Electrical schematics

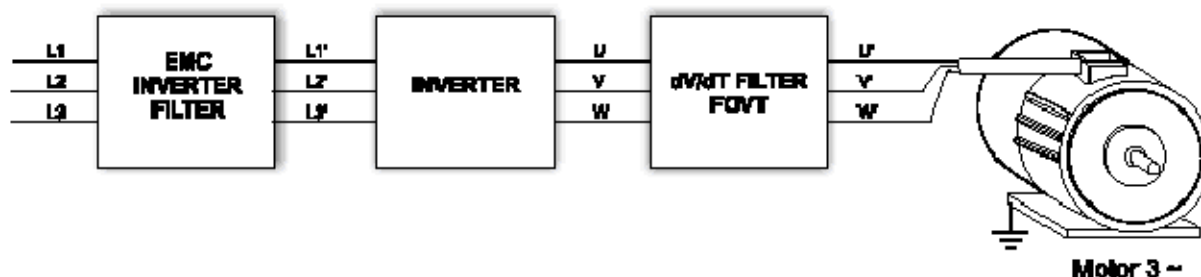
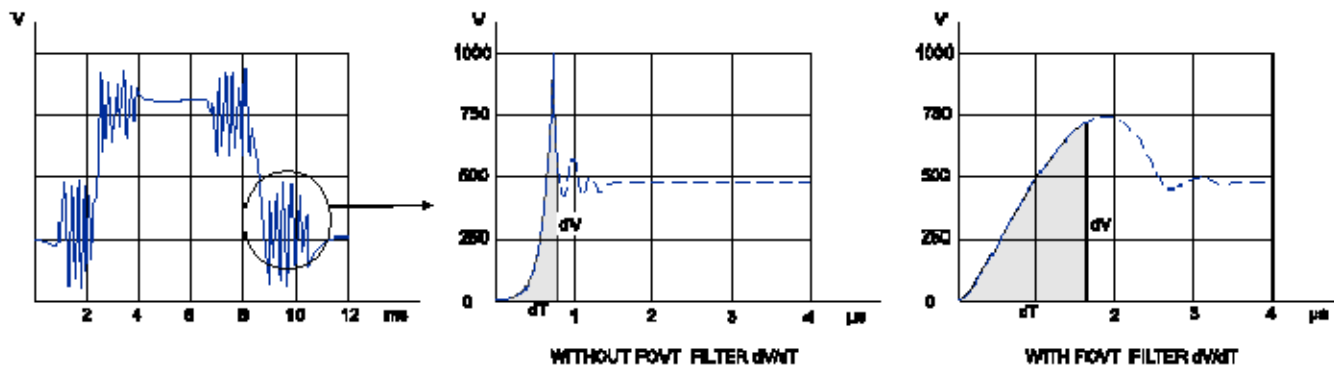


### FILTRO SUPRESOR dV/dT / dV/dT Output Filter

Filtro trifásico para salida variador.  
*Output 3 phase filter for inverter.*  
 Minimiza los dV/dT del Inversor.  
*Minimizes Frequency inverter dV/dT Values.*  
 Para la utilización de grandes tiradas de cables.  
*For long motor cables.*  
 Aumento de la vida útil del motor.  
*Increases motor life.*  
 Reducción del calentamiento del motor.  
*Reduces motor heating.*

TIPO TYPE	I	L	CX	C	I.FUGAS L CURRENT	CONNECTION	PESO±g WEIGHT
FOVT-008B	8 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	4mm	1600
FOVT-016B	16 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	4mm	2200
FOVT-025B	25 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	6mm	4500
FOVT-036B	36 Amp	0,2 mH	4,7 nF	100 nF	258 µA	10mm	5800

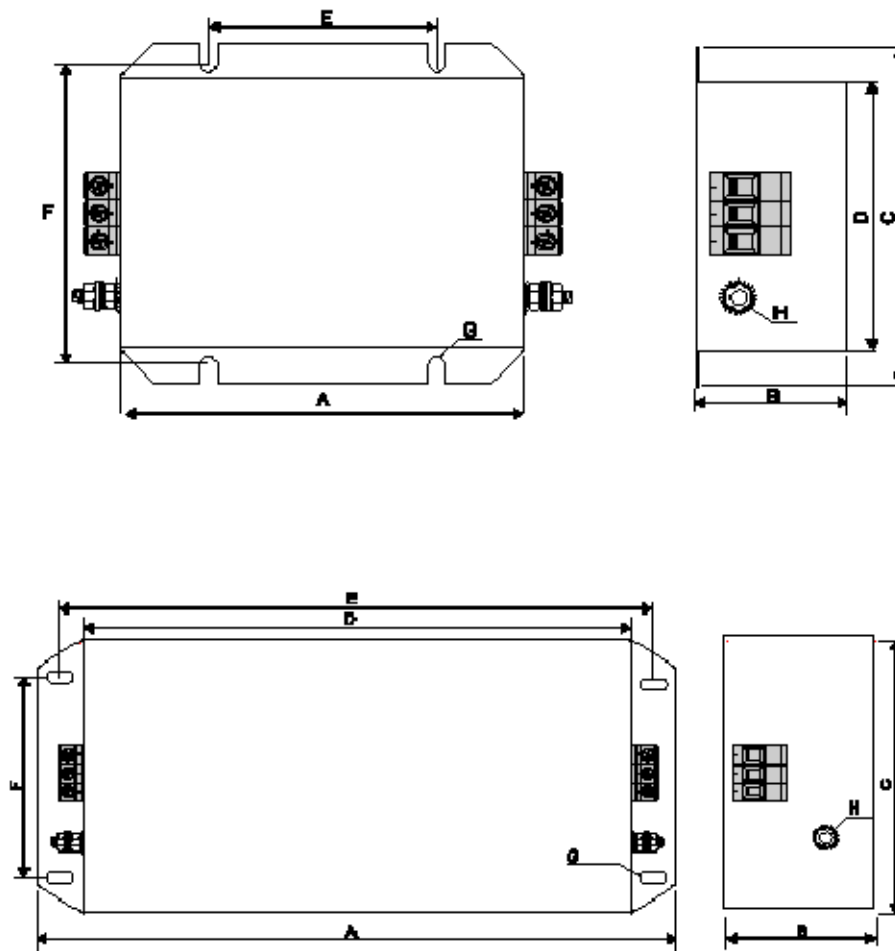
3 PHASE  
INVERTERS



Las rápidas conmutaciones generadas por los IGBT de los variadores de frecuencia, generan flancos de tensión muy elevados (por encima de  $4000\text{V}/\mu\text{s}$ ), que en los bobinados del motor pueden incluso aumentar, acortando su vida útil y limitando al mismo tiempo la longitud máxima de cable que podemos utilizar. La utilización de un Filtro dV/dt PREFILTER, garantiza que la tensión máxima de pico estará por debajo de los  $1000\text{V}$ , con un dV/dt inferior a  $500\text{V}/\mu\text{s}$ . Esta supresión de los picos de tensión, reducirá la perturbación EMI del variador, aumentará la vida útil, así como su rendimiento.

*Fast switching generated by inverter IGBTs causes high voltage ramps (greater than  $4000\text{V}/\mu\text{s}$ ), that may be even higher in the motor windings. The fast switching can also shorten the motor life and limit maximum cable lengths. By using a PREFILTER dV/dt filter, you can guarantee that the maximum peak voltage will be under  $1000\text{V}$ , with a dV/dt value less than  $500\text{V}/\mu\text{s}$ .*

*This voltage peak suppression will also reduce EMI interference from the inverter, will increase its life and improve its performance.*



PARA FOVT-036E  
FOR FOVT-036E

3 PHASE  
INVERTERS

	A	B	C	D	E	F	G	H
FOVT-008E	49	58	85	105	51	95	5,3	M6
FOVT-016E	150	56	100	126	85	116	5,3	M6
FOVT-025E	231	71	119	151	115	135	5,3	M6
FOVT-036E	350	81	149	300	325	110	6,5	M6



## Differenzdruck-Messumformer Typ 890.09.2190

WIKA Datenblatt PE 81.78

### Anwendungen

- Für gasförmige und flüssige, nicht hochviskose und nicht kristallisierende Messstoffe
- Differenzdruckmessungen zwischen Vor- und Rücklauf in Heizungsanlagen
- Technische Gebäudeausrüstungen, Filteranlagen  
Trink- und Brauchwasseraufbereitung
- Pumpenüberwachung und -steuerung in  
Druckerhöhungs- und Feuerlöschanlagen

### Leistungsmerkmale

- Kompakte Abmessungen
- 2,5-fach überdrucksicher
- Sehr gutes Preis- / Leistungsverhältnis
- Robuste Geräteausführung

### Beschreibung

Der Differenzdruck-Messumformer besitzt einen keramischen Differenzdrucksensor in Dickschichttechnik, der nach dem Prinzip einer Wheatstone'schen Brücke arbeitet. Der Differenzdruck verformt die Keramikmembran und verändert dabei das DMS-Brückensignal, das von der integrierten Elektronik auf ein normiertes Stromausgangssignal verstärkt wird.

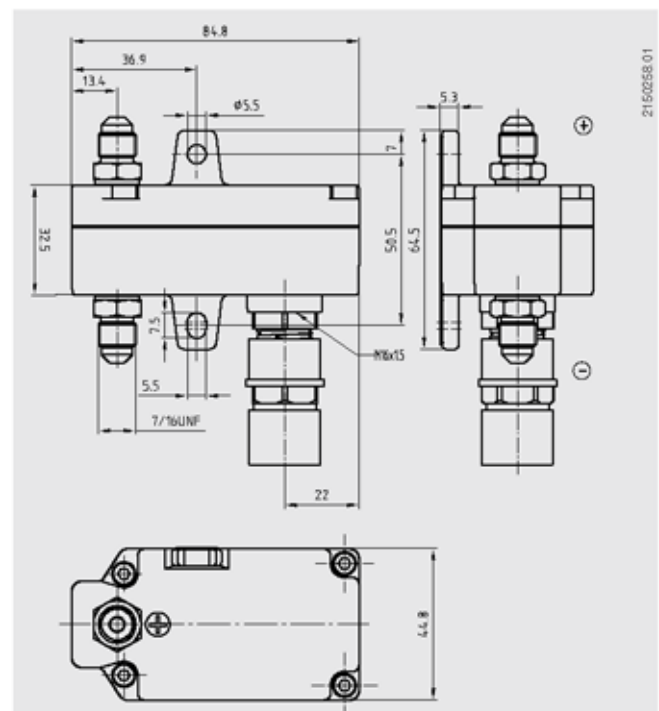
Der Sensor ist zwischen den beiden Gehäusehälften montiert und mit O-Ringen gedichtet. Der elektrische Anschluss des Sensors erfolgt über ein dreidriges Kabel, das durch einen Schutzschlauch zum Anschlussraum geführt wird.

