



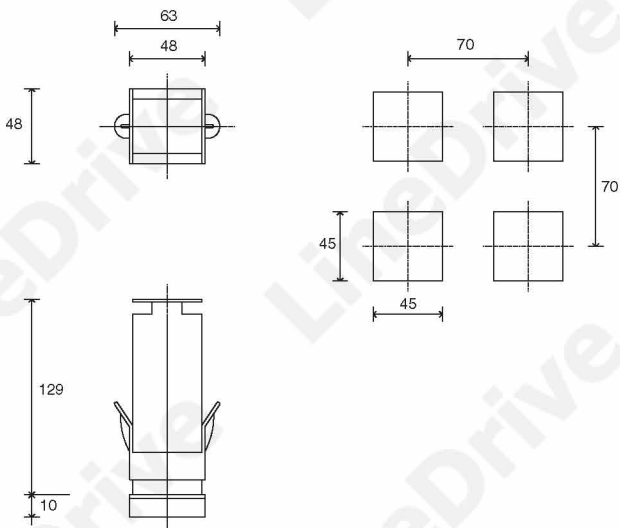
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ВЕРСИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 3.2x
код 80225В / Редакция 03 - 10/03



1 • УСТАНОВКА

- Габариты и профиль; монтаж панели



Для корректной и безопасной установки соблюдайте инструкции, изложенные в руководстве по эксплуатации

Монтаж панели:

Для фиксации прибора предусмотрены скобки. Для установки двух и более приборов рядом рекомендуется ознакомиться с чертежом габаритов и профиля.

СЕ МАРКИРОВКА: EMC соответствие (электромагнитная совместимость) с Директивой ЕЭС 89/336/CEE со ссылкой на общий Стандарт EN61000-6-2 (устойчивость в помещении с оборудованием) и EN50081-1 (эмиссия в жилых помещениях). ВТ (низкое напряжение) относится к Директиве 73/23/CEE, модифицированной в 93/68.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ: Ремонт производится только подготовленным персоналом. Вскрывать при отключенном от сети приборе. Не чистить с помощью растворителей на основе углеводорода (бензин, трихлорэтилен и т.д.).

СЕРВИС: GEFRAN имеет ремонтный отдел. Под гарантию не подпадают дефекты, вызванные несоблюдением инструкций.

2 • ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Дисплей	2 x 4 цифры, зеленый, высота 10 и 7мм
Клавиши	4 механических клавиши (Man/Auto, INC, DEC, F)
Точность	0.2% полной шкалы при 25°C
Основной вход	TC, RTD (Pt100 - JPT100), PTC, 60mV, Ri ≥ 1MOM, 10V, Ri ≥ 10KOM, 20mA, Ri = 50W
Термопары	IEC 584-1 (J, K, R, S, T, B, E, N, Ni-Ni18Mo, L NiCr-CuNi)
Ошибка холодного спая	0,1° / °C
RTD тип (шкала в пределах обозначенного диапазона, с или без дробной части)	DIN 43760 (Pt100, JPT100)
PTC тип (по запросу)	990 Ом, 25°C
Макс.линейное сопротивление RTD	20 Ом
Безопасность	Обнаружение кор.замыкания или открытых пробников, LBA сигнализ., HB сигнализ.
°C / °F выбор	конфигурируется с лицевой панели
Диапазон линейных шкал	-1999 к 9999 с задаваемой позицией дробной части
Контроль	PID, самонастройка, on-off
pb / dt / di	0.0 ... 999.9% / 0.00 ... 99.99мин / 0.00 ... 99.99мин
Действие	Тепло / Холод
Выходы контроля	on / off, pwm
Время цикла	0.1 ... 200 секунд
Тип основного выхода	Релейный, полнечислый, непрерывный (опционально)
Плавный пуск	0.0 ... 500.0 мин.
Макс.предел мощности холод/тепло	0.0 ... 100.0 %
Установка аварийной мощности	-100.0 ... 100.0 %
Автоматическое запирание	Исключение опционально, отображается на PV дисплее
Конфигурируемые сигнализаторы	3 типа конфигурации тревог: макс., мин., симметрично, абсолютно или относительно, LBA, HB
Маскирование сигнализатора	- исключение в течение нагревания - блокировка сброса с лицевой панели или РС
Тип релейного контакта	NO (NC), 5A, 250V, cos φ = 1
Логический выход для статических реле	11Vdc, разводка = 220 Ом (6V/20mA)
Удаленная уставка или вход амперметра (опции)	0 ... 10V, 2 ... 10V, Ri ≥ 1MOM 0 ... 20mA, 4 ... 20mA, Ri = 5 Ом Потенциометр > 500 Ом, СТ 50mAac, 50/60Hz, Ri = 1.5 Ом, изоляция 1500V
Диапазон СТ шкалы	конфигурируется от 0, ..., 100.0A
Питание передатчика (опционально)	фильтр 10 / 24Vdc, макс. 30mA защита от короткого замыкания, изоляция 1500V
Аналоговый сигнал повторной передачи	10V / 20mA, изоляция 1500V
Логические входы (опционально)	24V NPN, 4.5mA; 24V PNP, 3.6mA изоляция 1500V
Посл. интерфейс (опционально)	CL; RS422/485; RS232; изоляция 1500V
Скорость двоичной передачи (в бодах)	1200 ... 19200
Протокол	GEFRAN / MODBUS
Питание (тип коммутации)	(станд.)100 ... 240Vac/dc ±10%;50/60Hz, 9VA макс. (опц.) 20...27Vdc/dc ±10%; 50/60Hz, 9VA max
Защита лицевой панели	IP65
Рабочая / температура хранения	0...50°C / -20...70°C
Относительная влажность	20 ... 85% неконденсат
Использование	только для внутр. использования, высота до 2000м
Установка	Панель, фронтальная установка
Вес	210г для полной версии

EMC соответствие было протестировано со следующими соединениями:

