

# Технические характеристики

# A

## Краткий обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
A.1	Технические условия на оборудование (Hardware)	A-3
A.2	Технические условия на функциональные блоки (Function Blocks)	A-8
A.3	Технические условия на программное обеспечение для назначения параметров (Parameter Assignment Software)	A-9

## Общие технические условия

В общие технические условия входят:

- Условия на электромагнитную совместимость
- Условия транспортировки и хранения
- Условия на климатические и механические воздействия
- Информация по испытаниям на пробой, по классу защиты, по степени защиты

Эти общие технические условия описаны в руководстве /1/.

В них содержатся стандарты, критерии тестирования и результаты выполненных тестов S7-300.

## Подтверждения соответствия UL/CSA

Были получены следующие подтверждения соответствия для систем S7-300:

UL Recognition Mark

Underwriters Laboratories (UL) на соответствие Standard UL 508

CSA Certification Mark

Canadian Standard Association (CSA) на соответствие Standard C 22.2 No.142

## Подтверждения соответствия FM

Были получены следующие подтверждения соответствия для систем S7-300:

FM соответствует

Factory Mutual Approval Standard Class Number 3611, Class I, Division 2, Group A, B, C, D.

**Предупреждение**



Травмы и повреждение оборудования.

При монтаже или демонтаже оборудования S7-300 в опасных зонах возможно получение травмы или повреждение оборудования.

При работе по монтажу S7-300 оборудование всегда должно обесточиваться прежде, чем будут выполняться соединения или разъединения отдельных его частей в опасных зонах.

**Предупреждение**



НЕ РАЗЪЕДИНЯЙТЕ БЛОКИ ОБОРУДОВАНИЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ДО ТЕХ ПОР, ПОКА ОБОРУДОВАНИЕ НЕ ВЫЙДЕТ НА БЕЗОПАСНЫЙ РЕЖИМ.

**CE сертификация**



Наша продукция отвечает требованиям по электромагнитной совместимости EU Directive 89/336/EEC “Electromagnetic Compatibility”.

В соответствии с вышеупомянутым документом EU Directive, Article 10, декларации EU о соответствии хранятся в компетентных организациях по адресу:

Siemens Aktiengesellschaft  
Automation Group  
A&D AS E 48  
P.O. Box 1963  
D-92209 Amberg  
Fed. Rep. of Germany

**Область применения**

Данная продукция SIMATIC была разработана для использования в условиях промышленности.

Также она может быть использована в бытовой технике (в домашнем хозяйстве, бизнесе, торговле и в малых производствах) после соответствующего согласования.

Область применения	Требования	
	Помехи	Защита
Промышленность	EN 50081-2: 1993	EN 50082-2: 1995

**Соблюдение основных принципов установки системы**

Изделия SIMATIC отвечают требованиям, если Вы соблюдаете основные принципы их установки, описанные в руководствах по установке и эксплуатации оборудования.

### A.1 Технические условия на оборудование (Hardware)

Размеры и вес		Гальваническая развязка	
Размеры		<ul style="list-style-type: none"> <li>от монтажной шины Да (оптопара)</li> <li>между каналами Нет</li> </ul>	
W × H × D (мм)	80 × 125 × 120	Допустимая разность потенциалов	
Вес	≈ 470 г	<ul style="list-style-type: none"> <li>между заземлением входа и центральным заземлением = 75 В ~ 60 В</li> <li>между аналоговыми входами и M<sub>ANA</sub> (V<sub>CM</sub>) = 2.5 В – если сигнал = 0 В</li> <li>Изоляция проверена напряжением = 500 В</li> </ul>	
Технические данные модуля		Потребление тока	
Число дискретных входов	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>от монтажной шины 50 мА (типичн.) 75 мА (макс.)</li> <li>от L+ (без нагрузки)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– для С-регулятора 50 мА (типичн.) 75 мА (макс.)</li> <li>– для S-регулятора 220 мА (типичн.) 270 мА (макс.)</li> </ul> </li> </ul>	
Число дискретных выходов (только для S-регуляторов)	8	Рассеиваемая модулем мощность	
Число аналоговых входов	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– для С-регулятора 6.5 Вт (типичн.) 7.8 Вт (макс.)</li> <li>– для S-регулятора 5.5 Вт (типичн.) 6.9 Вт (макс.)</li> </ul>	
Число аналоговых выходов (только для С-регуляторов)	4	<b>Состояния. прерывания, диагностика</b>	
Длина кабелей		Индикация состояния Да, зеленый светодиод на каждый дискретный входной канал	
<ul style="list-style-type: none"> <li>неэкранированный для цифровых сигналов макс. 600 м</li> <li>экранированный для цифровых сигналов макс. 1000 м</li> <li>экранированный для аналоговых сигналов 200 м 50 м (для 80 мВ и термопар)</li> </ul>		Прерывания	
<b>Напряжения, токи потенциалы</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>прерывание предельного значения Да, параметр может быть установлен</li> <li>прерывание средств диагностики Да, параметр может быть установлен</li> </ul>	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	= 24 В	Функции диагностирования Да, параметр может быть установлен	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Допустимый диапазон 20.4 ... 28.8 В</li> <li>Защита от обратного включения входного источника Да</li> <li>Защита от обратного включения выходного источника Да</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Индикация отказа в модуле для "аварийной" группы Да, красный светодиод</li> <li>Считывание информации диагностики Да</li> </ul>	
Число одновременно используемых дискретных входов		Резервный режим Да, оранжевый светодиод	
<ul style="list-style-type: none"> <li>для горизонтального размещения до 60 °С 8</li> <li>для вертикального размещения до 40 °С 8</li> </ul>			
Остаточный ток дискретных выходов			
<ul style="list-style-type: none"> <li>для горизонтального размещения до 40 °С макс. 0.4 А до 60 °С макс. 0.4 А</li> <li>для вертикального размещения до 40 °С макс. 0.4 А</li> </ul>			

Уровень радиопомех, погрешности при измерении входных параметров	Уровень радиопомех, погрешности выходных параметров
<p>Уровень радиопомех для <math>f = n \times (f1 \pm 1 \%)</math>, (<math>f1 =</math> частота помехи) <span style="float: right;">&gt; 70 dB</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общий режим помех (<math>U_{SS} &lt; 2.5 \text{ V}</math>) <span style="float: right;">&gt; 40 dB</span></li> <li>• Последовательный режим помех (амплитуда помехи &lt; номинального входного сигнала)</li> </ul> <p>Развязка между входами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на 50 Гц <span style="float: right;">50 dB</span></li> <li>• на 60 Гц <span style="float: right;">50 dB</span></li> </ul> <p>Рабочие погрешности при измерении входных параметров (во всем диапазоне температуры)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 мВ <span style="float: right;"><math>\pm 1 \%</math></span></li> <li>• 250 ... 1000 мВ <span style="float: right;"><math>\pm 0.6 \%</math></span></li> <li>• 2.5 ... 10 В <span style="float: right;"><math>\pm 0.8 \%</math></span></li> <li>• 3.2 ... 20 мА <span style="float: right;"><math>\pm 0.7 \%</math></span></li> </ul> <p>Базовые погрешности при измерении входных параметров (рабочие допуски при температуре 25 °C)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 мВ <span style="float: right;"><math>\pm 0.6 \%</math></span></li> <li>• 250 ... 1000 мВ <span style="float: right;"><math>\pm 0.4 \%</math></span></li> <li>• 2.5 ... 10 В <span style="float: right;"><math>\pm 0.6 \%</math></span></li> <li>• 3.2 ... 20 мА <span style="float: right;"><math>\pm 0.5 \%</math></span></li> </ul> <p>Температурная зависимость при измерении входных параметров <span style="float: right;"><math>\pm 0.005 \%/^{\circ}\text{K}</math></span></p> <p>Ошибка линеаризации при измерении входных параметров <span style="float: right;"><math>\pm 0.05 \%</math></span></p> <p>Разброс при повторном измерении входных параметров (в стационарных условиях при 25 °C) <span style="float: right;"><math>\pm 0.05 \%</math></span></p>	<p>Развязка между выходами <span style="float: right;">40 dB</span></p> <p>Рабочие погрешности для выходных параметров (во всем диапазоне температуры)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напряжение <span style="float: right;"><math>\pm 0.5 \%</math></span></li> <li>• Ток <span style="float: right;"><math>\pm 0.6 \%</math></span></li> </ul> <p>Основные погрешности для выходных параметров (рабочие погрешности при температуре 25 °C)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напряжение <span style="float: right;"><math>\pm 0.2 \%</math></span></li> <li>• Ток <span style="float: right;"><math>\pm 0.3 \%</math></span></li> </ul> <p>Температурная зависимость выходных параметров <span style="float: right;"><math>\pm 0.02 \%/^{\circ}\text{K}</math></span></p> <p>Ошибка линеаризации выходных параметров <span style="float: right;"><math>\pm 0.05 \%</math></span></p> <p>Разброс при повторении выходного сигнала (в стационарных условиях при 25 °C) <span style="float: right;"><math>\pm 0.05 \%</math></span></p> <p>Пульсации выходного сигнала в диапазоне 0 ... 50 кГц (в стационарных условиях при 25 °C) <span style="float: right;"><math>\pm 0.05 \%</math></span></p>
	<p><b>Данные для выбора датчиков (дискретные входы)</b></p> <p>Входное напряжение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Номинальное значение <span style="float: right;">= 24 В</span></li> <li>• Для сигнала "1" <span style="float: right;">13 ... 30 В</span></li> <li>• Для сигнала "0" <span style="float: right;">- 3 ... 5 В</span></li> </ul> <p>Входной ток</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для сигнала "1" <span style="float: right;">7 мА (типичн.)</span></li> </ul> <p>Время задержки по входу</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможность установки <span style="float: right;">Нет</span></li> <li>• Переход от "0" к "1" <span style="float: right;">1.2 ... 4.8 мс</span></li> <li>• Переход от "1" к "0" <span style="float: right;">1.2 ... 4.8 мс</span></li> </ul> <p>Входная характеристика соответствует IEC1131, type 2</p> <p>2-хпроводное подключение датчиков BERO <span style="float: right;">Возможно</span></p> <p>Установившийся ток датчиков BERO <span style="float: right;"><math>\leq 1.5 \text{ mA}</math></span></p>