Der Differenzdruck-Messumformer besitzt 2 Laschen als Befestigungsmöglichkeit.



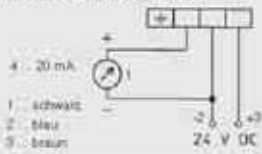
Differenzdruck-Messumformer Typ 890.09.2190 mit Option Kunststoffschutzschlauch

### Abmessungen in mm



**Technische Daten**
**Typ 890.09.2190**

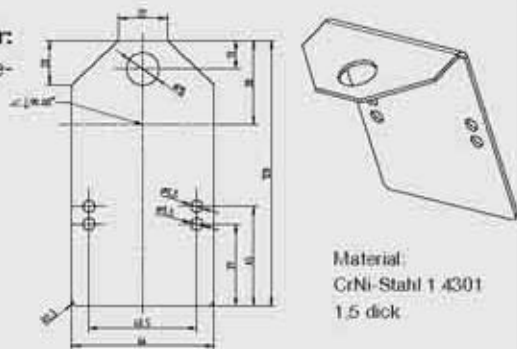
Differenzdruckmessbereich	bar	0 ... 1, 0 ... 2, 0 ... 4, 0 ... 6 und 0 ... 10
max. Betriebsdruck (stat.)	bar	21
Überdruckbelastbar ein-, beid- u. wechselseitig max.	bar	2,5 x Messbereichsendwert, jedoch max. 21 bar
Druckanschlüsse	messstoffberührt	2 x 7/16 UNF Außengewinde, Cu-Legierung
Zubehör	messstoffberührt	2 Kapillaranchlussleitungen, Cu-Legierung, $\varnothing$ 3 x 0,75, Länge 750 mm, Wickeldurchmesser 66 mm, mit 7/16 UNF Überwurfmuttern
Messstoffkammer	messstoffberührt	2 Anschlussstücke R 3/8 x 7/16 UNF, Cu-Legierung
Sensorelement	messstoffberührt	Zinkdruckguss, schwarz lackiert
Dichtungen	messstoffberührt	Keramik $Al_2O_3$
Hilfsenergie $U_B$	DC V	$18 < U_B \leq 30$ (24 V Nennspannung)
Ausgangssignal		4 ... 20 mA, Dreileiter
zulässige max. Bürde $R_A$		$R_A \leq 500$ Ohm
Stromaufnahme	mA	max. 32 (normal, typisch)
bei Strombegrenzung	mA	max. 36 (bei Überdruck)
Kennlinienabweichung		
Linearität	% d. Spanne	$\pm 1$
Hysterese	% d. Spanne	$\pm 1$
Temperaturkoeffizient	% d. Spanne / 10 K	0,2
Nullpunkt-Offset	mA	$\pm 0,1$
Umgebungstemperatur	$^{\circ}C$	-10 ... + 50
Messstofftemperatur	$^{\circ}C$	-10 ... + 80
Lagerungstemperatur	$^{\circ}C$	-10 ... + 50
Elektrischer Anschluss		Anschlusskabel (0,34 mm <sup>2</sup> ) mit 2,5 m Länge, am Ende glatt abgeschnitten Optionen: ■ Andere Längen ■ Äußeres Kabelende mit Kabelendhülsen ■ Kabel mit Kunststoffschutzhülle und drehbarer Verschraubung am freien Kabelende
Elektrische Schutzarten		kurzschlussfest, nach Aufheben des Fehlers ist die Funktionsfähigkeit wiederhergestellt
Schutzart EN 60 529 / IEC 529		IP 55
Masse	kg	ca. 0,3



**Zubehör:**  
Kapillaranchluss-  
leitung



**Zubehör:**  
Montage-  
winkel


**Bestellangaben**

Typ / Messbereich / Kabellänge / Zubehör

Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.  
Die beschriebenen Geräte entsprechen in ihren Konstruktionen, Maßen und Werkstoffen dem derzeitigen Stand der Technik.



**WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG**  
Alexander-Wiegand-Straße 30  
63911 Klingenberg  
Telefon 0 93 72/132-0  
Telefax 0 93 72/132-406  
E-Mail info@wika.de  
www.wika.de



# Druckmessumformer für allgemeine Anwendungen

## Typ S-10, Standardausführung

## Typ S-11, frontbündige Membrane

WIKA Datenblatt PE 81.01



### Anwendungen

- Maschinenbau
- Hydraulik / Pneumatik
- Allgemeine Industrieanwendungen
- Nahrungs- und Genussmittel

### Besonderheiten

- Messbereiche von 0 ... 0,1 bar bis 0 ... 1000 bar
- Verschiedenste Industrie-Standardsignale
- Steckeranschluss oder Kabelausgang
- Großes Lagerprogramm für kurze Lieferzeiten
- Vakuumfest

### Beschreibung

Diese Druckmessumformer wurden konzipiert, um den größten Teil der Anwendungen im Bereich der industriellen Druckmesstechnik abzudecken. Sie zeichnen sich durch hohe Genauigkeit, robuste und kompakte Bauform und Flexibilität bei der Anpassung an unterschiedliche Messaufgaben aus.

Durch die nahezu beliebige Kombinierbarkeit verschiedener mechanischer und elektrischer Anschlüsse ergibt sich eine außerordentliche Bandbreite von Gerätevarianten.

#### Aufbau

Alle messstoffberührten Teile sind aus CrNi-Stahl gefertigt und komplett verschweißt. Interne Dichtelemente, die Einschränkungen bei der Wahl des Messstoffes mit sich bringen, sind nicht vorhanden. Das robuste Gehäuse ist ebenfalls aus CrNi-Stahl und bietet eine Schutzart von mindestens IP 65 (Sonderversionen bis IP 68).



Abb. links Druckmessumformer S-10

Abb. Mitte Druckmessumformer S-11

Abb. rechts Druckmessumformer S-11 mit Kühlstrecke

Die Druckmessumformer können mit unregelmäßiger Gleichspannung von 10 (14) ... 30 V versorgt werden und liefern wahlweise alle in der Messtechnik üblichen Ausgangssignale.

Der Typ S-11 eignet sich durch seine frontbündige Membrane besonders für die Messung von viskosen und verunreinigten Medien, die den Druckkanal eines normalen Anschlusses zusetzen würden. Damit ist eine störungsfreie Druckmessung gewährleistet. Frontbündige Druckmessumformer sind in den Messbereichen von 0 ... 0,1 bar bis 0 ... 600 bar lieferbar. Für Anwendungen mit höheren Temperaturanforderungen ermöglicht eine integrierte Kühlstrecke Messstofftemperaturen bis zu 150 °C.

Für die Messbereiche von 0 ... 0,25 bar bis 0 ... 1000 bar können Druckmessumformer für Sauerstoffanwendungen geliefert werden (sicherheitstechnische Beurteilung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM, liegt vor).

WIKA Datenblatt PE 81.01 - 08/2007

Seite 1 von 4

Datenblätter zu produktverwandten Geräten:  
 Ex-Druckmessumformer, Typ I8-2X; siehe Datenblatt PE 81.50  
 Druckmessumformer für Niederdruckanwendungen, Typ SL-1; siehe Datenblatt PE 81.86  
 Druckmessumformer für Hochdruckanwendungen, Typ HP-1; siehe Datenblatt PE 81.29