ФУНКЦИЯ	ТИП КАБЕЛЯ	ДЛИНА
Кабель питания	1 мм ²	1 м
Кабель релейного выхода	1 мм ²	3,5 м
Кабель цифрового соединения	0,35 мм ²	3,5 м
Кабель С.Т. соединения	1,5 мм ²	3,5 м
Вход термопары	0,8 мм ² компенсир.	5 м
Pt100 вход	1 мм ²	3 м

3 • ОПИСАНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

Функции индикаторов

Индикация режимов работы
 MAN = OFF (автоматический контроль)
 MAN = ON (ручной контроль)
 AUX = OFF (IN1 = OFF - локальная уставка 1)
 AUX = ON (IN1 = ON - локальная уставка 2)
 REM = OFF (локальная уставка)
 REM = ON (дистанционная уставка)

Индикация состояния выходов
 Выход 1 (основной); Выход 2 (AL 1);
 Выход 3 (AL 2); Выход 4 (HB)

Выбор автоматических / ручных настроек
 Активен, когда PV дисплей отображает параметр процесса

"Raise" и "Lower" ключ
 Нажать для увеличения (уменьшения) какого-либо цифрового параметра ** Скорость увеличения (уменьшения) зависит от длительности нажатия ключа ** Действие нециклично: как только максимальное (минимальное) значение поля достигнуто, значение не изменится даже при нажатом ключе.

PV Дисплей: индикация параметра процесса
 Индикация ошибки: LO, HI, Sbr, Err
 LO- значение параметра процесса < d LO_S
 HI- значение параметра процесса > d HI_S
 Sbr- деф. датчик или значения входа выше макс. пределов
 Err- PT100 третья жила, открытая для PT100, PTC или входные значения ниже чем мин. пределы (т.е. ТС неправ. соединения)

SV дисплей: индикация установки

Ключ функции
 Доступ к различным стадиям конфигурирования **
 Подтверждение изменения параметров набора и просмотр следующего или предыдущего параметра (если ключ Auto/Map нажат)

4 • СОЕДИНЕНИЯ

• Линия посл. соединения

Конфигур. линия постсоединения 1500V
 Пассивная токовая петля (макс. 1200 бод)
 RS422/485 или RS232 (опционально)

• Выход

Выход 4 (AL3/HB) (W1)
 Выход 3 (AL2)
 Выход 2 (AL1)
 Выход 1 (Main)

• Входы

Pt100 2-пров. или PTC
 Pt100 3-пров.
 ТС
 Линейность (V)
 Линейность (I)

• Выходы

Общий выход, конфигурируется пользователем
 - 5A/250Vac реле, cosφ = 1
 - 11Vdc логика, Rout = 220 Ом (6V/20mA)

• Источник питания

Стандартно: 100...240Vac/Vdc
 Опционально: 20...27Vac/Vdc
 PWR
 50/60Hz

• Дополнительный вход

Изолированный дополнит. вход 1500V
 Трансформатор тока 50mAac, 1,5 Ом, 50/60Hz
 Дистанционная уставка 0...20, 4...20mA, 5 Ом
 0...1V, 0...10V, > 1МОм

• Питание преобразователя

Изолированное питание преобразователя 1500V
 10/24Vdc, макс. 30mA
 защита от короткого замыкания

• Цифровые входы / Выход 5

Выход 5 аналоговый (W2) (альтернатива цифровому входу IN2)
 Цифровой изолированный вход 1500V
 - NPN 24V, 4,5mA
 - PNP 24V, 3,6mA (12V, 3,6mA)
 (* терминал 11, если выход 4 релейный или логический)