Данные для выбора датчиков (аналоговые входы)		
Входной диапазон (номинальные значения)/входное сопротивление		
• Напряжение **	± 80 мВ (-80 ... +80 мВ) *** 0 ... 10 В (-1.175 ... 11.75 В)	/ 10 МОм  / 100 кОм
• Ток **	0 ... 20 мА (-3.5 ... 23.5 мА) 4 ... 20 мА (0 ... 23.5 мА)	/ 50 Ом *  / 50 Ом *
• Типы термопар **	B (0 ... 13.81 мВ) J (-8.1 ... 69.54 мВ) K (-6.45 ... 54.88 мВ) R (-0.23 ... 21.11 мВ) S (-0.24 ... 18.7 мВ)	/ 10 МОм / 10 МОм / 10 МОм / 10 МОм / 10 МОм
	B: 42.15 ... 1820.01°C J: -210.02 ... 1200.02°C K: -265.40 ... 1372.11°C R: -51.37 ... 1767.77°C S: -50.40 ... 1767.98°C	
• Термо-резистор **	Pt 100  Ток 1.667 мА (с импульсной коммутацией)  (30.82 ... 650.46 мВ)  -200.01 ... 850.05 °C (обычное разрешение)  (30.82 ... 499.06 мВ)  -200.01 ... 556.26 °C (двукратное разрешение)  (30.82 ... 254.12 мВ)  -200.01 ... 129.20 °C (четырёхкратное разрешение)	/ 10 МОм

Данные для выбора датчиков (аналоговые входы)	
Допустимое входное напряжение для входа по напряжению (предел выхода из строя)	30 В (максимально 2 входа)
Допустимый входной ток для входа по току (предел выхода из строя)	40 мА
Подключение сигнальных датчиков	
• по напряжению	Возможно
• по току (4-хпроводный датчик)	Возможно
Характеристическая кривая линейаризации	Да, параметры можно задавать
• Для термопар типов	B, J, K, R, S
• Для терморезисторов	Pt 100
Температурная компенсация	Да, параметры можно задавать
• Внутренняя термокомпенсация	Возможна
• Внешняя термокомпенсация с помощью Pt 100	Возможна

\* Внешний измерительный шунт

\*\* Такие же пределы применяются для индикации сигналов выше верхней и ниже нижней границ номинального диапазона. Исключения:

индикация сигнала ниже нижней границы в диапазоне измерения (4 ... 20 мА):

1 < 3.6 мА

0 > 3.6 мА

В диапазоне измерения (4 ... 20 мА) сигнал ниже нижней границы индицируется как обрыв провода.

\*\*\* Либо нижний, либо верхний входные значения полигона. Принимается значение с наименьшей величиной.

Данные для выбора приводов (дискретные выходы)	
Выходное напряжение	
• при сигнале "1"	мин. L+ (-2.5 В)
Выходной ток	
• при сигнале "1"	
Номинальное значение	0.1 А
Допустимый диапазон	5 мА ... 0,15 А
• при сигнале "0"	
Остаточный ток	макс. 0.5 мА
Сопротивление нагрузки	240 Ом ... 4 кОм
Выходная мощность	
• лампа в качестве нагрузки	макс. 5 Вт
Параллельное включение двух выходов	
• для логических операций	Возможно
• для увеличения мощности	Невозможно
Управление дискретным входом	Возможно
Частоты переключения	
• для резистивной нагрузки	макс. 100 Гц
• для ламповой нагрузки	макс. 100 Гц
• для индуктивной нагрузки	макс. 0.5 Гц
Предел (внутренний) индуктивного напряжения отключения	L+ (- 1.5 В) (типичн.)
Защита выхода от короткого замыкания	Да, электронная

Данные для выбора приводов (аналоговые выходы)	
Выходной диапазон (номинальные значения)	± 10 В 0 ... 10 В ± 20 мА 0 ... 20 мА 4 ... 20 мА
Сопротивление нагрузки	
• для выходов по напряжению - емкостная нагрузка	мин. 1 кОм макс. 1 мкФ
• для выходов по току - индуктивная нагрузка	макс. 500 Ом макс. 1 мГн
Выходы по напряжению	
• защита от короткого замыкания	Да
• ток короткого замыкания	25 мА
Выходы по току	
• напряжение холостого хода	макс. 18 В
Подключение приводов	
• для выходов по напряжению 2-проводное подключение	Возможно
• для выходов по току 2-проводное подключение	Возможно

<b>Формирование аналогового сигнала</b>			
Принцип измерения	Интегральный		
Разрешение (включ. превышение диап.)	Параметры для установки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 бит</li> <li>• 14 бит</li> </ul>		
Время преобразования (на аналоговый вход)			
• для разрешения 12 бит	16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> мс (60 Гц)		
• для разрешения 12 бит	20 мс (50 Гц)		
• для разрешения 14 бит	100 мс (50 и 60 Гц)		
Время стабилизации			
• для резистивной нагрузки	0.1 мс		
• для емкостной нагрузки	3.3 мс		
• для индуктивной нагрузки	0.5 мс		
Возможность подстановки значений	Да, параметры могут быть подставлены		
Интеграция / преобразование время / разрешение (на каждый канал)			
• Может быть установлено	16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	20	100
• Время интеграции (мс)	17	22	102
• Базовое время преобразования включая время обработки (мс)			
• Дополнительное время преобразования для измерения с резистором (мс) или дополнительное время преобразования для опорного входа (мс)	1	1	1
• Разрешение (включая выход за пределы диапазона)	12	12	14
Диапазон измерения			
• Напряжение помехи для для помехи на частоте f1 (Гц)	60	50	50, 60

\* Справедливо при разрешении 14 бит по крайней мере на одном канале

## A.2 Технические условия на функциональные блоки (Function Blocks)

Таблица A-1 Технические условия на функциональные блоки

Функциональный блок	Требуемый объем			Время обработки в	
	рабочей памяти	загружаемой памяти	локального стека	CPU 314	CPU 414
	единицы измерения				
	байт			мс	
PID_FM	1592	1976	40	см. таблицу A-2	
FORCE355	630	790	52	2.2	2.0
READ_355	526	644	66	2.5	2.2
CH_DIAG	302	420	64	2.3	2.1
FUZ_355	356	464	22	2.1	1.9
PID_PAR	918	1074	24	4.3 ... 8 Зависит от того INDEX_R и INDEX_I ≠ 0	3.8 ... 7.2
CJ_T_PAR	274	354	22	1.8	1.6

Таблица A-2 Время обработки PID\_FM при различных граничных условиях

Граничные условия			Время обработки (мс) в	
READ_VAR	LOAD_OP	LOAD_PAR	CPU314	CPU 414-2DP
FALSE	FALSE	FALSE	0.65	0.077
TRUE	FALSE	FALSE	2.85	2.36
*)	TRUE	FALSE	4.56	4.48
FALSE	FALSE	TRUE	3.75	2.59
TRUE	FALSE	TRUE	5.95	5.15
*)	TRUE	TRUE	7.66	7.1

\*) Если LOAD\_OP = TRUE, FB PID\_FM также установит READ\_VAR в TRUE.

Таблица A-3 Технические условия на экземпляры DB

Экземпляры DB для функциональных блоков	Требуемый объем	
	рабочей памяти	загружаемой памяти
	байт	
PID_FM	190	490
FORCE355	64	214
READ_355	78	184
CH_DIAG	72	178
FUZ_355	80	172
PID_PAR	290	410
CJ_T_PAR	58	130

### **А.3 Технические условия на программное обеспечение для назначения параметров (Parameter Assignment Software)**

<b>Технические условия</b>	<b>ПО назначения параметров</b>
Требования к свободной памяти для размещения на жестком диске	4 Мбайта

<b>Технические условия</b>	<b>Системные данные</b>
Требования к свободной памяти для размещения в CPU	1258 байтов



# Запасные части

# B

## Запасные части

В таблице B-1 перечислены все запасные части S7-300, которые Вы можете потребовать дополнительно при получении FM 355 или впоследствии.