Part of your business

Messbereich <sup>1)</sup>	bar	0,1	0,16	0,25	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10	
Überlastgrenze	bar	1	1,5	2	2	4	5	10	10	17	35	35	
Berstdruck	bar	2	2	2,4	2,4	4,8	6	12	12	20,5	42	42	
Messbereich <sup>1)</sup>	bar	16	25	40	60	100	160	250	400	600	1000 <sup>1)</sup>		
Überlastgrenze	bar	80	50	80	120	200	320	500	800	1200	1500		
Berstdruck	bar	96	96	400	550	800	1000	1200	1700 <sup>2)</sup>	2400 <sup>2)</sup>	3000		
{Unterdruck, Überdruck, +/- , sowie Absolutdruck erhältlich}													
<sup>1)</sup> Nur für Typ S-10 gültig.													
<sup>2)</sup> Bei Typ S-11: Der Tabellenwert gilt ausschließlich bei Abdichtung mittels Dichtring unterhalb vom Sechskant. Andernfalls gilt max. 1500 bar.													
Werkstoff		(andere Werkstoffe siehe WIKA Druckmittler-Programm)											
■ Messstoffberührte Teile													
» Typ S-10 <sup>1)</sup>		CrNi-Stahl											
» Typ S-11		CrNi-Stahl O-Ring: NBR <sup>3)</sup> {FPM/FKM}											
■ Gehäuse		CrNi-Stahl											
■ Interne Übertragungsflüssigkeit <sup>4)</sup>		Synthetisches Öl {Halocarbonöl für Sauerstoff-Ausführungen}											
		<sup>3)</sup> O-Ring aus FPM/FKM bei Typ S-11 mit integrierter Kühlstrecke											
		<sup>4)</sup> Nicht vorhanden bei Typ S-10 für Messbereiche > 25 bar.											
Hilfsenergie UB	UB in VDC	10 < UB ≤ 30 (14 ... 30 bei Ausgang 0 ... 10 V)											
Ausgangssignal und zulässige max. Bürde R <sub>A</sub>	R <sub>A</sub> in Ohm	4 ... 20 mA, 2-Leiter					R <sub>A</sub> ≤ (UB - 10 V) / 0,02 A						
		0 ... 20 mA, 3-Leiter					R <sub>A</sub> ≤ (UB - 3 V) / 0,02 A						
		0 ... 5 V, 3-Leiter					R <sub>A</sub> > 5 k						
		0 ... 10 V, 3-Leiter					R <sub>A</sub> > 10 k						
		{Andere Ausgangssignale auf Anfrage}											
Einstellbarkeit Nullpunkt/Spanne	%	± 5 durch Potentiometer im Gerät											
Einstellzeit (10 ... 90 %)	ms	≤ 1 (≤ 10 ms bei Messstofftemperatur < -30 °C für Messbereiche bis 25 bar oder bei frontbündiger Membrane)											
Spannungsfestigkeit	VDC	500 <sup>5)</sup>											
		<sup>5)</sup> NEC Class 02 Spannungsversorgung (Niederspannung und Niederstrom max. 100 VA auch im Fehlerzustand)											
Genauigkeit	% d. Spanne	≤ 0,25 {0,125} <sup>6)</sup>					(BFSL)						
	% d. Spanne	≤ 0,5 {0,25} <sup>6) 7)</sup>											
		<sup>6)</sup> Genauigkeit { } für Messbereiche ≥ 0,25 bar											
		<sup>7)</sup> Einschließlich Nichtlinearität, Hysterese, Nichtwiederholbarkeit, Nullpunkt- und Endwertabweichung (entspricht Messabweichung nach IEC 61298-2)											
		Kalibriert bei senkrechter Einbaulage Druckanschluss											
Nichtlinearität	% d. Spanne	≤ 0,2 (BFSL) nach IEC 61298-2											
Nichtwiederholbarkeit	% d. Spanne	≤ 0,1											
Stabilität pro Jahr	% d. Spanne	≤ 0,2 (bei Referenzbedingungen)											
Zulässige Temperaturbereiche													
■ Messstoff <sup>8) 1)</sup>	°C	-30 ... +100 {-40 ... +125}					Typ S-11 mit integrierter Kühlstrecke: -20 ... +150						
■ Umgebung <sup>8)</sup>	°C	-20 ... +80					Typ S-11 mit integrierter Kühlstrecke: -20 ... +80						
■ Lagerung <sup>8)</sup>	°C	-40 ... +100					Typ S-11 mit integrierter Kühlstrecke: -20 ... +100						
		<sup>8)</sup> Erfüllt auch EN 50178, Tab. 7, Betrieb (C) 4K4H, Lagerung (D) 1K4, Transport (E) 2K3											
Kompensierter Temperaturbereich	°C	0 ... +80											
Temperaturkoeffizienten im kompensierten Temperaturbereich													
■ Mittlerer TK des Nullpunktes	% d. Spanne	≤ 0,2 / 10 K (< 0,4 für Messbereiche ≤ 0,25 bar)											
■ Mittlerer TK der Spanne	% d. Spanne	≤ 0,2 / 10 K											
CE-Konformität													
■ Druckgeräterichtlinie		97/23/EG											
■ EMV-Richtlinie		89/336/EWG Störaussendung (Grenzwertklasse B) und Störfestigkeit nach EN 61326											
Schockbelastbarkeit	g	1000 nach IEC 60068-2-27 (Schock mechanisch)											
Vibrationsbelastbarkeit	g	20 nach IEC 60068-2-6 (Vibration bei Resonanz)											
Elektrische Schutzarten	VDC												
■ Überspannungsschutz		36											
■ Kurzschlußfestigkeit		Sig+ gegen UB-											
■ Verpolschutz		UB+ gegen UB-											

Gewicht	kg	Ca. 0,2
		Ca. 0,3 bei Option Kennlinienabweichung 0,25% der Spanne (höheres Gehäuse)

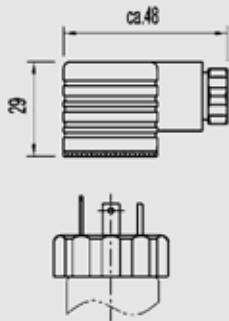
- \*) In Sauerstoff-Ausführung ist Typ S-11 nicht erhältlich. In Sauerstoff-Ausführung ist Typ S-10 nur möglich mit Überdruck-Messbereich  $\geq 0,25$  bar, Messstofftemperatur  $-20 \dots +60$  °C und messstoffberührte Teile in CrNi-Stahl oder Elgiloy®.
- { } Angaben in geschweiften Klammern beschreiben gegen Mehrpreis lieferbare Sonderheiten.

## Abmessungen in mm

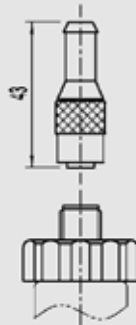
Schutzart IP nach IEC 60529. Die angegebenen Schutzarten gelten nur im gesteckten Zustand mit Leitungssteckern entsprechender Schutzart.

### Elektrische Anschlüsse

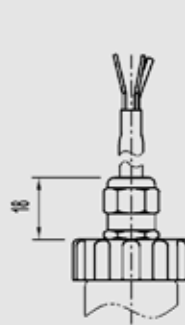
DIN 175301-803 A  
Winkeldose  
Leistungsquerschnitt bis  
max.  $1,5 \text{ mm}^2$ ,  
Leitungsaußendurchmesser  
6-8 mm  
IP 65  
Bestellcode: A4



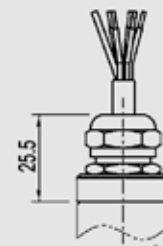
M 12x1  
Rundsteckverbinder  
4-polig  
IP 67  
Bestellcode: M4  
)



Kabelausgang  
für Leistungsquerschnitt  
 $0,5 \text{ mm}^2$ , AWG 20 mit Ader-  
endhülsen, Leitungsaußen-  
durchmesser 6,8 mm,  
IP 67  
Bestellcode: DL



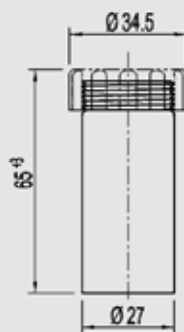
Kabelausgang  
ohne Zugang zu Nullpunkt und  
Spanne-Potentiometer, für  
Leistungsquerschnitt  
 $0,5 \text{ mm}^2$ , AWG 20 mit Ader-  
endhülsen, Leitungsaußen-  
durchmesser 6,8 mm,  
IP 68  
Bestellcode: EM



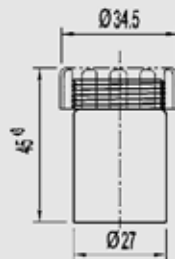
Andere auf Anfrage

### Gehäuse

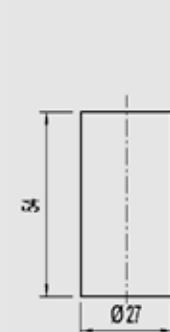
Gehäuse bei  
Genauigkeit 0,25 %



Gehäuse bei  
Genauigkeit 0,5 %



Gehäuse bei  
Genauigkeit 0,25 %

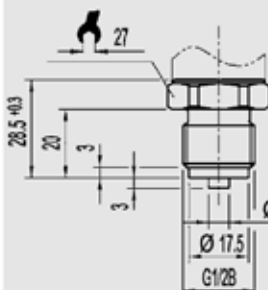


Gehäuse bei  
Genauigkeit 0,5 %

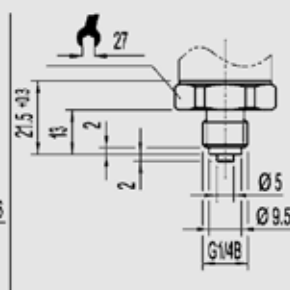


### Druckanschlüsse S-10

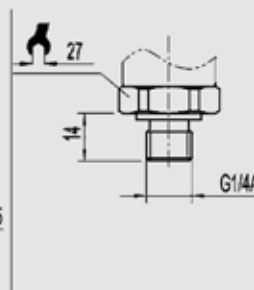
G 1/2  
EN 837  
Bestellcode: GD



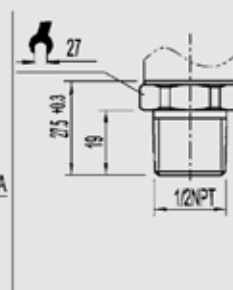
G 1/4  
EN 837  
Bestellcode: GB



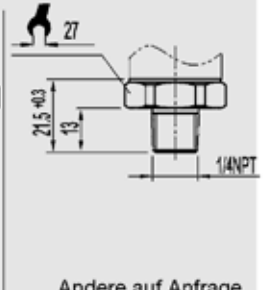
G 1/4  
DIN 3852-E  
Max. Überlastgrenze  
600 bar  
Bestellcode: HD



1/2 NPT  
nach „Nennmaße für  
US-Standard kegeliges  
Rohrgewinde NPT“  
Bestellcode: ND



1/4 NPT  
nach „Nennmaße für  
US-Standard kegeliges  
Rohrgewinde NPT“  
Bestellcode: NB



Andere auf Anfrage

Einbau- und Sicherheitshinweise finden Sie in der Betriebsanleitung für dieses Produkt.

Angaben zu Einschraubblöchern und Einschweißstutzen entnehmen Sie bitte unserer Technischen Information IN 00.14 unter [www.wika.de](http://www.wika.de)

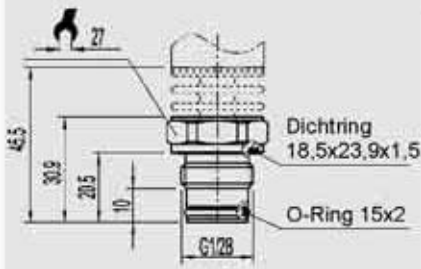
\*) Gegenstecker sind nicht im Lieferumfang enthalten



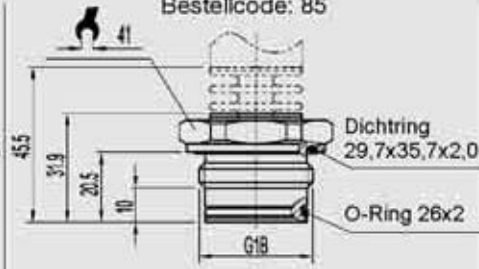
## Abmessungen in mm

### Druckanschlüsse S-11, frontbündig

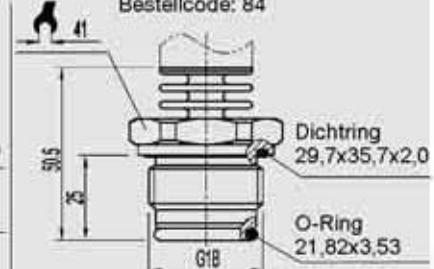
G 1/2 B  
mit/ohne Kühlstrecke  
0 ... 2,5 bis 0 ... 600 bar  
Bestellcode: 86



G 1 B  
mit/ohne Kühlstrecke  
0 ... 0,1 bis 0 ... 1,6 bar  
Bestellcode: 85



G 1 B  
gem. EHEDG \*\*)  
mit Kühlstrecke bis 150 °C  
bis 25 bar  
Bestellcode: 84



Andere auf Anfrage

Einbau- und Sicherheitshinweise finden Sie in der Betriebsanleitung für dieses Produkt.