5 • РЕКОМЕНДОВАННАЯ РАЗВОДКА

Линейное напряжение и выходы

Сигналы низкого уровня

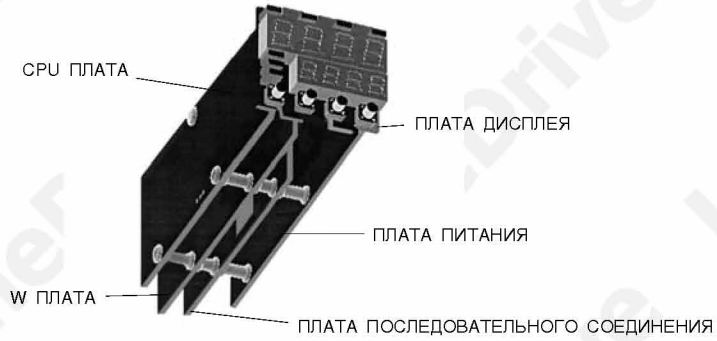
Линейное напряжение

Сигналы низкого уровня

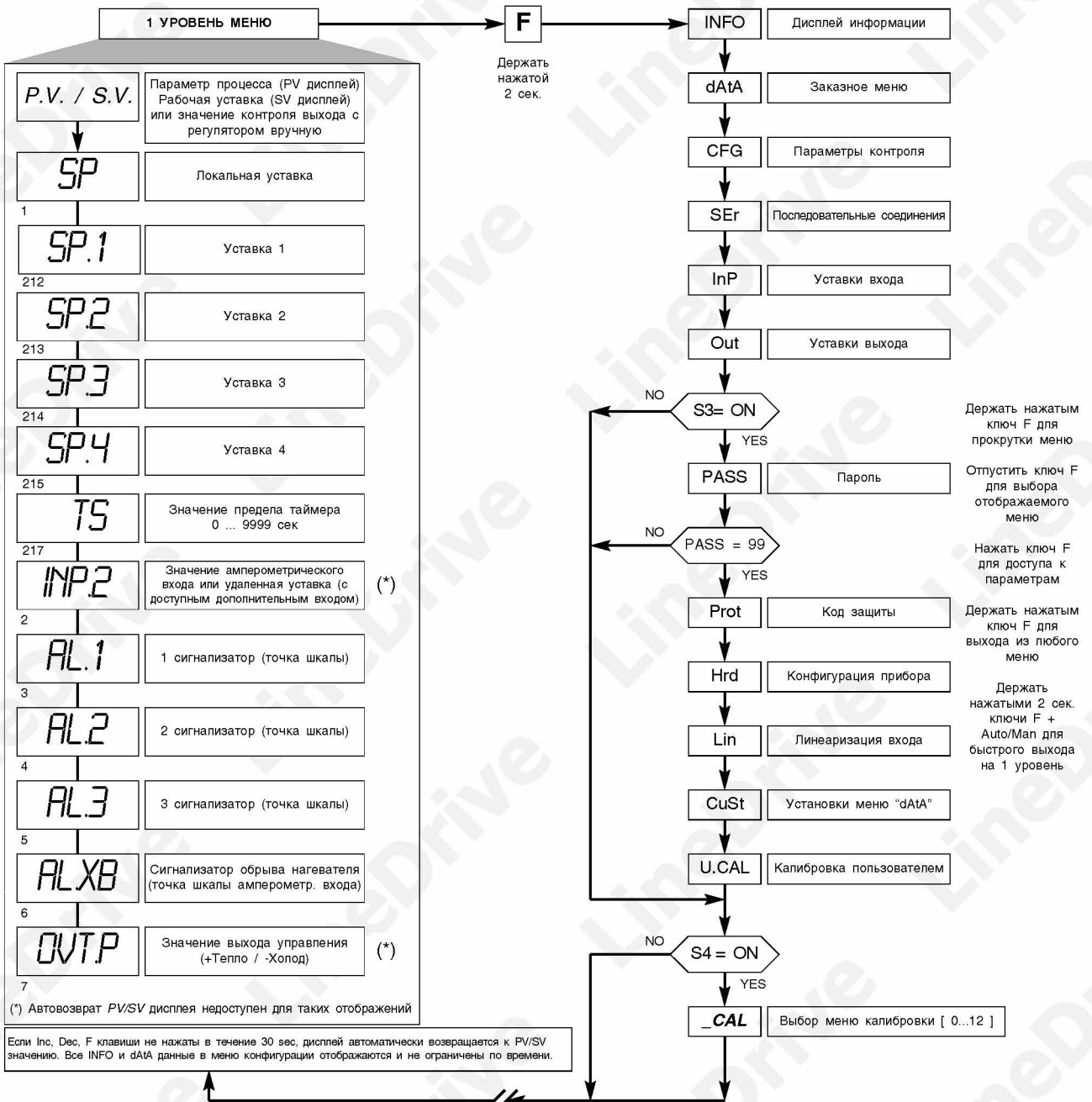
Кабельный канал

A Входы
B Последовательный
C Релейные выходы
D Питание
E Логические/ Аналоговые выходы

Структура устройства: идентификация плат



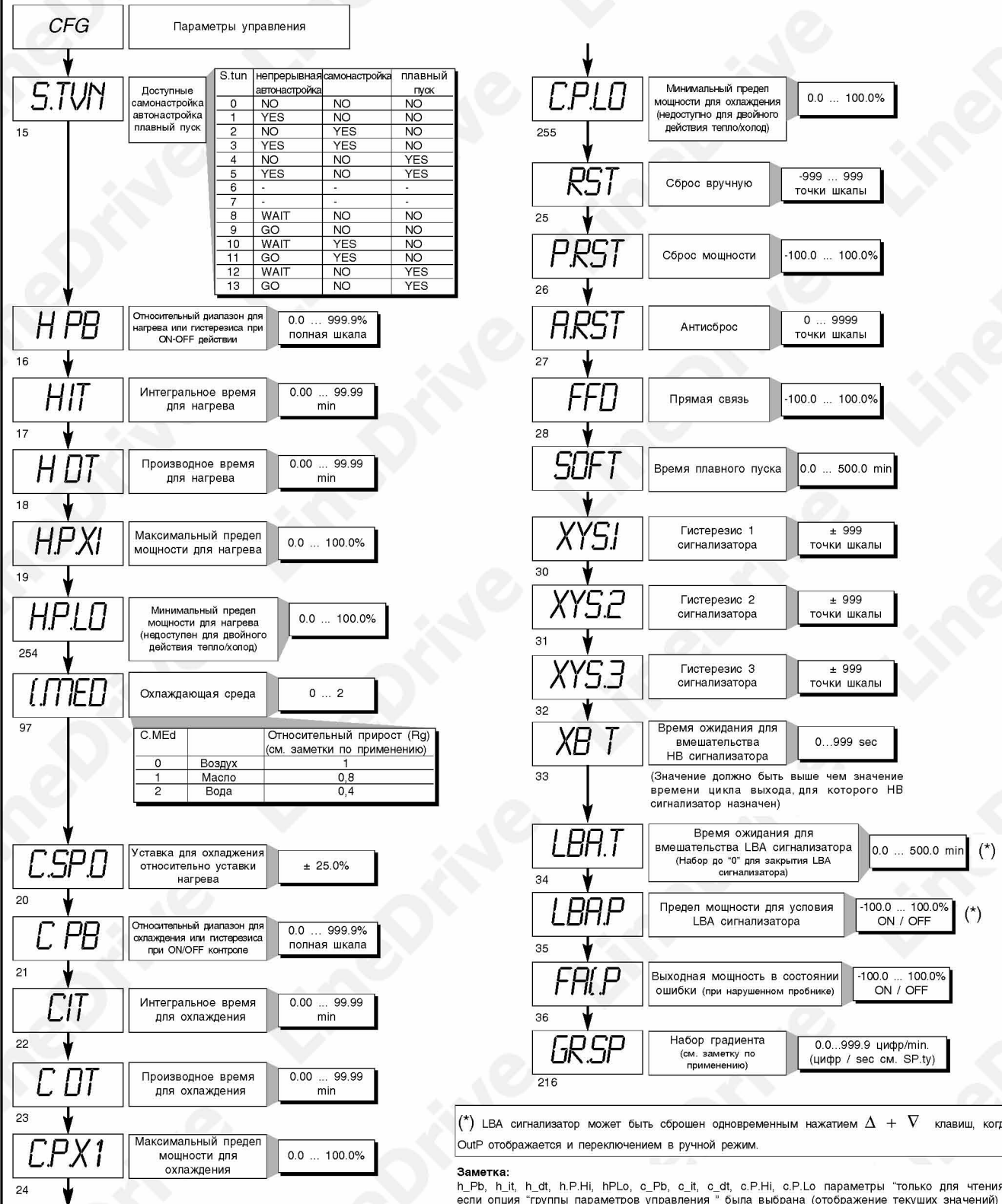
5 • ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОНФИГУРАЦИЯ



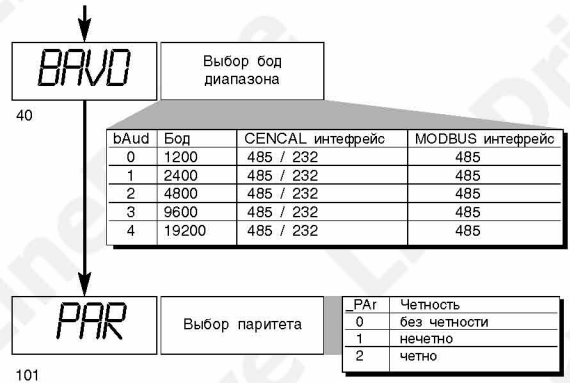
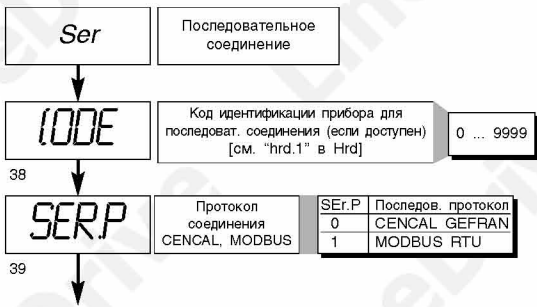
• InFo Дисплей



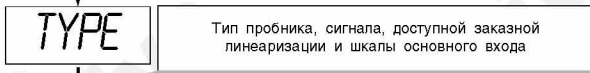
• CFG



• Ser



• InP



ПРОБНИК: Термопара (SEnS=0)

TYPE	Тип пробника	Шкала (C/F)	Диапазон шкалы макс. без дробной части	Диапазон шкалы макс. с дробной частью
0	J (Fe-CuNi)	C	0 / 1000	0.0 / 999.9
1	J (Fe-CuNi)	F	32 / 1832	32.0 / 999.9
2	K (NiCr-Ni)	C	0 / 1300	0.0 / 999.9
3	K (NiCr-Ni)	F	32 / 2372	32.0 / 999.9
4	R (Pt13Rh - Pt)	C	0 / 1750	недоступно
5	R (Pt13Rh - Pt)	F	32 / 3182	недоступно
6	S (Pt10Rh - Pt)	C	0 / 1750	недоступно
7	S (Pt10Rh - Pt)	F	32 / 3182	недоступно
8	T (Cu-CuNi)	C	-200 / 400	-199.9 / 400.0
9	T (Cu-CuNi)	F	-328 / 752	-199.9 / 752.0
10	B (Pt30Rh - Pt6Rh)	C	44 / 1800	недоступно
11	B (Pt30Rh - Pt6Rh)	F	111 / 3272	недоступно
12	E (NiCr-CuNi)	C	-100 / 750	-100.0 / 750.0
13	E (NiCr-CuNi)	F	-148 / 1382	-148.0 / 999.9
14	N (NiCrSi-NiSi)	C	0 / 1300	0.0 / 999.9
15	N (NiCrSi-NiSi)	F	32 / 2372	32.0 / 999.9
16	(Ni - Ni18Mo)	C	0 / 1100	0.0 / 999.9
17	(Ni - Ni18Mo)	F	32 / 2012	32.0 / 999.9
18	L - GOST (NiCr-CuNi)	C	0 / 600	0.0 / 600.0
19	L - GOST (NiCr-CuNi)	F	32 / 1112	32.0 / 999.9
20	TC	C	Заказная шкала	(*)
21	TC	F	Заказная шкала	(*)

ПРОБНИК: ТОК 20mA или ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (SEnS=4)

TYPE	Тип сигнала	Шкала	Диапазон шкалы макс.
0	0...20mA	линейная	-1999 / 9999
1	0...20mA	заказная линейность	см. таблицу 32, значения в Lin
2	4...20mA	линейная	-1999 / 9999
3	4...20mA	заказная линейность	см. таблицу 32, значения в Lin

ПРОБНИК: НАПРЯЖЕНИЕ 10V или ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (SEnS=5)

TYPE	Тип сигнала	Шкала	Диапазон шкалы макс.
0	0...10V	линейная	-1999 / 9999
1	0...10V	заказная линейность	см. таблицу 32, значения в Lin
2	2...10V	линейная	-1999 / 9999
3	2...10V	заказная линейность	см. таблицу 32, значения в Lin

ПРОБНИК: ЗАКАЗНОЙ 10V (SEnS=6)

TYPE	Тип сигнала	Шкала	Диапазон шкалы макс.
0	заказной 0...10V	линейная	-1999 / 9999
1	заказной 0...10V	линеаризованная	см. таблицу 32, значения в Lin

ПРОБНИК: ЗАКАЗНОЙ 50mV, 20mA (SEnS=7)

TYPE	Тип сигнала	Шкала	Диапазон шкалы макс.
0	заказной	линейная	-1999 / 9999
1	заказной	заказная линейность	см. таблицу 32, значения в Lin

(*) Настройка линеаризации и предела шкалы (с или без дробной части) выбираются с PC через последовательное соединение