Таблица B-1 Запасные части и принадлежности

Комплекующие для S7-300	Номер
Шинный соединитель	6ES7 390-0AA00-0AA0
Лист для маркировки	6ES7 392-2XX00-0AA0
Пластинка номера слота	6ES7 912-0AA00-0AA0
Фронтальный соединитель (20-штыревой) ("под винт")	6ES7 392-1AJ00-0AA0
Крепление экрана (с двумя болтами "под винт")	6ES7 390-5AA00-0AA0
Терминалы крепления экрана для	
• 2-х кабелей с диаметром 2 ... 6 мм (по экрану)	6ES7 390-5AB00-0AA0
• 1-го кабеля с диаметром 3 ... 8 мм (по экрану)	6ES7 390-5BA00-0AA0
• 1-го кабеля с диаметром 4 ... 13 мм (по экрану)	6ES7 390-5CA00-0AA0



# Список литературы

# С

## Дополнительная литература

В следующей таблице перечислены источники, на которые были сделаны ссылки в данном руководстве.

№	Название	Номер
/1/	SIMATIC S7; S7-300 Programmable Controller; Hardware and Installation. (SIMATIC S7; программируемый контроллер S7-300; аппаратная часть и инсталляция).	6ES7 398-8AA03-8BA0
/2/	SIMATIC; System Software for S7-300 and S7-400; System and Standard Functions. (SIMATIC; системное программное обеспечение для S7-300 и S7-400; системные и стандартные функции)	Часть пакета 6ES7 810-4CA04-8BR0

Вы также можете найти основы по автоматическому управлению (в Германии) в следующих книгах

Название	Автор	Номер
"From a Process to Controlling" ("От процесса до управления")	Gißler/Schmid Гислер/Шмидт	A19100-L531-F196 ISBN 3-8009-1551-0
"Controlling on the Basis of SIMATIC S5" ("Управление на базе SIMATIC S5")	Siemens Сименс	E80850-C331-X-A2



# Словарь терминов

## Actual Value

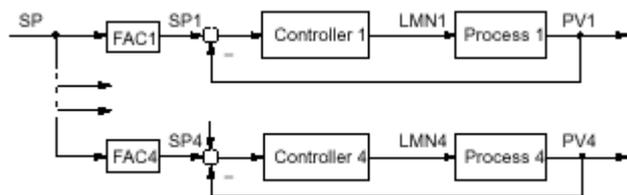
**Фактическое значение**

Фактическое значение переменной процесса PV.

## Blending Control

**Смешанное управление**

Смешанное управление предполагает структуру управления, в которой заданное значение SP преобразуется в несколько  $SP_i$  для обработки в компонентах (отдельных регуляторах) системы. При этом индивидуальные значения  $SP_i$ , составляя определенный процент от суммарного SP, (см. рисунок) пропорциональны весовым коэффициентам (коэффициентам смешения)  $FAC_i$ ; при этом сумма всех  $FAC_i$  равна 1 (= 100%).

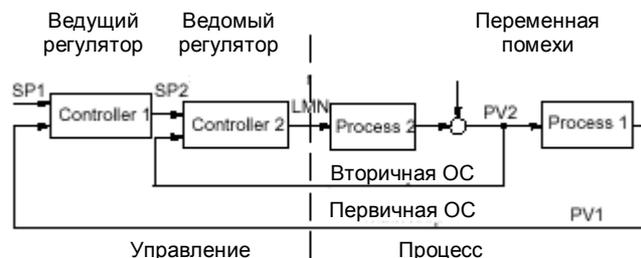


## Cascade Control

**Каскадное управление**

Каскадное управление предполагает структуру управления, состоящую из ряда включенных последовательно регуляторов, среди которых ведущий регулятор настраивает заданное значение (уставку) для вторичных регуляторов (ведомых) в соответствии с сигналом мгновенной ошибки (рассогласования) главной переменной процесса.

Система каскадного управления может быть улучшена включением дополнительных переменных процесса. Вторичная переменная процесса PV2 измеряется там, где это необходимо, и отправляется в начальную опорную точку (выход ведущего регулятора SP2). Ведущий регулятор сравнивает переменную PV1 с величиной заданного значения SP1 и устанавливает такой уровень SP2, чтобы цель была достигнута максимально быстро и без всплесков сигнала.



**Closed-Loop Controller**  
**Система автоматического управления**

Система автоматического управления – это устройство, в котором постоянно рассчитывается сигнал ошибки (иначе - сигнал рассогласования) и генерируется сигнал воздействия (управляющий сигнал или выходная переменная), чтобы свести ошибку к минимуму максимально быстро и без всплесков сигнала.

**Configuration**  
**Конфигурация, утилита конфигурирования**

Утилита конфигурирования – программное средство для создания и назначения параметров для стандартного регулятора, а также для оптимизации его установок, путем использования данных, полученных в результате процедуры идентификации процесса.

**Control Device**  
**Устройство управления**

Устройство управления – это устройство, состоящее из регулятора, привода и датчика (измерительного прибора), для управления процессом.

**Controller Parameter**  
**Параметр управления**

Параметры управления - это характеристические величины, используемые для статической и динамической адаптации отклика системы управления к требуемым характеристикам процесса.

**Control Loop**  
**Контур управления**

Контур управления – это связь между выходом процесса (переменная процесса) и входом регулятора, а также между выходом регулятора (управляющая переменная) со входом процесса, так что регулятор и процесс замкнуты в контур.

**Control Output Correction**  
**Коррекция выходного сигнала**

Коррекция выходного сигнала предотвращает скачок управляющей переменной во время переключения регулятора с ручного на автоматический режим. Управляющая переменная остается неизменной в момент переключения благодаря коррекции выходного сигнала.

**Dead Time**  
**"Мертвое" время, время нечувствительности**

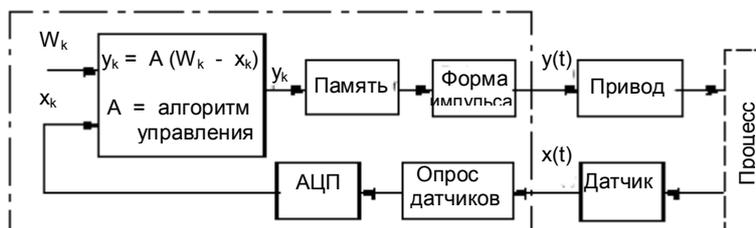
Время нечувствительности – это часть времени задержки во временной характеристике отклика процесса (включая движение транспорта) на помехи или управляющее воздействие (изменение управляющей переменной).

**Derivative Component**  
**D-компонент**

D-компонент – дифференцирующий компонент регулятора. D-компоненты сами по себе (без других компонентов) неприменимы для управления, так как они не генерируют выходного сигнала, если входной сигнал остается неизменным.

## Digital Control Дискретное управление

Система управления, в которой управляющие сигналы (переменная процесса) формируются через постоянный интервал (sampling time - время опроса), после чего рассчитывается новое значение управляющей переменной как функции от сигнала рассогласования.



## Disturbance Variable Переменная помехи

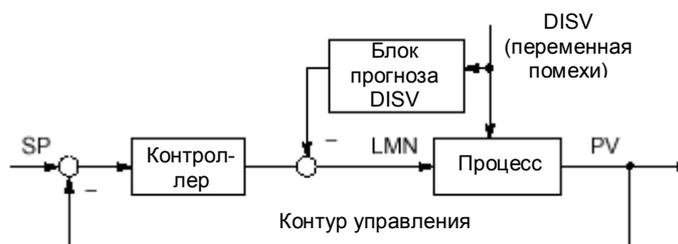
Все воздействия на переменную процесса (за исключением управляющей переменной) являются сигналами или переменными помехи. Переменная помехи, которая накладывается на выходной сигнал процесса, может быть скомпенсирована наложением на сигнал уставки.

## Error Signal Сигнал ошибки (рассогласования)

Формирователь сигнала ошибки выдает сигнал рассогласования в виде  $ER = SP - PV$ . В устройстве сравнения рассчитывается разность величин выходного сигнала процесса и заданного значения. Результирующий сигнал служит исходным для формирования управляющей переменной. Старое обозначение: "System deviation" (системное отклонение).

## Feedforward Control Управление с прогнозированием параметров

Управление с прогнозированием параметров – это специальная технология в управлении, направленная на уменьшение или полное подавление доминирующей (измеряемой) помехи (например, температуры окружающей среды) в контуре управления. Измеренная переменная помехи DISV компенсируется до того, как она могла бы повлиять на процесс. В идеальном случае влияние помехи устраняется полностью, так что собственно регулятору не требуется вносить поправку на нее с помощью интегратора.



## Fixed Setpoint Control Стабилизация заданного уровня

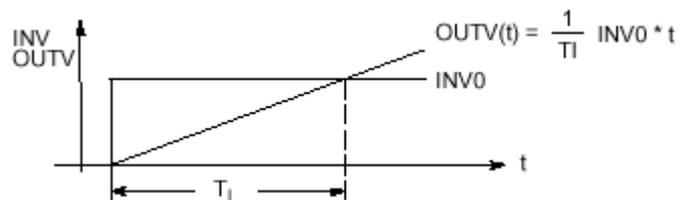
Система стабилизации заданного значения параметра (уставки) призвана поддерживать на заданном уровне величину меняющегося время от времени параметра.