Angaben zu Einschraublöchern und Einschweißstutzen entnehmen Sie bitte unserer Technischen Information IN 00.14 unter [www.wika.de](http://www.wika.de)

\*\*) European Hygienic Equipment Design Group

## Elektrische Anschlüsse

	2-Leiter	3-Leiter
DIN 175301-803 A Winkeldose		
M 12x1, 4-polig Rundsteckverbinder		
Kabelausgang mit 1,5 m Kabellänge		
<b>Legende:</b> Spannungsversorgung Verbraucher		

## Bestell-Nr.



11 92 299  
11 92 264

**S-11**  
G 1/2 Einschweißadapter  
G 1 Einschweißadapter

Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.  
Die beschriebenen Geräte entsprechen in ihren Konstruktionen, Maßen und Werkstoffen dem derzeitigen Stand der Technik.

Seite 4 von 4

WIKA Datenblatt PE 81.01 · 08/2007



**WIKAI**  
WIKAI Alexander Wiegand GmbH & Co. KG  
Alexander-Wiegand-Straße 30  
63911 Klingenberg/Germany  
Tel. +49 / (0) 9372/132-0  
Fax +49 / (0) 9372/132-406  
E-mail [info@wika.de](mailto:info@wika.de)  
[www.wika.de](http://www.wika.de)

9399204 08/2007 D

# Einschraub-Widerstandsthermometer Typ TR10-C mit mehrteiligem Schutzrohr Typ TW35

WIKA Datenblatt TE 60.03



## Anwendungen

- Maschinen-, Anlagen- und Behälterbau
- Energie- und Kraftwerkstechnik
- Chemische Industrie
- Lebensmittel- und Getränkeindustrie
- Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

## Leistungsmerkmale

- Anwendungsbereiche von -200 °C bis +600 °C
- Mit integriertem mehrteiligen Schutzrohr Typ TW35
- Gefederter Messeinsatz (auswechselbar)
- Explosiongeschützte Ausführungen Ex-i, Ex-n und NAMUR NE24

## Beschreibung

Widerstandsthermometer dieser Typenreihe sind vorgesehen zum direkten Einschrauben in den Prozess, hauptsächlich in Behälter und Rohrleitungen.

Diese Thermometer eignen sich für flüssige und gasförmige Medien bei mäßiger mechanischer Belastung und normaler chemischer Beanspruchung. Das Schutzrohr Typ TW35 aus CrNi-Stahl ist komplett verschweißt und in den Anschlusskopf eingeschraubt. Der auswechselbare Messeinsatz kann ausgebaut werden, ohne den kompletten Fühler aus der Anlage demontieren zu müssen. So können Überprüfungen, Messmittelüberwachung, oder im Servicefall ein Austausch während des Betriebs bei laufender Anlage durchgeführt werden. Die Wahl von Norm- oder Standardlängen wirkt sich günstig auf die Lieferzeit und eine evtl. Bevorratung von Ersatzteilen aus.

Einbaulänge, Prozessanschluss, Schutzrohrausführung, Anschlusskopf sowie Sensortyp und -anzahl, Genauigkeit und Schaltungsart sind für die jeweilige Anwendung individuell wählbar.



Einschraub-Widerstandsthermometer Typ TR10-C mit mehrteiligem Schutzrohr Typ TW35

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen stehen eigensichere Ausführungen zur Verfügung. Die Typenreihe TR10-C mit Schutzrohr Typ TW35 besitzt eine Baumusterprüfbescheinigung für die Zündschutzart "Eigensicherheit" nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX) für Gase und Stäube. Ebenfalls möglich sind Herstellererklärungen gemäß NAMUR NE24.

Optional montieren wir analoge oder digitale Transmitter aus dem WIKA Programm im Anschlusskopf des TR10-C.

WIKA Datenblatt TE 60.03 · 04/2008

Seite 1 von 6

Datenblätter zu produktverwandten Geräten:  
Messeinsätze  
Widerstandsthermometer zum Einbau in ein Schutzrohr  
Flansch-Widerstandsthermometer

Typ TR10-A siehe Datenblatt TE 60.01  
Typ TR10-B siehe Datenblatt TE 60.02  
Typ TR10-F siehe Datenblatt TE 60.06

**WIKAI**

Part of your business

# Sensor

Der Sensor befindet sich im Messeinsatz. Dieser ist auswechselbar und gefedert.

## Sensor-Schaltungsart

- 2-Leiter Der Leitungswiderstand des Messeinsatzes geht als Fehler in die Messung ein.
- 3-Leiter Ab einer Kabellänge von ca. 30 m können Messabweichungen auftreten.
- 4-Leiter Der Innenleitungs-Widerstand der Anschlussdrähte kann vernachlässigt werden.

## Grenzabweichung des Sensors

- Klasse B nach DIN EN 60 751
- Klasse A nach DIN EN 60 751
- 1/2 DIN B bei 0 °C

Die Kombinationen 2-Leiter-Schaltungsart und Klasse A bzw. 2-Leiter-Schaltungsart und 1/2 DIN B sind nicht sinnvoll, da der Leitungswiderstand des Messeinsatzes der höheren Sensorgenauigkeit entgegen wirkt.

## Grundwerte und Grenzabweichungen

Grundwerte und Grenzabweichungen von Platin-Messwiderständen sind festgelegt in DIN EN 60 751. Der Nennwert von Pt 100 Sensoren beträgt 100 Ω bei 0 °C. Der Temperaturkoeffizient  $\alpha$  kann zwischen 0 °C und 100 °C vereinfacht angegeben werden mit:

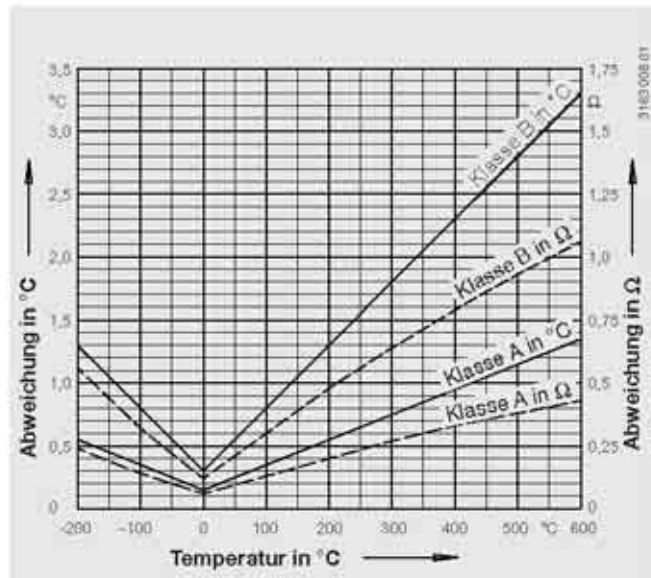
$$\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Der Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem elektrischen Widerstand wird durch Polynome beschrieben, die in DIN EN 60 751 definiert sind. Weiterhin legt diese Norm die Grundwerte in °C-Schritten tabellarisch fest.

Klasse	Grenzabweichung in °C
A	$0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1)}$
B	$0,3 + 0,005 \cdot  t $

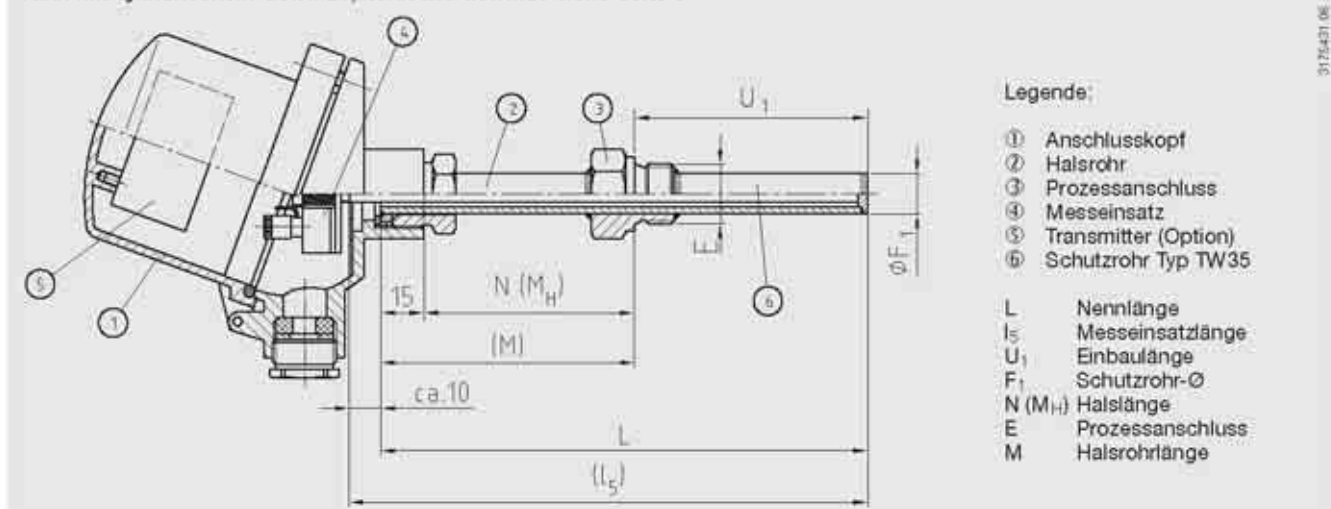
1) |t| ist der Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens

Temperatur (ITS 90) °C	Grundwert Ω	Grenzabweichung DIN EN 60 751			
		Klasse A		Klasse B	
		°C	Ω	°C	Ω
-200	18,52	± 0,55	± 0,24	± 1,3	± 0,56
-100	60,26	± 0,35	± 0,14	± 0,8	± 0,32
-50	80,31	± 0,25	± 0,10	± 0,55	± 0,22
0	100	± 0,15	± 0,06	± 0,3	± 0,12
50	119,40	± 0,25	± 0,10	± 0,55	± 0,21
100	138,51	± 0,35	± 0,13	± 0,8	± 0,30
200	175,86	± 0,55	± 0,2	± 1,3	± 0,48
300	212,05	± 0,75	± 0,27	± 1,8	± 0,64
400	247,09	± 0,95	± 0,33	± 2,3	± 0,79
500	280,98	± 1,15	± 0,38	± 2,8	± 0,93
600	313,71	± 1,35	± 0,43	± 3,3	± 1,06