ПРОБНИК: RTD 3 жилы (SEnS=1)

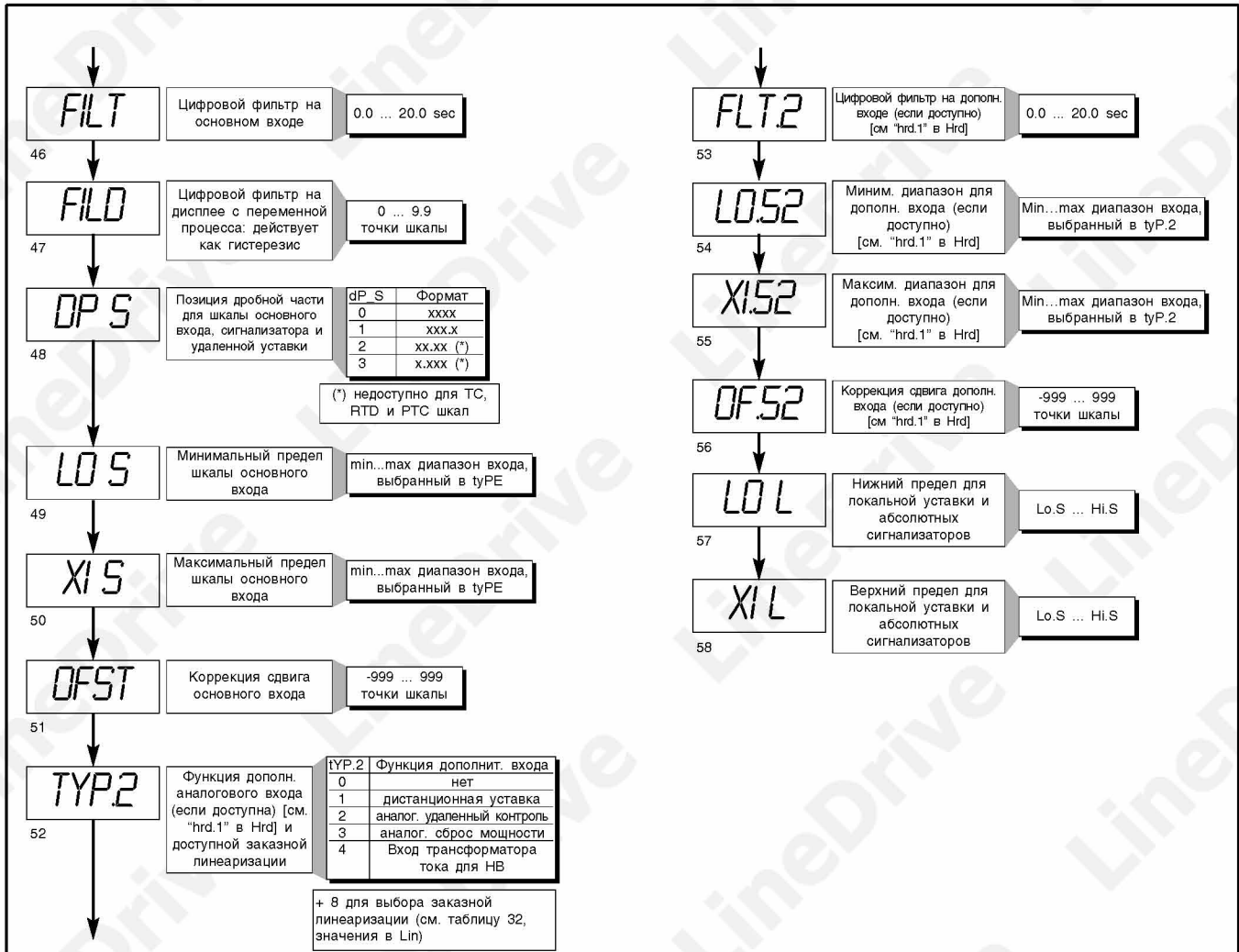
TYPE	Тип пробника	Шкала (C/F)	Диапазон шкалы макс. без дробной части	Диапазон шкалы макс. с дробной частью
0	PT100	C	-200 / 850	-199.9 / 850.0
1	PT100	F	-328 / 1562	-199.9 / 999.9
2	JPT100 (JIS C 1609/81)	C	-200 / 600	-199.9 / 600.0
3	JPT100 (JIS C 1609/81)	F	-328 / 1112	-199.9 / 999.9
4	RTD	C	Заказная шкала	(*)
5	RTD	F	Заказная шкала	(*)

ПРОБНИК: PTC (SEnS=2) по запросу, вместо RTD 3 пров.