**Follow-Up Control**  
**Следящее управление**

Система со следящим управлением включает в себя регулятор, в котором заданное значение постоянно изменяется извне (вторичный регулятор многоконтурной системы управления). Задача вторичного регулятора состоит в том, чтобы исправлять локальную переменную процесса быстро и точно, насколько это возможно.

**Integral (I) Component**  
**Интегральный (I-) компонент**

Интегратор, компонент регулятора. После ступенчатого изменения переменной процесса (или сигнала ошибки) выходная переменная изменяется как пилообразный сигнал ("пила") со скоростью изменения, пропорциональной коэффициенту  $K_I = 1/T_I$ . Интегральный компонент в системе автоматического регулирования корректирует выходную переменную регулятора до тех пор, пока сигнал ошибки не станет равным 0.



**Limit Alarm Monitor**  
**Блок слежения за нарушением заданных уровней параметра**

Программа, отслеживающая 4 выбираемых предельных уровня параметра. При достижении или превышении этих граничных величин поступает соответствующий сигнал предупреждения (первый предел) или тревоги (второй предел). Чтобы избежать "дребезга" сигнала, пороги срабатывания могут быть заданы с гистерезисом.

**Limiter**  
**Ограничитель**

Функция для ограничения диапазона значений переменных с выбираемыми верхним и нижним пределами.

**Manipulated Variable**  
**Управляющая переменная**

Управляющая переменная – это выходная переменная регулятора или входная переменная процесса. Параметром фактического сигнала может быть и аналоговая пропорциональная величина, и длительность импульса. В интегрирующих приводах (например, двигатель) управляющая переменная преобразуется в механическое движение вверх/вниз или вперед/назад.

**Normalization**  
**Нормализация**

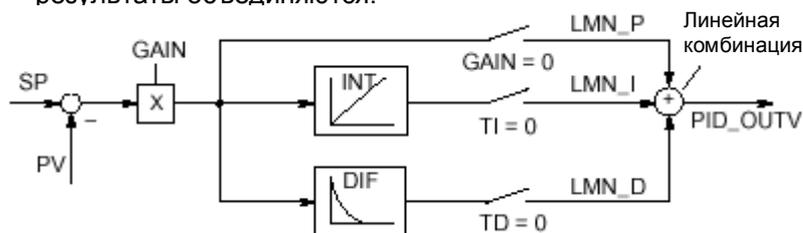
Нормализация – это преобразование (нормирование) физических параметров процесса во внутренние пропорциональные величины (%) для обработки регулятором, а также преобразование подобных пропорциональных величин в физические выходные параметры. Характеристика нормализации зависит от начальных и конечных значений сигналов.

### P Algorithm П- (или P- ) алгоритм

Алгоритм для расчета выходного сигнала, который имеет пропорциональную зависимость от сигнала ошибки и изменений управляющей переменной. Характеризуется: стабильным сигналом ошибки; при этом не должен использоваться в процессах, имеющих значительные величины времени нечувствительности (Dead time).

### Parallel Structure Параллельная структура

Параллельная структура – это специальный вид обработки сигнала в регуляторе (математическая обработка), при которой P-, I- и D- компоненты работают параллельно и независимо друг от друга и лишь после обработки результаты объединяются.



### Physical Normalization Физическая нормализация

См. "**Normalization**" (Нормализация).

### PI Algorithm ПИ- (PI- ) алгоритм

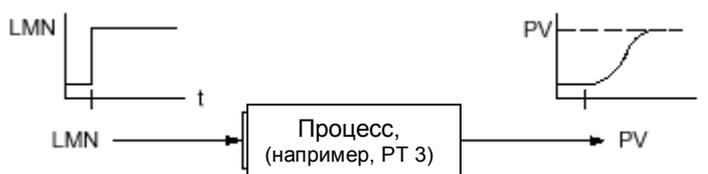
Алгоритм для расчета выходного сигнала – управляющей переменной, изменения величины которой определяются P-компонентом, пропорциональным сигналу ошибки, и I-компонентом, пропорциональным сигналу ошибки и времени. Характеризуется: изменяющимся сигналом ошибки; более быстрой компенсацией, чем у I- (I-) алгоритма; подходит для всех процессов.

### PID Algorithm ПИД- (PID- ) алгоритм

Алгоритм для расчета выходного сигнала, который формируется тремя компонентами: P-, I- и D-, обрабатывающими сигнал ошибки. PID-алгоритм выполняется в виде чисто параллельной структуры. Характеризуется: высокие характеристики управления достигаются при времени нечувствительности (dead time) процесса, не превышающем суммы других составляющих времени задержки.

### Process Процесс

Процесс – это часть системы, в которой переменная процесса изменяется под воздействием управляющей переменной (посредством изменения энергии или массы). Процесс может быть разделен на привод и собственно управляемый процесс.

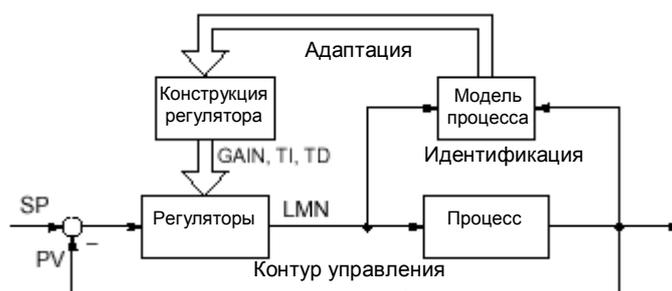


**Process Control Unit**

**Устройство управления процессом** Устройство управления процессом – это часть процесса, которая используется для воздействия управляющей переменной на вход процесса. В общем случае устройство состоит из привода и окончного управляющего элемента.

**Process Identification****Идентификация процесса**

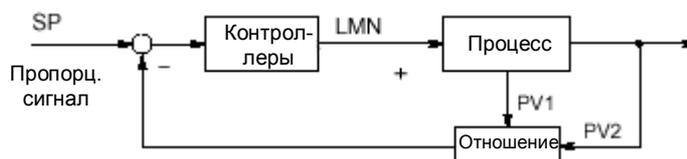
Идентификация процесса является функцией средств конфигурации (configuration tool), которая обеспечивает информацию о структуре и передаточной функции процесса. Результатом является аппаратно-независимая модель процесса, которая описывает статический и динамический отклик процесса. Оптимальные конструкция и установки для регулятора рассчитываются на базе этой модели.

**Process Variable****Переменная процесса**

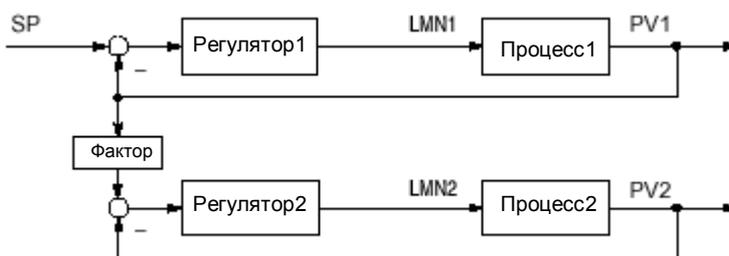
Переменная процесса (выходная переменная процесса) – это параметр, который сравнивается с мгновенным значением уставки, т.е. с мгновенным заданным значением. Мгновенное заданное значение иначе называется фактическим значением.

## Ratio Control Пропорциональное управление

- *Одноконтурный пропорциональный регулятор* используется (напр., для управления скоростью), когда отношение двух переменных процесса более важно, чем абсолютные значения переменных.



- *Многоконтурный пропорциональный регулятор* характеризуется тем, что отношение двух переменных процесса PV1 и PV2 должно быть неизменным. Для этого заданное значение для второго контура управления рассчитывается исходя из значения переменной процесса первого контура управления. Даже если переменная процесса PV1 динамично изменяется, отношение остается неизменным.



## Setpoint Опорный входной сигнал

Мгновенный входной опорный сигнал, который определяет требуемую величину или направление изменения управляемой переменной процесса. Мгновенное значение опорного сигнала называется заданным значением или уставкой и обозначается как SP.

## Setpoint Value Заданное значение (уставка)

Заданное значение или уставка – это значение, которое должна принять переменная процесса под управляющим воздействием регулятора.

## Square Root Квадратный корень

Квадратный корень – функция SQRT, линеаризует квадратичные зависимости.

## Step and Pulse Controller S- и импульсный регулятор

S- и импульсный регулятор – это квази-S-регуляторы с двумя двоичными выходными сигналами. Регулятор пошагового (step) управления служит для управления интегрирующими приводами (напр., шаговый двигатель для открывания/закрывания заслонки). Регулятор импульсного (pulse) управления – для управления неинтегрирующими приводами (напр., для включения/выключения нагрева).

**Three-Step Controller**  
**Регулятор с 3-уровневым**  
**выходом**

Регулятор, выход которого может принимать только три дискретных состояния, например: "нагрев. - выкл. - охлажд." или "правый - стоп - левый".