## Komponenten des TR10-C

Abb. mit zylindrischem Gewinde, konische Gewinde siehe Seite 5



### Legende:

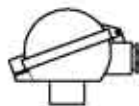
- ① Anschlusskopf
  - ② Halsrohr
  - ③ Prozessanschluss
  - ④ Messeinsatz
  - ⑤ Transmitter (Option)
  - ⑥ Schutzrohr Typ TW35
- 
- L Nennlänge
  - L<sub>5</sub> Messeinsatzlänge
  - U<sub>1</sub> Einbaulänge
  - F<sub>1</sub> Schutzrohr-Ø
  - N (M<sub>H</sub>) Halslänge
  - E Prozessanschluss
  - M Halsrohrlänge



## Anschlusskopf



BS



BSZ  
BSZ-K



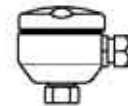
BSZ-H  
BSZ-HK



BSS



BSS-H



BVA

Typ	Werkstoff	Kabelabgang	Schutzart	Deckelverschluss	Oberfläche
BS	Aluminium	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Deckel mit 2 Schrauben	blau, lackiert <sup>2)</sup>
BSZ	Aluminium	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Klappdeckel mit Zylinderschraube	blau, lackiert <sup>2)</sup>
BSZ-K	Kunststoff	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Klappdeckel mit Zylinderschraube	schwarz
BSZ-H	Aluminium	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Klappdeckel mit Zylinderschraube	blau, lackiert <sup>2)</sup>
BSZ-HK	Kunststoff	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Klappdeckel mit Zylinderschraube	schwarz
BSS	Aluminium	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Klappdeckel mit Spannhebel	blau, lackiert <sup>2)</sup>
BSS-H	Aluminium	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Klappdeckel mit Spannhebel	blau, lackiert <sup>2)</sup>
BVA	CrNi-Stahl	M20 x 1,5 <sup>1)</sup>	IP65	Schraubdeckel	blank

1) Standard

2) RAL5022, Polyesterlack seewasserfest

## Anschlusskopf mit digitaler Anzeige (Option)

Anstelle eines Standard-Anschlusskopfes kann das Thermometer optional mit der digitalen Anzeige DIH10 ausgeführt werden. Der dann verwendete Anschlusskopf ist dem Kopf BSZ-H ähnlich. Zum Betrieb ist ein 4 ... 20 mA-Transmitter erforderlich, dieser wird auf dem Messeinsatz montiert. Der Anzeigebereich der Anzeige wird identisch mit dem Messbereich des Transmitters konfiguriert. Ausführungen in der Explosionsschutzart EEx (i) „eigensicher“ sind ebenfalls lieferbar.



Abb. Anschlusskopf mit digitaler Anzeige, Typ DIH10

## Transmitter (Option)

Je nach Anschlusskopf kann ein Transmitter in das Thermometer eingebaut werden.

- Montage anstelle des Anschlusssockels
- Montage im Deckel des Anschlusskopfes
- Montage nicht möglich

Einbau von 2 Transmittern auf Anfrage.

Anschlusskopf	Transmitter				
	T12	T19	T24	T32	T53
BS	–	○	○	–	○
BSZ / BSZ-K	○	○	○	○	○
BSZ-H / BSZ-HK	●	●	●	●	●
BSS	○	○	○	○	○
BSS-H	●	●	●	●	●
BVA	○	○	○	○	○

Typ	Beschreibung	Explosionsschutz	Datenblatt
T19	Analoger Transmitter, konfigurierbar	ohne	TE 19.03
T24	Analoger Transmitter, PC-konfigurierbar	optional	TE 24.01
T12	Digitaler Transmitter, PC-konfigurierbar	optional	TE 12.01
T32	Digitaler Transmitter, HART-Protokoll	optional	TE 32.01
T53	Digitaler Transmitter FOUNDATION Fieldbus und PROFIBUS PA	Standard	TE 53.01

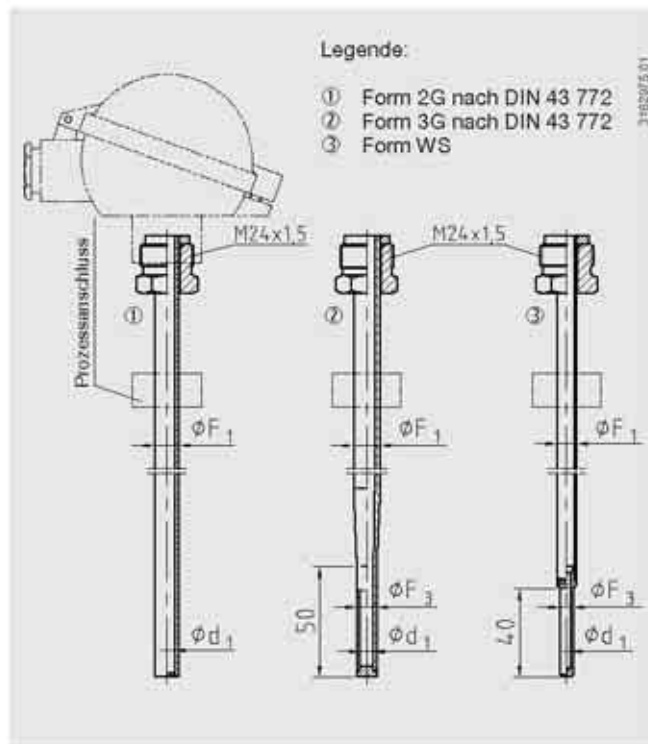
## Schutzrohr Typ TW35

Die Schutzrohre sind aus gezogenem Rohr mit eingeschweißtem Boden gefertigt und in den Anschlusskopf eingeschraubt. Der Kabelabgang kann durch Drehen des Anschlusskopfes ausgerichtet werden. Der Prozessanschluss wird werksseitig nach Kundenvorgabe befestigt, dadurch ist die Einbaulänge festgelegt. Einbaulängen nach DIN sind zu bevorzugen.

Bauformen nach DIN sowie Sonderbauformen (z. B. mit verjüngtem Schutzrohr, mit verstärktem Halsrohr, etc.) sind in CrNi-Stahl 1.4571 oder in Sonderwerkstoffen auf Anfrage lieferbar.

Weitere technische Daten zum Schutzrohr entnehmen Sie bitte dem WIKA Datenblatt TW 95.35.

## Bauformen des Schutzrohres Typ TW35



## Abmessungen in mm

### Ausführungen nach DIN 43 772

Bauform	Einbaulänge	Prozessanschluss	Schutzrohr-Außen-Ø F <sub>1</sub>	Schutzrohr-Außen-Ø an der Spitze F <sub>3</sub>	Schutzrohr-Innen-Ø an der Spitze d <sub>1</sub>	Halslänge N
Form 2G	160	G ½ B, G 1 B	9, 11, 12, 14	-	-	130
Form 2G	250	G ½ B, G 1 B	9, 11, 12, 14	-	-	130
Form 2G	400	G ½ B, G 1 B	9, 11, 12, 14	-	-	130
Form 3G	160	G ½ B, G 1 B	12	9 + 0,2	6 + 0,1 / - 0,05	132
Form 3G	220	G ½ B, G 1 B	12	9 + 0,2	6 + 0,1 / - 0,05	132
Form 3G	280	G ½ B, G 1 B	12	9 + 0,2	6 + 0,1 / - 0,05	132
Form 3G	160	G ½ B, G 1 B	14	11 + 0,2	8 + 0,1 / - 0,05	132
Form 3G	220	G ½ B, G 1 B	14	11 + 0,2	8 + 0,1 / - 0,05	132
Form 3G	280	G ½ B, G 1 B	14	11 + 0,2	8 + 0,1 / - 0,05	132

Oben aufgeführte Ausführungen sind auch möglich mit Prozessanschluss 1/2 NPT. Diese entsprechen dann aber nicht der DIN 43 772.

### Ausführungen nicht genormt

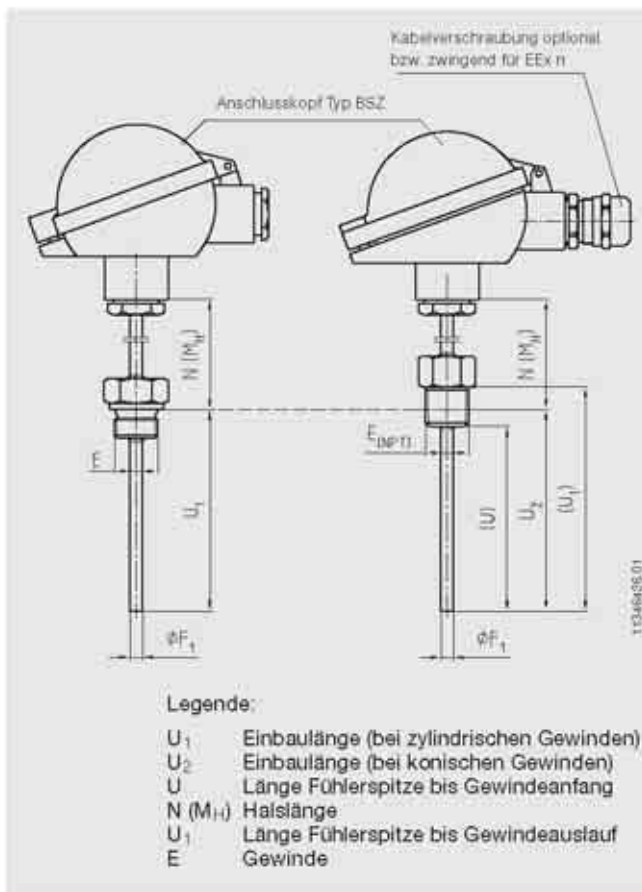
Bauform	Einbaulänge	Prozessanschluss	Schutzrohr-Außen-Ø F <sub>1</sub>	Schutzrohr-Außen-Ø an der Spitze F <sub>3</sub>	Schutzrohr-Innen-Ø an der Spitze d <sub>1</sub>	Halslänge N
Form WS	160	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3,5	130
Form WS	220	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3,5	130
Form WS	250	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3,5	130
Form WS	280	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3,5	130
Form WS	400	G ½ B, G 1 B, ½ NPT	9, 11, 12	6	3,5	130

## Prozessanschluss

Verschraubungsart:

- Einschraubzapfen, verschweißt mit Schutzrohr
- Klemmverschraubung, vorzugsweise bei Schutzrohr-Ø 12 mm (Klemmverschraubungen erlauben an der Montagestelle das einfache Anpassen auf die gewünschte Einbaulänge. Nach dem Festziehen ist die Klemmverschraubung auf dem Schutzrohr nicht mehr verschiebbar.)