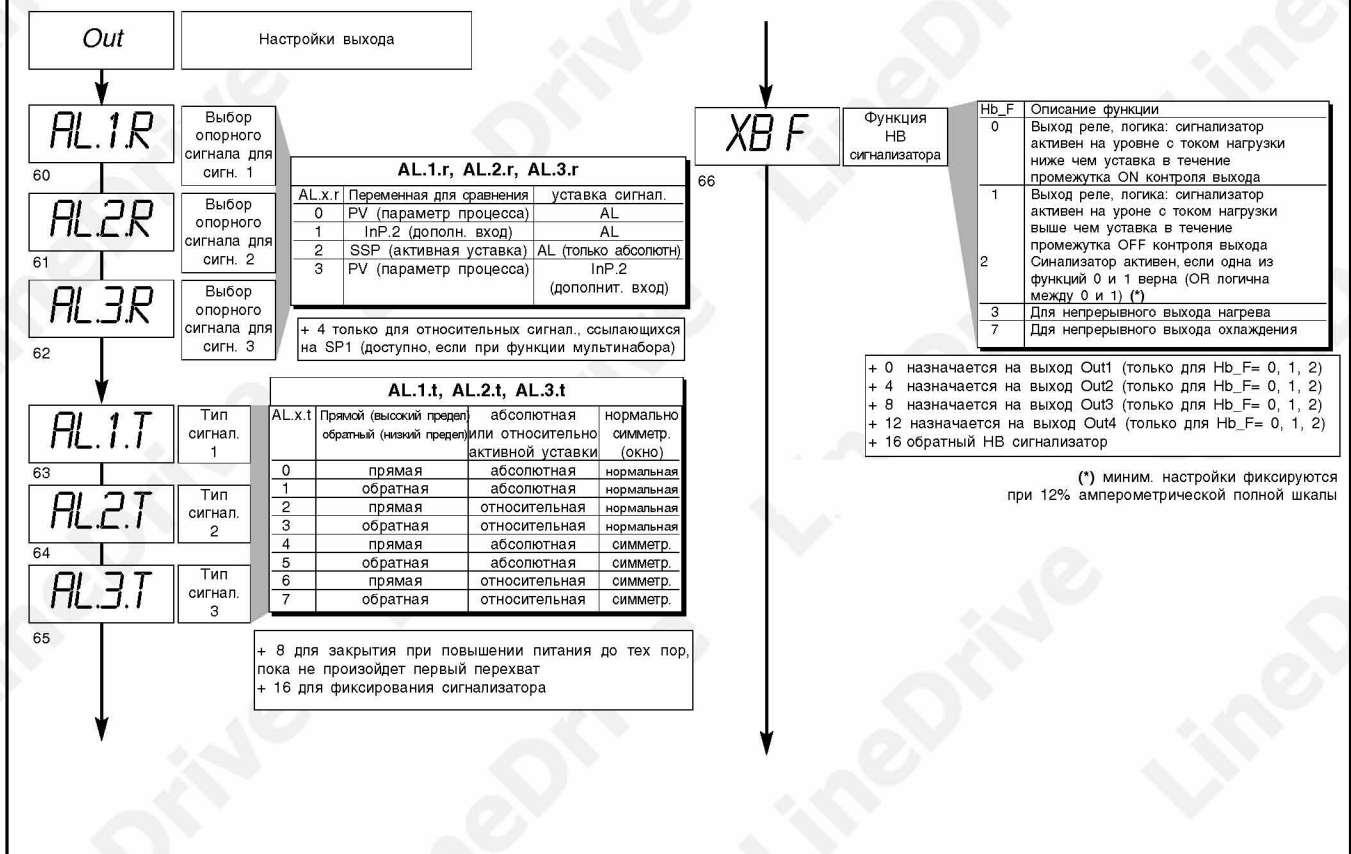
TYPE	Тип пробника	Шкала (C/F)	Диапазон шкалы макс. без дробной части	Диапазон шкалы макс. с дробной частью
0	PTC 990 Ом	C	-55 ... 120	-55.0 ... 120.0
1	PTC 990 Ом	F	-67 ... 248	-67.0 ... 248.0
2	PTC 990 Ом	C	Заказная шкала	(*)
3	PTC 990 Ом	F	Заказная шкала	(*)

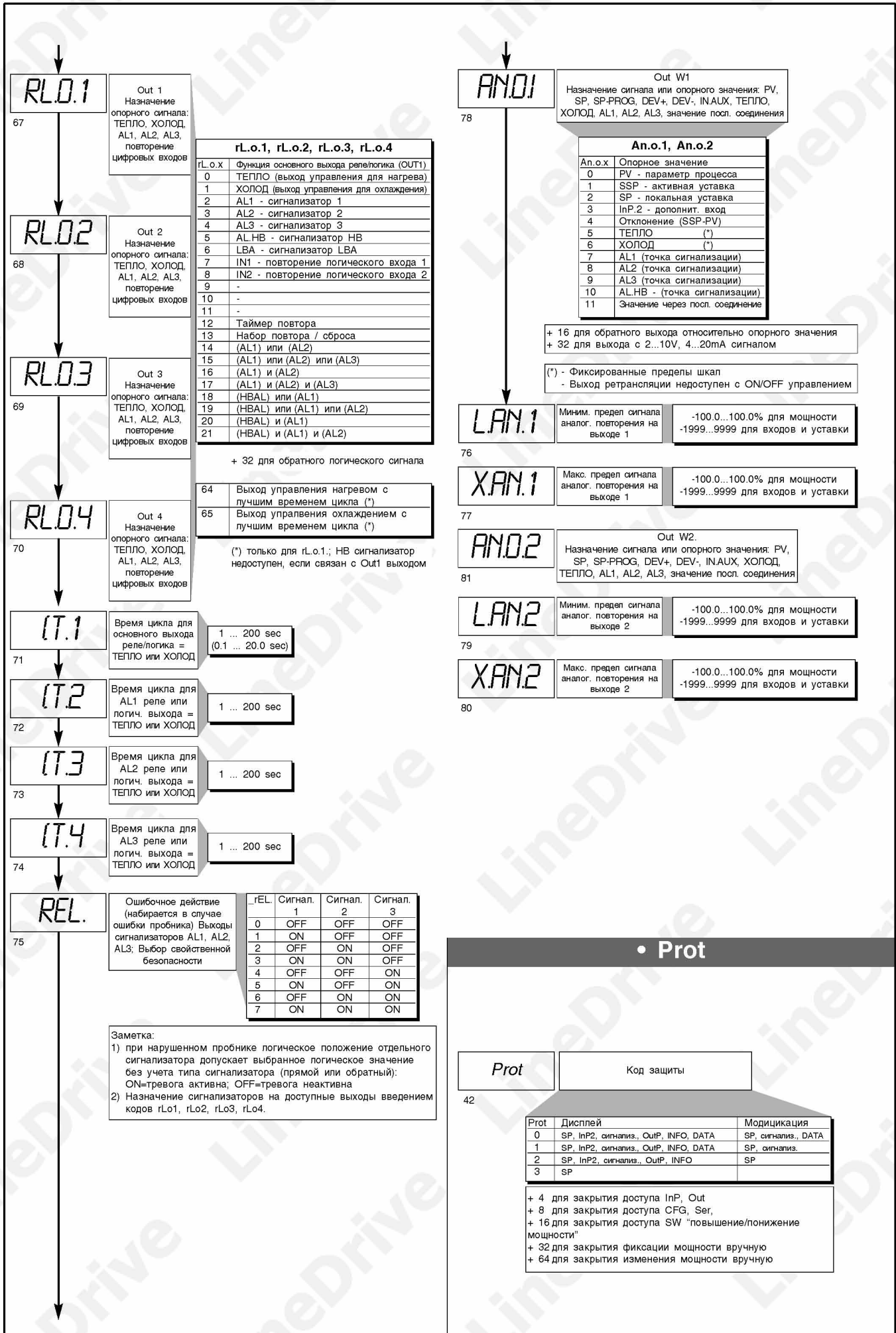
ПРОБНИК: НАПРЯЖЕНИЕ 50mV (SEnS=3)