# Предметный указатель

"Fuzzy" регулятор, 1-2  
"Аварийная" группа светодиодов, 12-2  
4-хпроводный датчик, 10-2, 10-11

## A

Actual value  
(Фактическое значение), Индекс-1  
Actuators connecting to analog output  
(Подключение привода к аналоговому выходу), 10-13  
Actuators connecting to digital output  
(Подключение привода к дискретному выходу), 10-15  
Address fixed  
(Адрес фиксированный), 4-3  
Address starting  
(Адрес начальный), 4-2  
Addressing  
(Адресация), 4-2, 4-3  
Analog input, connecting to measuring sensor  
(Подключение датчика к аналоговому входу), 10-3  
Analog inputs adaptation to sensors  
(Адаптация аналогового входа к датчику), 3-6  
Analog inputs block diagram  
(Блок-схема аналоговых входов), 9-6  
Analog inputs number  
(Число аналоговых входов), 1-3  
Analog inputs properties  
(Свойства аналоговых входов), 9-4  
Analog inputs wiring diagram  
(Монтажная схема аналоговых входов), 9-5  
Analog output, connecting loads/actuators  
(Аналоговые выходы, подключение нагрузок/приводов), 10-13  
Analog outputs block diagram  
(Аналоговые выходы, блок-схема), 9-9  
Analog outputs number  
(Число аналоговых выходов), 1-3  
Analog outputs of the FM 355 C  
(Аналоговые выходы модуля FM 355 C), 3-35  
Analog outputs properties  
(Свойства аналоговых выходов), 9-7  
Analog outputs signal selection  
(Аналоговые выходы, отбор сигнала), 3-35  
Analog outputs wiring diagram  
(Монтажная схема аналоговых выходов), 9-8  
Analog signal cable for  
(Кабель для аналоговых сигналов), 5-9, 10-2, 10-13  
Analog signal cable shielding  
(Экранирование кабеля для аналоговых сигналов), 5-9  
Analog value conditioning  
(Предподготовка аналогового сигнала), 3-8  
Approval CSA  
(Согласование CSA), A-1  
Approval FM  
(Согласование FM), A-1  
Approvals  
(Согласования), IV

Approvals UL  
(Согласование UL), A-1  
Areas of use of the FM 355  
(Области использования FM 355), 1-4

## B

Backup operation  
(Резервный режим), 3-48  
Basic parameters  
(Базовые параметры), 3-5  
Blending control  
(Смешанное управление), 3-14, Индекс-1  
Blending control example  
(Пример смешанного управления), 13-13  
Bus connector  
(Шинный соединитель), 1-6  
Bus expansion connector  
(Соединитель шины расширения), 4-4

## C

C controller  
(C-регулятор), 1-1  
Cable for analog signal  
(Кабель для аналогового сигнала), 10-2, 10-13  
Cables  
(Кабели), 5-9  
Cables cross-section  
(Сечение кабеля), 5-9  
Cascade control  
(Каскадное управление), 3-13, 3-18, Индекс-1  
Cascade control example  
(Пример каскадного управления), 13-11  
CE Certification  
(CE сертификация), IV, A-2  
CH\_DIAG, 7-21  
Changeover manual-automatic  
(Переключение с ручного режима на автоматический), 3-24  
Changing controller parameters  
(Изменение параметров управления), 7-2  
Changing controller parameters via the PID\_FM  
(Изменение параметров управления с помощью PID\_FM), 7-5  
Changing controllers parameters via the OP  
(Изменение параметров управления с помощью OP), 7-6  
Channel number, entering in DB  
(Номер канала, ввод в DB), 7-2, 7-21, 7-25, 7-30  
Channels, number of  
(Число каналов), 1-3  
CJ\_T\_PAR, 7-30  
Closed-loop controller  
(Система автоматического управления), Индекс-2  
Compensation configured  
(Сконфигурированная компенсация), 10-7  
Compensation external  
(Внешняя компенсация), 10-7

- Configuration  
(Конфигурация), 4-2, Индекс-2
- Configuration flow of data  
(Конфигурация потока данных), 3-38
- Connecting to analog output, loads/actuators  
(Нагрузки/приводы, подключение к аналоговым выходам), 10-13
- Connecting to digital output, loads/actuators  
(Нагрузки/приводы, подключение к дискретным выходам), 10-15
- Connector pin assignment FM 355 C  
(Назначение контактов соединителя FM 355 C), 5-3
- Connector pin assignment FM 355 S  
(Назначение контактов соединителя FM 355 S), 5-5
- Continuous-action controller  
(Регулятор непрерывного управления), 1-1
- Control algorithm, block diagram  
(Блок-схема алгоритма управления), 3-20
- Control loop  
(Контур управления), Индекс-2
- Control output correction  
(Коррекция выходного сигнала), 3-28, Индекс-2
- Control parameter  
(Параметр управления), 11-22, 11-43, 11-53
- Control structures of the FM 355  
(Структуры управления FM 355), 1-2
- Control tasks  
(Задачи управления), 1-4
- Controller continuous  
(Регулятор последовательного управления), 1-1
- Controller functions  
(Функции управления), 3-33
- Controller output  
(Выход регулятора), 3-28
- Controller output of C controller  
(Выход С-регулятора), 3-28, 7-9, 7-12
- Controller output of S controller  
(Выход S-регулятора), 3-32, 7-10, 7-11, 7-13
- Controller output of step controller  
(Выход регулятора пошагового управления), 3-30, 3-32
- Controller self-tuning  
(Регулятор самонастраивающийся), 1-2
- Controller step and pulse  
(Регулятор пошагового и импульсного управления), 1-1
- Controller structure  
(Структура регулятора), 3-10
- Controller type  
(Тип регулятора), 3-11
- Core end sleeve  
(Концевая муфта жилы), 5-9
- Creating an Instance DB  
(Создание Экземпляра DB), 8-3
- CSA, A-1
- D**
- Data management in the FM 355  
(Управление данными в FM 355), 3-37
- Dead band  
(Диапазон нечувствительности), 3-27
- Dead time  
(Время нечувствительности), 3-46, 3-49, Индекс-2
- Delay of the derivative action (TM\_LAG)  
(Время задержки D-компонента), 3-25
- Delay of the derivative action  
(Задержка D-компонента), 3-25
- Derivative (D) component  
(Дифференциальный (D- ) компонент), Индекс-2
- Diagnostic interrupt  
(Прерывание средств диагностики), 1-3
- Diagnostic LEDs  
(Светодиоды диагностики), 1-6
- Diagnostics data record  
(Записи данных диагностики), 12-4, 12-5, 12-6
- Diagnostics interrupt default setting  
(Установки "по умолчанию" для прерываний диагностики), 12-3
- Diagnostics text  
(Тексты диагностики), 12-4
- Digital control  
(Дискретное управление), Индекс-3
- Digital inputs  
(Дискретные входы), 3-9
- Digital inputs cables  
(Кабели для дискретных входов), 5-9
- Digital output, connecting loads/actuators  
(Дискретные входы; подключение нагрузок/приводов), 10-15
- Digital outputs  
(Дискретные выходы), 5-7
- Digital outputs number  
(Число дискретных выходов), 1-3
- Digital outputs of the FM 355 S  
(Дискретные выходы FM 355 S), 3-36
- Digital outputs properties  
(Свойства дискретных выходов), 9-2
- Digital outputs wiring and block diagram  
(Дискретные выходы; монтажная и блок- схемы), 9-3
- Direction of control action  
(Направленность работы системы управления), 3-23
- Disturbance variable (DISV)  
(Переменная помехи DISV), 3-17, Индекс-3
- E**
- Error signal (ER)  
(Сигнал ошибки), Индекс-3
- Error signal formation  
(Формирование сигнала ошибки), 3-11
- Example blending control  
(Пример смешанного управления), 13-13
- Example block structure  
(Пример структуры блока), 13-4, 13-8
- Example cascade control  
(Пример каскадного управления), 13-11
- Example ratio control  
(Пример пропорционального управления), 13-12
- External fault  
(Внешний отказ), 12-2
- F**
- Fault indication  
(Индикация отказа), 12-2
- Faults in measuring transducers  
(Отказы в датчиках), 3-33
- FB CH\_DIAG, 7-21
- FB CJ\_T\_PAR, 7-30
- FB FORCE355, 7-17
- FB FUZ\_355, 7-15