Schutzrohr - Ø			
9 mm	11 mm	12 mm	14 mm
<b>Einschraubzapfen</b>			
G ½ B	G ½ B	G ½ B	G ½ B
-	G 1 B	G 1 B	G 1 B
½ NPT	½ NPT	½ NPT	½ NPT
M20 x 1,5	M20 x 1,5	M20 x 1,5	M20 x 1,5
<b>Klemmverschraubung</b>			
-	-	G ½ B	-
-	-	½ NPT	-

**Messeinsatz**

Der Messeinsatz ist aus vibrationsunempfindlicher Mantel-messeitung (MI-Leitung) gefertigt. Um eine Anpressung auf den Schutzrohrboden zu gewährleisten, ist der Messeinsatz gefedert (Federweg: maximal 10 mm). Der Standard-Werkstoff des Messeinsatz-Mantels ist CrNi-Stahl. Andere Werkstoffe auf Anfrage. Für den Servicefall gilt: Der Messeinsatzdurchmesser soll ca. 1 mm kleiner sein als der Bohrungsdurchmesser des Schutzrohres. Spaltbreiten größer als 0,5 mm zwischen Schutzrohr und Messeinsatz wirken sich negativ auf den Wärmeübergang aus und haben ein ungünstiges Ansprechverhalten des Thermometers zur Folge.

**Norm-Messeinsatzlängen**

Messeinsatz Ø in mm	Standard Messeinsatzlängen in mm										
3	275	315	375	435							
6	275	315	345	375	405	435	525	555	585	655	735
8	275	315	345	375	405	435	525	555	585	655	735

Die in dieser Tabelle aufgeführten Längen entsprechen den Norm-Längen. Zwischenlängen oder Überlängen sind problemlos möglich.

**Mögliche Kombinationen von Messeinsatzdurchmesser, Sensoranzahl und Sensor-Schaltungsart**

Messeinsatz Ø in mm	Sensor / Sensor Schaltungsart 1 x Pt100			Sensor / Sensor Schaltungsart 2 x Pt100		
	2-Leiter	3-Leiter	4-Leiter	2-Leiter	3-Leiter	4-Leiter
3	x	x	x	x	x	-
6	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x

**Explosionsschutz (Option)**

Widerstandsthermometer der Typenreihe TR10-C mit Schutzrohr Typ TW35 sind mit einer Baumusterprüfbescheinigung für die Zündschutzart "Eigensicherheit" erhältlich (TÜV 02 ATEX 1793 X).

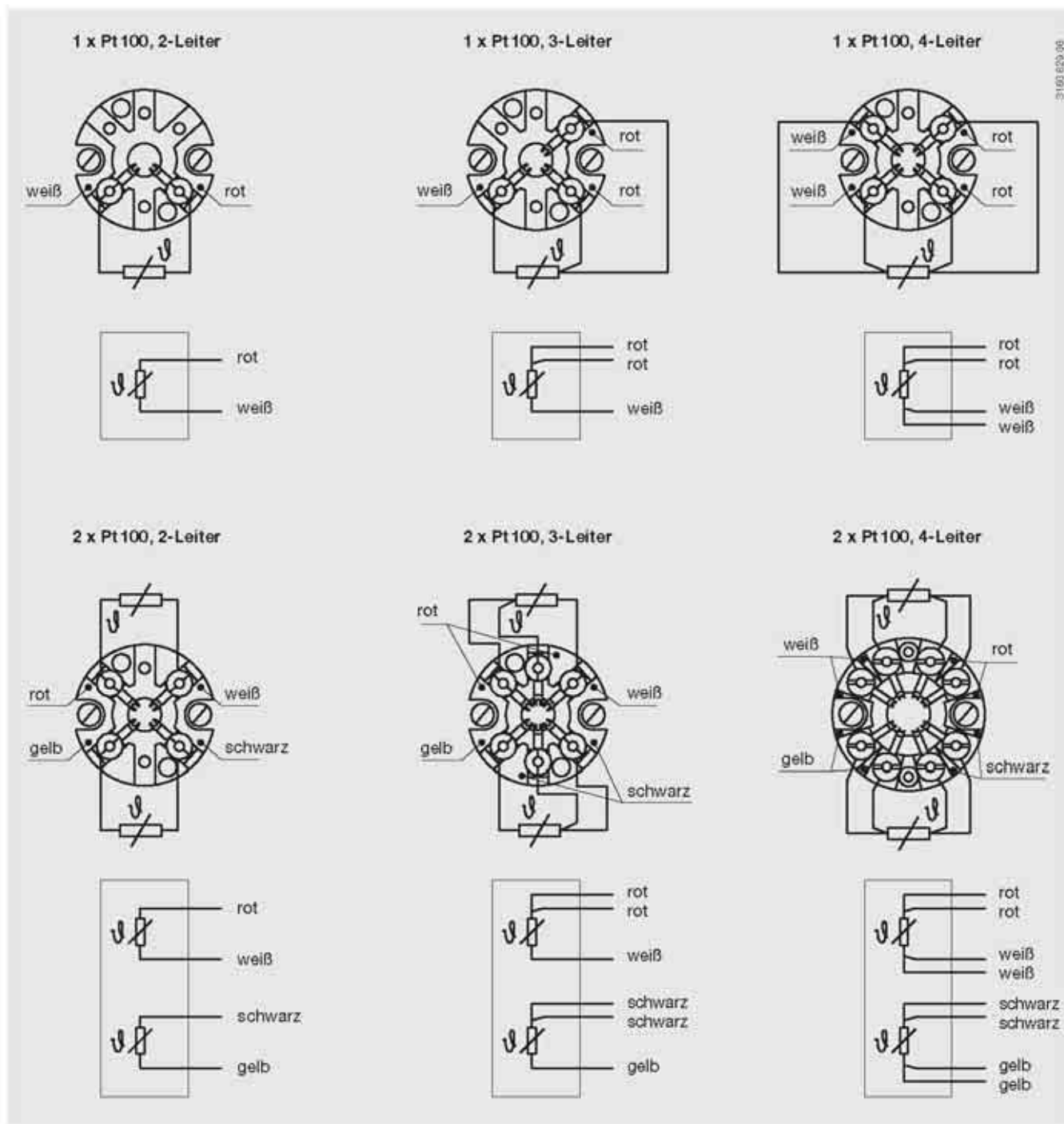
Die Geräte entsprechen den Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG (ATEX), EEx-i, für Gase und Stäube. Ebenfalls möglich sind Herstellererklärungen gemäß NAMUR NE24.

Die Zuordnung / Eignung des Gerätes (zulässige Leistung P<sub>max</sub>, die minimale Halslänge sowie die zulässige Um-

gebungstemperatur) für die jeweilige Kategorie ist der Baumusterprüfbescheinigung bzw. Betriebsanleitung zu entnehmen.

Eingebaute Transmitter haben eine eigene Baumusterprüfbescheinigung.

Die zulässigen Umgebungstemperaturbereiche der eingebauten Transmitter sind der entsprechenden Transmitter-Zulassung zu entnehmen.



3160 623 00

Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.  
Die beschriebenen Geräte entsprechen in ihren Konstruktionen, Maßen und Werkstoffen dem derzeitigen Stand der Technik



**WIKAI Alexander Wiegand GmbH & Co. KG**  
 Alexander-Wiegand-Straße 30  
 63911 Klingenberg/Germany  
 Tel. (+49) 93 72/132-0  
 Fax (+49) 93 72/132-406  
 E-Mail [info@wika.de](mailto:info@wika.de)  
[www.wika.de](http://www.wika.de)

9009115-042008ET

# Pegelsonde für Füllstands- und Pegelmessungen

## Typ LS-10, Standardausführung

## Typ LH-10, High Performance



### Anwendungen

- Füllstandsmessung in Behältern, Tanks, Fließgewässern, Trinkwasserbrunnen, Bohrlöchern und Abwasseranlagen.

### Besonderheiten

- Messbereiche von 0 ... 1 mWS bis 0 ... 250 mWS
- Temperaturmessung mit Pt 100-Element, 4-Leiter
- Überspannungsschutz (Blitzschutz)
- Maximale Zugkraft des Kabels 1000 N
- Bei aggressiven Medien FEP-Kabel

### Beschreibung

#### Einfache Messaufgaben

Die Sonde Typ LS-10 ist für einfache, kostengünstige und dennoch zuverlässige Füllstandsmessungen ausgelegt. Sie bietet ein Ausgangssignal von 4 ... 20 mA, bei einer Genauigkeit von 0,5% und kann bis zu einer maximalen Wassertiefe von 100 m bei einer Schutzklasse von IP 68 betrieben werden.

#### Besondere Ansprüche

Für höhere Anforderungen gibt es die High Performance Pegelsonde Typ LH-10. Sie bietet eine hohe Genauigkeit besser als 0,25 % und verschiedene Sonderoptionen wie Temperaturmessung, Blitzschutz und Sonderausgangssignale.

In Verbindung mit dem Ausgangssignal 0,5 ... 4,5 V (3-Leiter Schaltung) hat das Gerät eine Stromaufnahme von nur ca. 2 mA. Für einen netzunabhängigen Betrieb im Feld-



Abb. links Pegelsonde LS-10  
Abb. mitte Pegelsonde LH-10  
Abb. rechts Pegelsonde LH-10 in Hastelloy

einsatz kann die Pegelsonde für eine Betriebsspannung ab 5 V DC ausgelegt werden.

Die maximale Wassertiefe beträgt bei der LH-10 300 m bei einer Schutzklasse von IP 68.

Besonders hervorzuheben ist bei dieser Sonde die standardmäßige Längswasserfestigkeit, d. h. selbst bei beschädigtem Kabelmantel tritt kein Wasser in die Sonde ein. In diesem Schadensfall ist somit nur das Kabel auszutauschen während die Sonde immer noch voll funktionsfähig ist.