TYPE	Тип сигнала	Шкала	Диапазон шкалы макс.
0	0...50mV	линейная	-1999 / 9999
1	0...50mV	заказная линейность	см. таблицу 32, значения в Lin
2	10...50mV	линейная	-1999 / 9999
3	10...50mV	заказная линейность	см. таблицу 32, значения в Lin



• Out





RLO.1
67

Out 1
Назначение опорного сигнала: ТЕПЛО, ХОЛОД, AL1, AL2, AL3, повторение цифровых входов

RLO.2
68

Out 2
Назначение опорного сигнала: ТЕПЛО, ХОЛОД, AL1, AL2, AL3, повторение цифровых входов

RLO.3
69

Out 3
Назначение опорного сигнала: ТЕПЛО, ХОЛОД, AL1, AL2, AL3, повторение цифровых входов

RLO.4
70

Out 4
Назначение опорного сигнала: ТЕПЛО, ХОЛОД, AL1, AL2, AL3, повторение цифровых входов

rLo.1, rLo.2, rLo.3, rLo.4	
rLo.x	Функция основного выхода реле/логики (OUT1)
0	ТЕПЛО (выход управления для нагрева)
1	ХОЛОД (выход управления для охлаждения)
2	AL1 - сигнализатор 1
3	AL2 - сигнализатор 2
4	AL3 - сигнализатор 3
5	AL.HB - сигнализатор HB
6	LBA - сигнализатор LBA
7	IN1 - повторение логического входа 1
8	IN2 - повторение логического входа 2
9	-
10	-
11	-
12	Таймер повтора
13	Набор повтора / сброса
14	(AL1) или (AL2)
15	(AL1) или (AL2) или (AL3)
16	(AL1) и (AL2)
17	(AL1) и (AL2) и (AL3)
18	(HBAL) или (AL1)
19	(HBAL) или (AL1) или (AL2)
20	(HBAL) и (AL1)
21	(HBAL) и (AL1) и (AL2)

+ 32 для обратного логического сигнала

64	Выход управления нагревом с лучшим временем цикла (*)
65	Выход управления охлаждением с лучшим временем цикла (*)

(*) только для rLo.1; HB сигнализатор недоступен, если связан с Out1 выходом

IT.1
71

Время цикла для основного выхода реле/логики = ТЕПЛО или ХОЛОД

1 ... 200 sec
(0.1 ... 20.0 sec)

IT.2
72

Время цикла для AL1 реле или логич. выхода = ТЕПЛО или ХОЛОД

1 ... 200 sec

IT.3
73

Время цикла для AL2 реле или логич. выхода = ТЕПЛО или ХОЛОД

1 ... 200 sec

IT.4
74

Время цикла для AL3 реле или логич. выхода = ТЕПЛО или ХОЛОД

1 ... 200 sec

REL.
75

Ошибочное действие (набирается в случае ошибки пробника) Выходы сигнализаторов AL1, AL2, AL3; Выбор собственной безопасности

rEL	Сигнал. 1	Сигнал. 2	Сигнал. 3
0	OFF	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF
3	ON	ON	OFF
4	OFF	OFF	ON
5	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON
7	ON	ON	ON

Заметка:
1) при нарушенном пробнике логическое положение отдельного сигнализатора допускает выбранное логическое значение без учета типа сигнализатора (прямой или обратный); ON=тревога активна; OFF=тревога неактивна
2) Назначение сигнализаторов на доступные выходы введением кодов rLo1, rLo2, rLo3, rLo4.

ANO.1
78

Out W1
Назначение сигнала или опорного значения: PV, SP, SP-PROG, DEV+, DEV-, IN.AUX, ТЕПЛО, ХОЛОД, AL1, AL2, AL3, значение посл. соединения

An.o.1, An.o.2	
An.o.x	Опорное значение
0	PV - параметр процесса
1	SSP - активная уставка
2	SP - локальная уставка
3	InP.2 - дополнит. вход
4	Отклонение (SSP-PV)
5	ТЕПЛО (*)
6	ХОЛОД (*)
7	AL1 (точка сигнализации)
8	AL2 (точка сигнализации)
9	AL3 (точка сигнализации)
10	AL.HB - (точка сигнализации)
11	Значение через посл. соединения

+ 16 для обратного выхода относительно опорного значения
+ 32 для выхода с 2...10V, 4...20mA сигналом

(*) - Фиксированные пределы шкал
- Выход ретрансляции недоступен с ON/OFF управлением

LAN.1
76

Миним. предел сигнала аналог. повторения на выходе 1

-100.0...100.0% для мощности
-1999..9999 для входов и уставки

XAN.1
77

Макс. предел сигнала аналог. повторения на выходе 1

-100.0...100.0% для мощности
-1999..9999 для входов и уставки

ANO.2
81

Out W2.
Назначение сигнала или опорного значения: PV, SP, SP-PROG, DEV+, DEV-, IN.AUX, ХОЛОД, ТЕПЛО, AL1, AL2, AL3, значение посл. соединения