- FB PID\_FM, 7-2  
 FB PID\_PAR, 7-25  
 FB READ\_355, 7-19  
 Feedforward control  
 (Управление с предсказанием значения параметра), 3-22, Индекс-3  
 Filter  
 (Фильтр), 3-8  
 Firmware update  
 (Модификация микропрограммы), 3-48  
 Fixed Setpoint Control  
 (Стабилизация сигнала уставки), Индекс-3  
 FM 355 application example  
 (FM 355: пример применения), 13-2, 13-6  
 FM 355 areas of use  
 (FM 355: области применения), 1-4  
 FM 355 basic structure  
 (FM 355: базовая структура), 3-2  
 FM 355 block diagram  
 (FM 355: блок-схема), 3-3, 3-4  
 FM 355 C  
 FM 355 configuring  
 (FM 355: конфигурирование), 3-37  
 FM 355 control action mechanisms  
 (FM 355: механизмы управления), 3-37  
 FM 355 data management  
 (FM 355: управление данными), 3-37  
 FM 355 hardware  
 (FM 355: аппаратура), 1-5  
 FM 355 in the S7-300 configuration  
 (FM 355: в конфигурации S7-300), 1-9  
 FM 355 inserting into project  
 (FM 355: интеграция в проект), 8-2  
 FM 355 interconnection possibilities  
 (FM 355: варианты компоновки системы), 3-3, 3-4  
 FM 355 mounting on DIN rail  
 (FM 355: установка на монтажной шине DIN), 4-4  
 FM 355 order numbers  
 (FM 355: номера), 1-1  
 FM 355 properties  
 (FM 355: свойства), 3-43  
 FM 355 rules for operating  
 (FM 355: правила работы), 3-46  
 FM 355 S  
 FM 355 software  
 (FM 355: программное обеспечение), 1-8  
 FM 355 technical specifications  
 (FM 355: технические условия), A-4  
 FM 355 variants  
 (FM 355: варианты), 1-1  
 FM 355 where to use  
 (FM 355: где можно использовать), 1-4  
 FM approval  
 (согласование), A-1  
 Follow-up control  
 (Следящее управление), Индекс-4  
 FORCE355, 7-17  
 Four-wire measuring transducer  
 (4-хпроводный датчик), 10-2, 10-11  
 Front connector coding  
 (Маркировка фронтального соединителя), 1-6  
 Front connector connection possibilities  
 (Варианты подключения к фронтальному соединителю), 1-6  
 Front connector of the FM 355 C  
 (Фронтальный соединитель FM 355 C), 5-2, 5-3  
 Front connector of the FM 355 S  
 (Фронтальный соединитель FM 355 S), 5-4, 5-5  
 Front connector terminal assignment  
 (Назначение контактов фронтального соединителя), 5-2, 5-4  
 Front connector wiring  
 (Монтаж фронтального соединителя), 5-9, 5-10  
 Function block, create instance DB  
 (Блок DB-привязки для функционального блока), 7-15, 7-17, 7-19, 7-21, 7-25, 7-30  
 Function blocks, technical specifications  
 (Функциональные блоки; технические условия), A-9  
 FUZ\_355, 7-15
- G**
- Group error LED  
 ("Аварийная" группа светодиодов), 12-2
- H**
- Hardware configuration  
 (Конфигурация аппаратной части), 6-2  
 Hardware FM 355  
 (Аппаратная часть FM 355), 1-5  
 Hardware interrupts  
 (Прерывания от аппаратуры 0, 1-3  
 HW installation and wiring  
 (Инсталляция и монтаж аппаратуры), 8-1  
 Hysteresis for warning and alarm limit  
 (Гистерезис для пределов "тревоги" и "предупреждения"), 3-19
- I**
- Identification aborting  
 (Идентификация прерывания), 3-52  
 Identification completing  
 (Идентификация завершения), 3-52  
 Identification of process  
 (Идентификация процесса), 3-50  
 Identification prerequisites  
 (Предпосылки идентификации), 3-51  
 Identification starting  
 (Идентификация начала), 3-51  
 Identification state  
 (Идентификация состояния), 3-53  
 IDSTATUS, 3-53  
 IDSTATUS, 3-53  
 Input delay  
 (Задержка по входу), 5-7  
 Input filter  
 (Входной фильтр), 5-7  
 Inputs of the FM 355  
 (Входы FM 355), 3-2, 3-6  
 Installation parameter assignment interface  
 (Инсталляция интерфейса назначения параметров), 6-1  
 Installing and removing the FM 355  
 (Инсталляция и удаление FM 355), 4-4  
 Instance DB creating and supplying  
 (Экземпляр DB; создание и заполнение), 7-2, 7-15, 7-17, 7-19, 7-21, 7-25, 7-30  
 Instance DB of the FB CH\_DIAG  
 (Экземпляр DB для FB CH\_DIAG), 11-30

Instance DB of the FB CJ\_T\_PAR  
(Экземпляр DB для FB CJ\_T\_PAR), 11-34  
Instance DB of the FB FUZ\_355  
(Экземпляр DB для FB FUZ\_355), 11-23  
Instance DB of the FB PID\_FM  
(Экземпляр DB для FB PID\_FM), 11-2  
Instance DB of the FB PID\_PAR  
(Экземпляр DB для FB PID\_PAR), 11-32  
Instance DB of the FB READ\_355  
(Экземпляр DB для FB READ\_355), 11-28  
Integral (I) component  
(Интегральный (I) компонент), Индекс-4  
Integral-action control  
(I-управление), 3-25  
Internal fault  
(Внутренний отказ), 12-2  
Interrupt  
(Прерывание), 3-19

## L

Labeling strips  
(Полосы для маркировки), 1-6  
LEDs, meaning  
(Светодиоды; назначение), 1-6  
Limit alarm monitor  
(Утилита), Индекс-4  
Limit/normalize  
(Ограничение/нормализация), 3-18  
Limiter  
(Ограничитель), Индекс-4  
Loads connecting to analog output  
(Подключение  
нагрузок к аналоговому выходу), 10-13, 10-14  
Loads connecting to digital output  
(Подключение  
нагрузок к дискретному выходу), 10-15

## M

Manipulated value at restart  
(Управляющее значение при перезапуске), 3-46  
Manipulated value limiting  
(Управляющее значение; ограничение), 3-33  
Manipulated value switch external  
(Включение внешнего управляющего значения), 3-33  
Manipulated variable (LMN)  
(Управляющее значение), Индекс-4  
Measured value resolution  
(Измеренный сигнал; разрешение), 9-4  
Measurement range overflow  
(Измеренный сигнал выше верхнего предела), 12-7  
Measurement range underflow  
(Измеренный сигнал ниже нижнего предела), 12-7  
Measuring sensor connecting  
(Датчик; подключение), 10-2  
Measuring sensor isolated  
(Датчик изолированный), 10-3  
Measuring sensor non-isolated  
(Датчик неизолированный), 10-4  
Measuring sensor to analog input  
(Датчик для аналогового входа), 10-3  
Measuring transducer fault  
(Датчик; отказ), 12-7

Module address, entering in DB  
(Адрес модуля;  
ввод в DB), 7-2, 7-15, 7-17, 7-19, 7-21, 7-25, 7-30  
Monitoring by means of the FB PID\_FM  
(Мониторинг с помощью FB PID\_FM), 7-3

## N

Normalization  
(Нормализация), 3-8, Индекс-4  
Normalize/limit  
(Нормализация/ограничение), 3-18

## O

OB 82, 12-3  
OB 82, diagnostics interrupt  
(Прерывание диагностики), 12-3  
Operating by means of the FB PID\_FM  
(Обработка с помощью FB PID\_FM), 7-3  
Operating mode of the FM 355  
(Рабочий режим FM 355), 1-2  
Operator control and monitoring of the FM 355  
(Оперативное  
управление и контроль с FM 355), 3-42  
Operator control and monitoring via FB PID\_FM  
(Оперативное  
управление и контроль с FB PID\_FM), 3-40  
Operator control and monitoring via the OP  
(Оперативное управление и контроль с OP), 3-40  
Operator parameters  
(Рабочие параметры), 11-22, 11-43, 11-53  
Optimizing the process  
(Оптимизация процесса), 8-4

## P

P algorithm  
(P-алгоритм), Индекс-5  
P controller  
(P-регулятор), 2-7  
Parallel structure (PID)  
(Параллельная структура (ПИД)), Индекс-5  
Parameter assignment  
(Назначение параметров), 6-2, 8-3  
Parameter assignment interface  
(Интерфейс назначения параметров), 1-8, 3-37  
Parameter assignment software, technical specifications  
(ПО назначения параметров;  
технические условия), A-10  
Parameter configuration interface  
(Интерфейс конфигурирования параметров), 3-37  
Parameter data saving  
(Сохранение значения параметра), 8-3  
Parameter optimization, temperature controller  
(Оптимизация параметров  
регулятора терморегулирования), 3-50  
Parameter transferring  
(Пересылка параметра), 8-3  
Parameters downloading directly  
(Параметры, непосредственно загружаемые), 3-37  
Parameters in/out  
(Параметры входные/выходные), 11-36  
Parameters input  
(Параметры входные), 11-36

Parameters operator  
(Рабочие параметры), 11-43, 11-53

Parameters output  
(Параметры выходные), 11-36

Parameters saving in the EEPROM  
(Параметры; сохранение в EEPROM), 7-7

PD controller  
(ПД-регулятор), 2-9

PD controller step response  
(Переходная характеристика ПД-регулятора), 3-25

PD effect in the feedback  
(Действие ПД-регулирования в ОС), 3-22

PI algorithm  
(ПИ-алгоритм), Индекс-5

PI controller  
(ПИ-регулятор), 2-11

PI controller step response  
(Отклик ПИ-регулятора), 3-24

PID algorithm  
(ПИД-алгоритм), Индекс-5

PID closed-loop control  
(ПИД-регулирование), 3-26

PID controller  
(ПИД-регулятор), 2-13

PID controller configuration  
(Конфигурация ПИД -регулятора), 3-26

PID controller control algorithm  
(ПИД-регулятор; алгоритм управления), 3-21

PID controller controller structure  
(ПИД-регулятор; структура управления), 3-22

PID controller step response  
(ПИД-регулятор;  
передаточная характеристика), 3-26