Beide Sonden bieten ein hermetisch dichtes, robustes Edelstahlgehäuse.

Über ein innenbelüftetes Kabel wird der Druckausgleich zur Atmosphäre für die hydrostatische Druckmessung ermöglicht.

Messbereich														
» LS-10 / {LH-10 mit FEP-Kabel}	bar <sup>1)</sup>	0,25	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10				
Überlastgrenze	bar <sup>1)</sup>	2	2	4	5	10	10	10	10	10				
Berstdruck	bar <sup>1)</sup>	2,4	2,4	4,8	6	12	12	12	12	12				
Messbereich														
» LH-10 mit PUR-Kabel	bar <sup>1)</sup>	0,1	0,16	0,25	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25
Überlastgrenze	bar <sup>1)</sup>	1	1,5	2	2	4	5	10	10	17	35	35	35	35
Berstdruck	bar <sup>1)</sup>	2	2	2,4	2,4	4,8	6	12	12	20,5	42	42	42	42

<sup>1)</sup> 1 bar entspricht 10,2 mWs

**LS-10**

**LH-10**

Werkstoff			
■ Messstoffberührte Teile		CrNi-Stahl	CrNi-Stahl {Hastelloy}
» Druckanschluss / Membrane		CrNi-Stahl	CrNi-Stahl {Hastelloy}
» Schutzkappe		PA	PA {CrNi-Stahl} {Hastelloy}
» Kabel		PUR	PUR {FEP}
Hilfsenergie	UB in VDC	10 < UB ≤ 30	10 < UB ≤ 30 (14 ... 30 bei Ausgang 0 ... 10 V) (5 ... 30 bei Batteriebetrieb, Ausgang 0,5 ... 4,5 V)
Ausgangssignal		4 ... 20 mA, 2-Leiter	4 ... 20 mA, 2-Leiter 0 ... 20 mA, 3-Leiter {0 ... 5 V, 3-Leiter} {0 ... 10 V, 3-Leiter} {0,5 ... 4,5 V, 3-Leiter, bei Batterie- betrieb, ab Messbereich 0 ... 0,25 bar} {Pt 100, 4-Leiter, IEC 60751}
Pt 100	» nur LH-10		
■ I max	mA		3
■ I mess	mA		1
Zulässige max. Bürde R <sub>A</sub>	R <sub>A</sub> in Ohm		
■ Stromausgang	UB in VDC	R <sub>A</sub> ≤ (UB - 10 V) / 0,02 A - (Länge der Kabelführung in m x 0,14 Ohm)	
■ Spannungsausgang			R <sub>A</sub> > 100 k
Spannungsfestigkeit	V DC	500 <sup>2)</sup>	
		<sup>2)</sup> NEC Class 02 Spannungsversorgung (Niederspannung und Niederstrom max. 100 VA auch im Fehlerzustand)	
Genauigkeit	% d. Spanne	≤ 0,25 (BFSL)	≤ 0,125 (BFSL)
	% d. Spanne	≤ 0,5 <sup>3)</sup>	≤ 0,25 <sup>3)</sup>
		<sup>3)</sup> Einschließlich Nichtlinearität, Hysterese, Nullpunkt- und Endwertabweichung (entspricht Messabweichung nach IEC 61298-2)	
		Kalibriert bei senkrechter Einbaulage Druckanschluss	
Nichtlinearität	% d. Spanne	≤ 0,2 (BFSL) nach IEC 61298-2	
Nichtwiederholbarkeit	% d. Spanne	≤ 0,1	
Stabilität pro Jahr	% d. Spanne	≤ 0,2 (bei Referenzbedingungen)	
Zulässige Temperaturbereiche			
■ Messstoff <sup>4)</sup>	°C	-10 ... +50	
	°C		{-10 ... +85 mit FEP-Kabel}
■ Lagerung <sup>4)</sup>	°C	-30 ... +80	
		<sup>4)</sup> Erfüllt auch EN 50178, Tab. 7, Betrieb (C) 4K4H, Lagerung (D) 1K4, Transport (E) 2K3	
Kompensierter Temperaturbereich	°C	0 ... +50	
Temperaturkoeffizienten im kompensierten Temperaturbereich			
■ Mittlerer TK des Nullpunktes	% d. Spanne	≤ 0,2 / 10 K (< 0,4 für Messbereiche ≤ 0,25 bar)	
■ Mittlerer TK der Spanne	% d. Spanne	≤ 0,2 / 10 K	
CE-Konformität			
■ Druckgeräterichtlinie		97/23/EG	
■ EMV-Richtlinie		89/336/EWG Störaussendung (Grenzwertklasse B) und Störfestigkeit nach EN 61326	



Elektrische Schutzarten			
■ Kurzschlußfestigkeit		Sig+ gegen UB-	
■ Verpolschutz		UB+ gegen UB-	{Blitzschutz EN 61000-4-5; 1,5 J}
Gewicht			
» Pegelsonde	kg	Ca. 0,18	Ca. 0,2
» Kabel	kg/m	Ca. 0,08	
» Zusatzgewicht	kg	Ca. 0,5	

{ } Angaben in geschweiften Klammern beschreiben gegen Mehrpreis lieferbare Sonderheiten.

### Abmessungen in mm

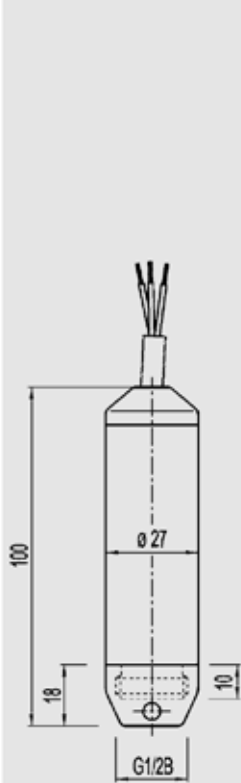
Schutzart IP 68 nach IEC 60529.

100 mm = 3.937 inch

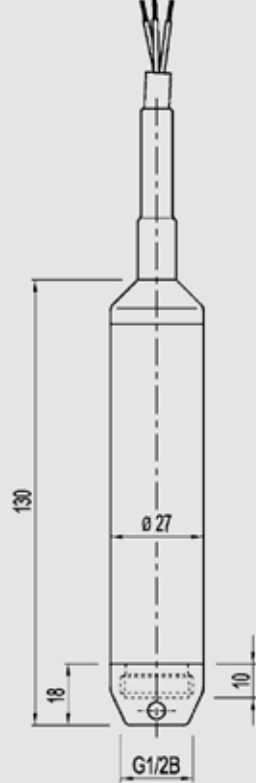
### Elektrische Anschlüsse

LS-10

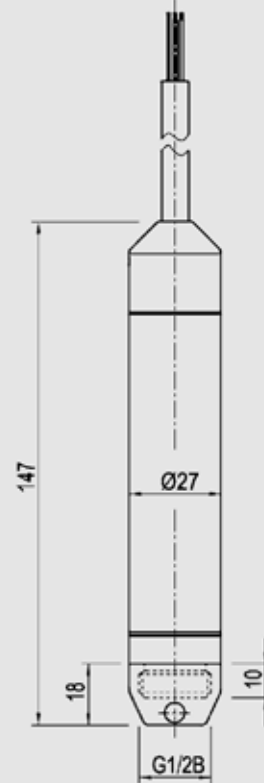
(Tauchtiefe bis 100 m),



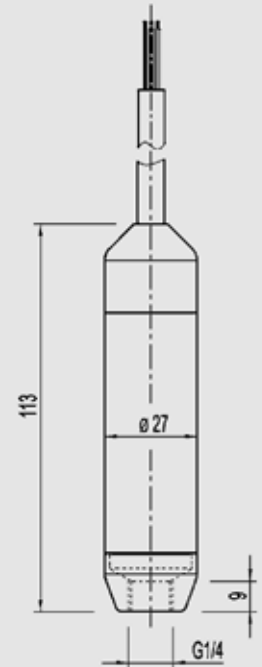
LH-10 mit PUR-Kabel \*)  
(Tauchtiefe bis 300 m),



LH-10 mit FEP-Kabel \*)  
(Tauchtiefe bis 100 m),



LH-10 mit FEP-Kabel \*)  
(Tauchtiefe bis 100 m),  
{Hastelloy}

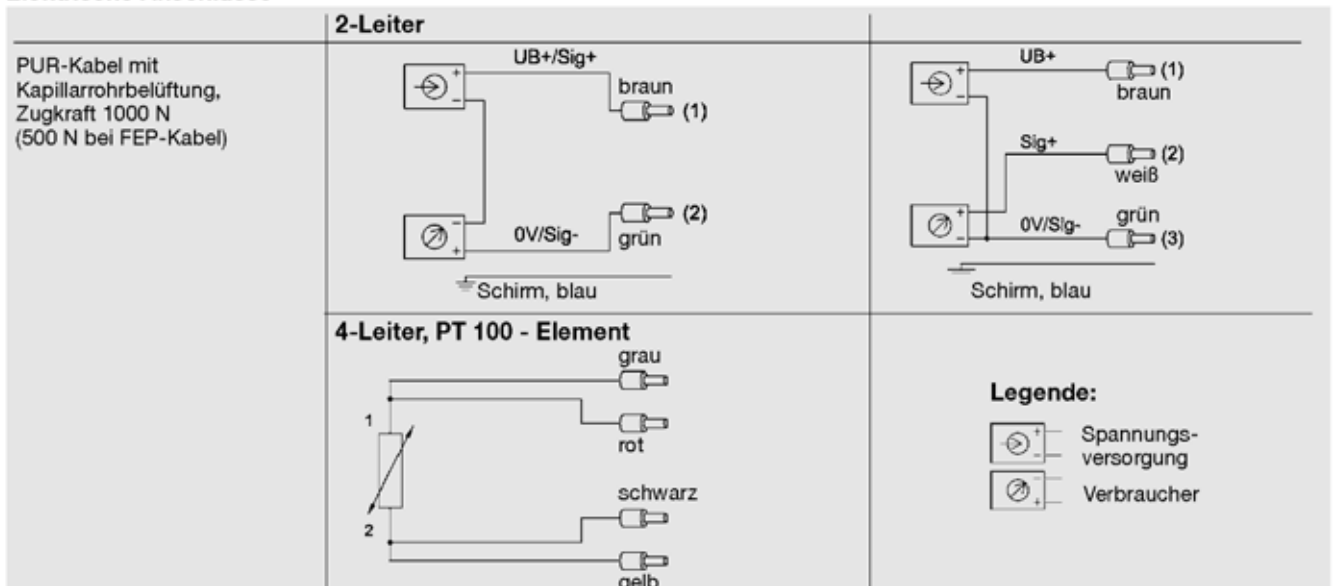


\*) FEP-Kabel und Blitzschutz EN 610004-5; 1,5 J auf Anfrage.