PID\_FM, 7-2

PID\_PAR, 7-25

Position feedback input  
(Вход сигнала позиционной ОС), 3-33

Power frequency, adaptation  
(Частота сети питания; адаптация), 3-7

Power supply L+, M  
(Источник питания L+, M), 5-7

Power supply of the sensors  
(Питание датчиков), 5-7

Process  
(Процесс), Индекс-5

Process characteristic values  
(Процесс; характеристические значения), 2-2

Process identification  
(Процесс; идентификация), Индекс-6

Process optimization  
(Процесс; оптимизация), 8-4

Process parameters  
(Процесс; параметры), 2-18, 2-21

Process simulation  
(Процесс; моделирование) (APP\_1), 13-3

Process simulation  
(Процесс; моделирование) (APP\_2), 13-7

Process variable (PV)  
(Переменная процесса), 3-16, Индекс-6

Process variable, conditioning  
(Переменная процесса; предобработка), 3-18

Proportional control  
(Пропорциональное управление), 3-23

Pulse shaper  
(Формирователь импульса), 3-34

**R**

Ramp  
(Пилообразный сигнал "пила"), 3-18

Ratio control  
(Пропорциональное управление), 3-15, Индекс-7

Ratio control example  
(Пример пропорционального управления), 13-12

READ\_355, 7-19

Reference input  
(Опорный вход), 9-4

Reference junction  
(Опорное соединение), 1-3, 3-7, 3-43, 10-7

Resistance thermometer, connecting  
(Терморезистор; подключение), 10-12

Resolution  
(Разрешение), 3-8

Resolution measured value  
(Разрешение для измеренного сигнала), 9-4

Reversing the controller action  
(Реверсирование управления), 3-23

Rules for operating  
(Правила работы), 3-46

**S**

Safety manipulated value  
(Безопасное управляющее значение), 3-33

Safety regulations  
(Правила безопасности), 4-3

Sampling time  
(Время опроса), 3-7, 3-44, 3-46

Separate power supply  
(Отдельный источник питания), 3-47

Setpoint value  
(Заданное значение), 3-16

Setpoint value at restart  
(Заданное значение при перезапуске), 3-46

Setpoint value conditioning  
(Заданное значение; предобработка), 3-18

Shielding support element  
(Крепление экрана), 5-10

Simulation of the analog values  
(Моделирование аналоговых сигналов), 7-17

Simulation of the digital values  
(Моделирование дискретных сигналов), 7-18

Smooth changeover  
(Плавное переключение), 3-24

Split range  
(Разбитый диапазон), 3-29, 3-30

Split-range function  
(Функция разбиения диапазона), 3-28, 3-31

Status LEDs  
(Светодиоды состояния), 1-6

SV, Индекс-7

Switch safety setpoint  
(Ключ безопасности заданного значения), 3-18

**T**

Technical specifications function blocks  
(ТУ на функциональные блоки), А-9

Temperature controller parameter optimization  
(Оптимизация параметров регулятора терморегулирования), 3-21, 3-50

Thermoelement connecting  
(Подключение термоэлемента), 10-7  
Thermoelement design  
(Конструкция термоэлемента), 10-5  
Thermoelement operating principle  
(Принцип работы термоэлемента), 10-6  
Thermoelement types  
(Типы термоэлементов), 10-5  
Thermoelement with configured compensation  
(Термоэлемент со сконфигурированной термокомпенсацией), 10-9  
Thermoelement with external compensation  
(Термоэлемент с внешней термокомпенсацией), 10-8  
Three-step controller  
(Трехпозиционный регулятор), 2-6, 3-31, Индекс-7  
Two-position controller  
(Двухпозиционный регулятор), 3-30  
Two-step controller with feedback  
(Двухпозиционный регулятор с ОС), 2-5  
Two-step controller without feedback  
(Двухпозиционный регулятор без ОС), 2-4  
Two-wire measuring transducer  
(Двухпроводный датчик), 10-2, 10-11

## **U**

UL, A-1

## **V**

Variants of the FM 355  
(Варианты FM 355), 1-1  
View of module  
(Вид модуля), 1-5  
Voltage sensor  
(Датчик напряжения), 10-2  
Voltage sensor connecting  
(Датчик напряжения; подключение), 10-10

## **W**

Wire break  
(Обрыв провода), 12-7

**А**

Адаптация аналогового входа к датчику, 3-6  
 Адрес модуля;  
 ввод в DB, 7-2, 7-15, 7-17, 7-19, 7-21, 7-25, 7-30  
 Адрес начальный, 4-2  
 Адрес фиксированный, 4-3  
 Адресация, 4-3  
 Аналоговые выходы модуля FM 355 С, 3-35  
 Аналоговые выходы, блок-схема, 9-9  
 Аналоговые выходы, отбор сигнала, 3-35  
 Аналоговые выходы,  
 подключение нагрузок/приводов, 10-13  
 Аппаратная часть FM 355, 1-5

**Б**

Базовые параметры, 3-5  
 Безопасное управляющее значение, 3-33  
 Блок DB-привязки для функционального  
 блока, 7-15, 7-17, 7-19, 7-21, 7-25, 7-30  
 Блок-схема алгоритма управления, 3-20  
 Блок-схема аналоговых входов, 9-6

**В**

Варианты FM 355, 1-1  
 Варианты подключения  
 к фронтальному соединителю, 1-6  
 Вид модуля, 1-5  
 Включение внешнего управляющего значения, 3-33  
 Внешний отказ, 12-2  
 Внешняя компенсация, 10-7  
 Внутренний отказ, 12-2  
 Время задержки D-компонента (TM\_LAG), 3-25  
 Время нечувствительности, 3-46, 3-49, Индекс-2  
 Время опроса, 3-7, 3-44, 3-46  
 Вход сигнала позиционной ОС, 3-33  
 Входной фильтр, 5-7  
 Входы FM 355, 3-2, 3-6  
 Выход С-регулятора, 3-28, 7-9, 7-12  
 Выход S-регулятора, 3-32, 7-10, 7-11, 7-13  
 Выход регулятора  
 пошагового управления, 3-30, 3-32  
 Выход регулятора, 3-28

**Г**

Гистерезис для пределов "тревоги" и  
 "предупреждения", 3-19

**Д**

Датчик для аналогового входа, 10-3  
 Датчик изолированный, 10-3  
 Датчик напряжения, 10-2  
 Датчик напряжения; подключение, 10-10  
 Датчик неизолированный, 10-4  
 Датчик; отказ, 12-7  
 Датчик; подключение, 10-2  
 Двухпозиционный регулятор без ОС, 2-4  
 Двухпозиционный регулятор с ОС, 2-5  
 Двухпозиционный регулятор, 3-30  
 Двухпроводный датчик, 10-2, 10-11  
 Действие PD в ОС, 3-22  
 Диапазон нечувствительности, 3-27

Дискретное управление, Индекс-3  
 Дискретные входы, 3-9  
 Дискретные выходы FM 355 S, 3-36  
 Дискретные выходы, 5-7  
 Дискретные выходы; монтажная и блок-схемы, 9-3  
 Дискретные выходы;  
 подключение нагрузок/приводов, 10-15  
 Дифференциальный (D-) компонент, Индекс-2  
 Экземпляр DB для FB CH\_DIAG, 11-30  
 Экземпляр DB для FB CJ\_T\_PAR, 11-34  
 Экземпляр DB для FB FUZ\_355, 11-23  
 Экземпляр DB для FB PID\_FM, 11-2  
 Экземпляр DB для FB PID\_PAR, 11-32  
 Экземпляр DB для FB READ\_355, 11-28  
 Экземпляр DB; создание и  
 заполнение, 7-2, 7-15, 7-17, 7-19, 7-21, 7-25, 7-30

**З**

Заданное значение при перезапуске, 3-46  
 Заданное значение, 3-16  
 Заданное значение; преобразование, 3-18  
 Задачи управления, 1-4  
 Задержка D-компонента, 3-25  
 Задержка по входу, 5-7  
 Записи данных диагностики, 12-4, 12-5, 12-6

**И**

Идентификация завершения, 3-52  
 Идентификация начала, 3-51  
 Идентификация прерывания, 3-52  
 Идентификация процесса, 3-50  
 Идентификация состояния, 3-53  
 Изменение  
 параметров управления с помощью OP, 7-6  
 Изменение  
 параметров управления с помощью PID\_FM, 7-5  
 Изменение параметров управления, 7-2  
 Измеренный сигнал выше верхнего предела, 12-7  
 Измеренный сигнал ниже нижнего предела, 12-7  
 Измеренный сигнал; разрешение, 9-4  
 Индикация отказа, 12-2  
 Инсталляция и монтаж аппаратуры, 8-1  
 Инсталляция и удаление FM 355, 4-4  
 Инсталляция  
 интерфейса назначения параметров, 6-1  
 Интегральный (I) компонент, Индекс-4  
 Интерфейс конфигурирования параметров, 3-37  
 Интерфейс назначения параметров, 1-8, 3-37  
 Источник питания L+, M, 5-7  
 I-управление, 3-25

**К**

Кабели для дискретных входов, 5-9  
 Кабели, 5-9  
 Кабель для аналогового сигнала, 10-2, 10-13  
 Каскадное управление, 3-13, 3-18, Индекс-1  
 Ключ безопасности заданного значения, 3-18  
 Конструкция термозлемента, 10-5  
 Регулятор непрерывного действия, 1-1  
 Регулятор последовательного управления, 1-1  
 Регулятор  
 пошагового и импульсного управления, 1-1  
 Регулятор самонастраивающийся, 1-2

Контур управления, Индекс-2  
Конфигурация аппаратной части, 6-2  
Конфигурация ПИД -регулятора, 3-26  
Конфигурация потока данных, 3-38  
Конфигурация, 4-2, Индекс-2  
Концевая муфта жилы, 5-9  
Коррекция выходного сигнала, 3-28, Индекс-2  
Крепление экрана, 5-10

## М

Маркировка фронтального соединителя, 1-6  
Моделирование аналоговых сигналов, 7-17  
Моделирование дискретных сигналов, 7-18  
Модификация микропрограммы, 3-48  
Мониторинг с помощью FB PID\_FM, 7-3  
Монтаж фронтального соединителя, 5-9, 5-10  
Монтажная схема аналоговых входов, 9-5  
Монтажная схема аналоговых выходов, 9-8

## Н

Нагрузки/приводы,  
подключение к аналоговым выходам, 10-13  
Нагрузки/приводы,  
подключение к дискретным выходам, 10-15  
Назначение контактов соединителя FM 355 C, 5-3  
Назначение контактов соединителя FM 355 S, 5-5  
Назначение  
контактов фронтального соединителя, 5-2, 5-4  
Назначение параметров, 6-2, 8-3  
Направленность работы системы управления, 3-23  
Номер канала, ввод в DB, 7-2, 7-21, 7-25, 7-30  
Нормализация, 3-8, Индекс-4  
Нормализация/ограничение, 3-18

## О

Области использования FM 355, 1-4  
Обработка с помощью FB PID\_FM, 7-3  
Обрыв провода, 12-7  
Ограничение/нормализация, 3-18  
Ограничитель, Индекс-4  
Оперативное  
управление и контроль с FB PID\_FM, 3-40  
Оперативное управление и контроль с FM 355, 3-42  
Оперативное управление и контроль с OP, 3-40  
Опорное соединение, 1-3, 3-7, 3-43, 10-7  
Опорный вход, 9-4  
Оптимизация параметров  
регулятора терморегулирования, 3-21, 3-50  
Оптимизация процесса, 8-4  
Отдельный источник питания, 3-47  
Отказы в датчиках, 3-33  
Отклик PI-регулятора, 3-24

## П

Параллельная структура (ПИД), Индекс-5  
Параметр управления, 11-22, 11-43, 11-53  
Параметры входные, 11-36  
Параметры входные/выходные (in/out), 11-36  
Параметры выходные, 11-36  
Параметры, непосредственно загружаемые, 3-37  
Параметры; сохранение в EEPROM, 7-7  
ПД-регулятор, 2-9

## Переключение

с ручного режима на автоматический, 3-24  
Переменная помехи (DISV), 3-17, Индекс-3  
Переменная процесса (PV), 3-16, Индекс-6  
Переменная процесса; предобработка, 3-18  
Пересылка параметра, 8-3  
Переходная характеристика PD-регулятора, 3-25  
Пилообразный сигнал "пила", 3-18  
Питание датчиков, 5-7  
Плавное переключение, 3-24  
ПО назначения параметров;  
технические условия, А-10  
Подключение датчика к аналоговому входу, 10-3  
Подключение  
нагрузок к аналоговому выходу, 10-13, 10-14  
Подключение нагрузок к дискретному выходу, 10-15  
Подключение привода к аналоговому выходу, 10-13  
Подключение привода к дискретному выходу, 10-15  
Подключение термозлемента, 10-7  
Полосы для маркировки, 1-6  
Последовательная обработка, 3-43, 3-45, 3-46  
Правила безопасности, 4-3  
Правила работы, 3-46  
Предподготовка аналогового сигнала, 3-8  
Предпосылки идентификации, 3-51  
Прерывание от средств диагностики, 1-3  
Прерывание, 3-19  
Прерывания от аппаратуры, 1-3  
Пример каскадного управления, 13-11  
Пример пропорционального управления, 13-12  
Пример смешанного управления, 13-13  
Пример структуры блока, 13-4, 13-8  
Принцип работы термозлемента, 10-6  
Пропорциональное управление, 3-15, 3-23, Индекс-7  
Процесс, Индекс-5  
Процесс; идентификация, Индекс-6  
Процесс; моделирование (APP\_1), 13-3  
Процесс; моделирование (APP\_2), 13-7  
Процесс; оптимизация, 8-4  
Процесс; параметры, 2-18, 2-21  
Процесс; характеристические значения, 2-2  
PD-регулятор, 2-9  
PID-алгоритм, Индекс-5  
PID-регулятор, 2-13  
PID-регулятор; алгоритм управления, 3-21  
PID-регулятор; конфигурация, 3-26  
PID-регулятор; передаточная функция, 3-26  
PID-регулятор; структура управления, 3-22  
PID-регулирование, 3-26  
PI-алгоритм, Индекс-5  
PI-регулятор, 2-11  
P-алгоритм, Индекс-5  
P-регулятор, 2-7

## Р

Рабочие параметры, 11-22, 11-43, 11-53  
Рабочий режим FM 355, 1-2  
Разбитый диапазон, 3-29, 3-30  
Разрешение для измеренного сигнала, 9-4  
Разрешение, 3-8  
Реверсирование управления, 3-23  
Резервный режим, 3-48

**С**

Светодиоды диагностики, 1-6  
 Светодиоды состояния, 1-6  
 Светодиоды; назначение, 1-6  
 Свойства аналоговых входов, 9-4  
 Свойства аналоговых выходов, 9-7  
 Свойства дискретных выходов, 9-2  
 CE сертификация, IV, A-2  
 Сечение кабеля, 5-9  
 Сигнал ошибки (ER), Индекс-3  
 Система автоматического управления, Индекс-2  
 Сконфигурированная компенсация, 10-7  
 Следящее управление, Индекс-4  
 Смешанное управление, 3-14, Индекс-1  
 Согласование CSA, A-1  
 Согласование FM, A-1  
 Согласование UL, A-1  
 Согласования, IV  
 Соединитель шины расширения, 4-4  
 Создание Экземпляр DB, 8-3  
 Сохранение значения параметра, 8-3  
 Стабилизация сигнала уставки, Индекс-3  
 Структура регулятора, 3-10  
 Структуры управления FM 355, 1-2

**Т**

Тексты диагностики, 12-4  
 Терморезистор; подключение, 10-12  
 Термоэлемент с внешней термокомпенсацией, 10-8  
 Термоэлемент  
 со сконфигурированной термокомпенсацией, 10-9  
 Тип регулятора, 3-11  
 Типы термоэлементов, 10-5  
 Трехпозиционный регулятор, 2-6, 3-31, Индекс-7  
 ТУ на функциональные блоки, A-9

**У**

Управление данными в FM 355, 3-37  
 Управление с предсказанием  
 значения параметра, 3-22, Индекс-3  
 Управляющее значение (LMN), Индекс-4  
 Управляющее значение при перезапуске, 3-46  
 Управляющее значение; ограничение, 3-33  
 Установки "по умолчанию"  
 для прерываний диагностики, 12-3  
 Утилита контроля за нарушением  
 пределов Limit alarm monitor, Индекс-4

**Ф**

Фактическое значение, Индекс-1  
 Фильтр, 3-8  
 Формирование сигнала ошибки, 3-11  
 Формирователь импульса, 3-34  
 Фронтальный соединитель FM 355 C, 5-2, 5-3  
 Фронтальный соединитель FM 355 S, 5-4, 5-5  
 Функции управления, 3-33  
 Функциональные блоки; технические условия, A-9  
 Функция разбиения диапазона (расщепления  
 управляющего сигнала), 3-28, 3-31  
 FM 355; аппаратура, 1-5  
 FM 355; базовая структура, 3-2  
 FM 355; блок-схема, 3-3, 3-4

FM 355 в конфигурации S7-300, 1-9

FM 355; варианты компоновки системы, 3-3, 3-4  
 FM 355; варианты, 1-1  
 FM 355; где можно использовать, 1-4  
 FM 355; интеграция в проект, 8-2  
 FM 355; конфигурирование, 3-37  
 FM 355; механизмы управления, 3-37  
 FM 355; номера, 1-1  
 FM 355; области применения, 1-4  
 FM 355; правила работы, 3-46  
 FM 355; пример применения, 13-2, 13-6  
 FM 355; программное обеспечение, 1-8  
 FM 355; свойства, 3-43  
 FM 355; технические условия, A-4  
 FM 355; управление данными, 3-37  
 FM 355; установка на монтажной шине DIN, 4-4

**Ч**

Частота сети питания; адаптация, 3-7  
 Число аналоговых входов, 1-3  
 Число аналоговых выходов, 1-3  
 Число дискретных выходов, 1-3  
 Число каналов, 1-3

**Ш**

Шинный соединитель, 1-6

**Э**

Экранирование кабеля для аналоговых сигналов, 5-9