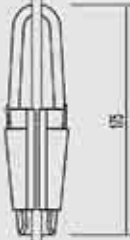
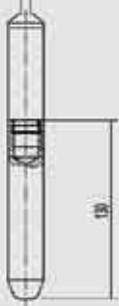
Die mechanische Befestigung der Pegelsonden erfolgt ohne zusätzliche Zugentlastung über das Anschlusskabel, das eine maximale Zugkraft von 1000 N (500 N bei FEP) aufweist.

Einbau- und Sicherheitshinweise finden Sie in der Betriebsanleitung für dieses Produkt.

### Elektrische Anschlüsse



## Zubehör (Abmessungen in mm)

	<b>Bestell-Nr.</b>  <b>71 93 131</b>	Um Verschmutzung und Wassereintritt in das Kapillarröhrchen für den Druckausgleich zu verhindern, bietet WIKA optional ein Filterelement zur Selbstmontage an.
	<b>24 59 686</b>	Die optionale Kabeldose, Schutzart IP 67, mit Belüftungselement, wird außerhalb von Schächten und Behältern oder direkt im Schaltschrank in trockener Umgebung montiert.
	<b>20 74 257</b>	Zur mechanischen Befestigung der Sonde bieten wir optional eine Kabelabspannklemme an.
	<b>15 24 399</b>	Zur Erhöhung des Eigengewichtes der Pegelsonde kann ein Zusatzgewicht (ca. 500 g) angeschraubt werden.

## Weitere Informationen

Weitere technische Informationen finden Sie auf unserer Internetseite unter [ww.wika.de](http://ww.wika.de)



Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.  
Die beschriebenen Geräte entsprechen in ihren Konstruktionen, Maßen und Werkstoffen dem derzeitigen Stand der Technik.



**WIKAL Alexander Wiegand GmbH & Co. KG**  
 Alexander-Wiegand-Straße 30  
 63911 Klingenberg/Germany  
 Tel. +49 / (0) 9372/132-0  
 Fax +49 / (0) 9372/132-406  
 E-mail [info@wika.de](mailto:info@wika.de)  
[www.wika.de](http://www.wika.de)

## Указатель

### А

Аварийные сообщения, 31, 35, 109  
Автоматический режим, 25  
Аналоговый вход, 103  
Аналоговый выход, 47, 105

### Б

Базовые функции, 16  
Безопасность, 10

### В

Варианты исполнения, 15  
Варианты монтажа, 19  
Ведущая панель управления, 75  
Вес, 20  
Ввод пароля, 29  
Ввод числовых значений, 30  
Внешний датчик температуры, 43  
Время разрядки конденсаторов, 12  
Вспомогательный ведущий, 50  
Вторичное использование, 121  
Выпадение фазы, 83  
Выход, 25  
Выходы  
    Аналоговые, 47, 105  
    Цифровые, 47, 103  
Выходной фильтр, 116  
Выходы реле, 47  
Входы  
    Аналоговые, 47, 103  
    Цифровые, 46, 49, 102

### Г

Гидравлическая блокада, 85

### Д

Датчик, 43, 50  
Демонтаж, 107  
Диагностика, 25  
Диапазон мощности, 20  
Длины кабеля, 39  
Длины кабеля двигателя, 39  
Дисплей, 26

### З

Заводская настройка, 105  
Заземление, 43  
Защита двигателя, 82  
Защита от перегрузки, 82  
Защита от сухого хода, 85  
Защитный автомат, 39  
Знаки предупреждения опасности, 10

### И

Изменение параметров, 29  
Изменение программного обеспечения/гарантия, 11  
Измерительный преобразователь перепада давления (Дифференциальный манометр), 117  
Индикация параметров, 29  
Информация, 25

### Р

Режим ожидания, 98  
Режимы работы, 25  
Рабочие показатели, 30  
Работа в режиме "Настройка", 60  
    Пример подсоединения, 144  
Работа многонасосной установки, 75  
    Работа в режиме "Настройка", 81  
    Примеры подсоединения, 146  
    Нормальный режим работы, 81  
Работа с перегрузкой, 93  
Регулирование перепада давления, 94  
Размеры, 20  
Рампа, 101  
Рампа разгона, 101  
Рампа торможения, 101  
Расширенные функции, 16  
Расшифровка типового обозначения, 15  
Ручной режим, 25  
Ручной режим работы, 59

### К

Клавиши режимов работы, 23  
    Графическая, 25  
Клавиши навигации, 25  
Клавиши настройки, 22  
Клеммная колодка P4, 46  
Клеммная колодка P7, 46  
Клеммы силовых проводов, 42  
Клеммы цепи управления, 44  
Комплекующая принадлежность LON, 106  
Комплекующая принадлежность Profibus, 106  
Комплекующая принадлежность DPM, 47  
Контроль "живого нуля", 83  
Контроль обрыва кабеля, 83  
Контроль по предельным значениям, 90  
Контроль поля характеристик, 87  
Короткое замыкание, 83

### Л

Локальная шина передачи данных KSB "Local-Bus", 48

### М

Манометр, 117, 118  
Манометр абсолютного давления, 118  
Маркировка знаком CE, 9  
Место установки, 36  
Монтаж в шкафу управления, 37  
Монтаж, 36, 37

### Н

Настенный монтаж, 37  
Настройка заданного значения, 94  
Настройки, 25  
Недопустимые условия эксплуатации, 11  
Неисправности, 108  
Непреднамеренный пуск, 11  
Номер параметра, 29  
Нормальный режим работы, 66  
    Пример подсоединения, 145  
    Графическая, 24  
    Стандартная, 21

**О**

Обзор функций, 16  
Общие положения, 9  
Ограничение тока, 83  
Оптимизация по потреблению энергии, 94  
Оптимизация регулирования, 73  
Оценка подачи насоса, 88, 94

**П**

Панель управления, 24  
    графическая, 24  
    стандартная, 21  
Параметр, 122  
Параметризация двигателя, 57  
Подключение датчика ведущий /  
вспомогательный ведущий, 50  
Подключение к электросети, 41  
Подключение электродвигателя, 41  
Позистор, 43  
Показания светодиодного индикатора  
Предупредительные сообщения, 33, 114  
Пример подсоединения  
    Работа в режиме "Настройка", 144  
    Работа многонасосной установки, 146  
    Нормальный режим работы, 145  
Принадлежности, 116  
    DPM, 47  
    LON, 106  
    Profibus, 106  
Промежуточное хранение, 14  
Процессный сигнал, 30  
Профилактические осмотры, 107  
Пульт управления, 52

**С**

Сброс аварийного сообщения, 25, 31  
Свойства изделия, 15  
Сглаживающие сетевые дроссели, 116  
Сглаживающий дроссель электросети, 55  
Сервисный порт, 23, 26  
Списки выбора, 143  
Справка, 25  
Стандартный сигнал, 62  
Структура меню, 27  
CPU-модуль, 52

**Т**

Температура окружающей среды, 14  
Технические данные, 17  
Техническое обслуживание, 107  
Тип регулирования, 70  
Транспортировка, 13

**У**

Уровни доступа  
    Пользователь, 29  
    Сервис, 29  
Условия окружающей среды, 36  
Условное обозначение, 15  
Установка модуля шины передачи данных, 54  
Устранение неисправностей, 108  
Утилизация, 121

**Ф**

Фирменная Заводская табличка, 9  
Фиксированная частота вращения, 64  
Функции клавиш, 21  
Функции контроля, 90  
Функциональные клавиши, 25  
Функция потенциометра, 63

**Х**

Характеристическая линия U/f, 100

**Ч**

Частотный диапазон, 84

**Ц**

Цифровой выход, 103  
Цифровые входы, 46, 49, 102

**Э**

Электрическое подключение, 38  
Электромагнитная совместимость, 9, 39

**Я**

Язык индикации, 24

**D**

DFS, 94

**P**

P-Q-характеристические линии, 87  
Profibus - комплект принадлежностей, 106  
PTC-датчик температуры, 43

**Q**

Q-H-характеристические линии, 87  
QSchaetzung (оценка), 89

**L**

LON-комплектующая принадлежность, 106





# Протокол ввода PumpDrive в эксплуатацию

Номер протокола \_\_\_\_\_

## 1. Заказчик

Номер заказа \_\_\_\_\_

Заказчик \_\_\_\_\_

Место монтажа \_\_\_\_\_

Контактное лицо \_\_\_\_\_

## 2. Изделие

Тип насосов \_\_\_\_\_

Заводские номера насосов 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_

Характеристики двигателя \_\_\_\_\_ [кВт] \_\_\_\_\_ [A] \_\_\_\_\_ [B] \_\_\_\_\_ [cos "фи"] \_\_\_\_\_ [об / мин]

Типовые обозначения PumpDrive 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_

(например, 3018K50BH0SI2) 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_

Серийные номера PumpDrive 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_

(Заводская табличка) 3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_

## 3. Режим работы

- o Ручной режим                    Применение: давление / разность давлений / расход / температура /
- o Режим "Настройка" Заданное значение \_\_\_\_\_ [Источник] \_\_\_\_\_ [Ед. изм.] \_\_\_\_\_ [Значение]
- o Нормальный режим эксплуатации                    Датчик \_\_\_\_\_ [Предельное значение датчика]
- o Многонасосная установка Число PumpDrive \_\_\_\_ [шт.]                    Число "HMI" \_\_\_\_ [шт.]
- o Вспомогательный ведущий                    Число вспомогательных ведущих \_\_\_\_ [шт.]
- o Присоединение к шине                    LON / PB мониторинг / Управление                    Число модулей \_\_\_\_ [шт.]

## 4. Примечания

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Сервисная служба KSB / Фамилия

\_\_\_\_\_  
 Заказчик / Фамилия

\_\_\_\_\_  
 Город, дата, подпись

\_\_\_\_\_  
 Город, дата, подпись



**Замечания:**

**Замечания:**

**Замечания:**