LAN.2
79

Миним. предел сигнала аналог. повторения на выходе 2

-100.0...100.0% для мощности
-1999..9999 для входов и уставки

XAN.2
80

Макс. предел сигнала аналог. повторения на выходе 2

-100.0...100.0% для мощности
-1999..9999 для входов и уставки

• Prot

Prot Код защиты

Prot	Дисплей	Модификация
0	SP, InP2, сигнализ., OutP, INFO, DATA	SP, сигнализ., DATA
1	SP, InP2, сигнализ., OutP, INFO, DATA	SP, сигнализ.
2	SP, InP2, сигнализ., OutP, INFO	SP
3	SP	

+ 4 для закрытия доступа InP, Out
+ 8 для закрытия доступа CFG, Ser,
+ 16 для закрытия доступа SW "повышение/понижение мощности"
+ 32 для закрытия фиксации мощности вручную
+ 64 для закрытия изменения мощности вручную

• Hrd

Hrd Конфигурация устройства

HRD.1
Установка дополнит. входа, цифровые входы, послед. интерфейс. Таймер и мультинабор доступны

hrd.1	Дополн. аналог. вход	Логич. вход 1 (IN1)	Логич. вход 2 (IN2)	Послед. интерфейс
0				
1	x			
2		x		
3	x	x		
4			x	
5	x		x	
6		x	x	
7	x	x	x	
8				x
9	x			x
10		x		x
11	x	x		x
12			x	x
13	x		x	x
14		x	x	x
15	x	x	x	x

+16 для доступа к функции таймера
+32 для доступа к функции мультинабора (2SP)
+64 для доступа к функции мультинабора (4SP)

HRD.2
Установка выходов реле, логика MAIN, AL1, AL2, AL3, и аналоговых выходов W1, W2

hrd.2	OUT 1 (реле, логика)	OUT 2 (реле, логика)	OUT 3 (реле, логика)	OUT 4 (реле, логика)
0				
1	x			
2		x		
3	x	x		
4			x	
5	x		x	
6		x	x	
7	x	x	x	
8				x
9	x			x
10		x		x
11	x	x		x
12			x	x
13	x		x	x
14		x	x	x
15	x	x	x	x

+ 16 для доступа к аналоговому выходу W1
+ 32 для доступа к аналоговому выходу W2
+ 64 для инвертирования светорисдов, сравнимо к положению выходов

HRD.3
0

Несущественная функция

CTRL
Тип контроля [0...78]

Ctrl	Тип контроля
0	P тепло
1	P холод
2	P тепло / холод
3	PI тепло
4	PI холод
5	PI тепло / холод
6	PID тепло
7	PID холод
8	PID тепло / холод
9	ON-OFF тепло
10	ON-OFF холод
11	ON-OFF тепло / холод
12	PID тепло + ON-OFF холод
13	ON-OFF тепло + PID холод
14	PID тепло+холод с отн. приростом (см. C.MEd параметр)

Выбор времени выборки производного действия:
+ 0 выборка 1 sec.
+ 16 выборка 2 sec.
+ 32 выборка 8 sec.
+ 64 выборка 240 msec.

Заметка: LbA сигнализатор недоступен с ON/OFF типом контроля

S.S.T.
Start / Stop таймер

0	с доступного цифрового входа
1	с AL1 ON
2	с AL2 ON
3	с AL3 ON
4	с ALNB ON
5	с посл. линии (адрес 0049H, bit 0)
6	с посл. линии (адрес 0049H, bit 1)
7	с клавиш

+8 обратное действие

+16 Доступный автосброс (Stop = сброс программы) (только для _S.S.t. параметра)

R.T.
Сброс таймера (0 ... 15)

SENS
Выбор типа пробника для основного входа

SEnS	Тип пробника для основного входа
0	Термопара (TC)
1	Термометр сопротивления (RTD)
2	Термистор (PTC)
3	Напряжение 0...50mV / 10...50mV
4	Ток 0...20mA / 4...20mA
5	Напряжение 0...10V / 2...10V
6	На заказ 10V
7	На заказ max 50mV

+ 8 для доступа к кривой основного входа
4 точка коррекции (альтернатива заказной линеаризации См. описание в разделе "Функции коррекции основного входа")
+16 для закрытия доступа усредненного фильтра на выбранном значении (доступно с софтом, релиз 3.05)

Заметка: выбор шкалы с "TYPE" кодом в InP

SNS.2
Выбор типа пробника для дополнит. входа

SnS.2	Сигнал
0	0 ... 1V
1	0.2 ... 1V
2	0 ... 10V
3	2 ... 10V
4	0 ... 20mA
5	4 ... 20mA
6	Потенциометр
7	СТ 50mA ~

+8 для закрытия доступа к усредненному фильтру на выбранном значении (доступно с софтом, релиз 3.05)

ALNR
Выбор количества доступных сигнализаторов

AL.nr	Сигнализ. 1	Сигнализ. 2	Сигнализ. 3
0	запрещен	запрещен	запрещен
1	разрешен	запрещен	запрещен
2	запрещен	разрешен	запрещен
3	разрешен	разрешен	запрещен
4	запрещен	запрещен	разрешен
5	разрешен	запрещен	разрешен
6	запрещен	разрешен	разрешен
7	разрешен	разрешен	разрешен

+ 8 для доступа к НВ сигнализатору
+ 16 для доступа к LBA сигнализатору

BUTT
Функция M/A клавиш: ""

butt	Функция
0	без функции (клавиша недоступна)
1	MAN / AUTO контроллер
2	LOC / REM (локально/дистанц.)
3	HOLD (удержание)
4	Start / Stop самонастройка
5	Start / Stop автонастройка
6	Набор/ Сброс выходов Out 1...Out 4
7	Сброс памяти сигнализаторов
8	SP1 / SP2 выбор
9	Суммарное увеличение мгновенных настроек нуля
10	Start / Stop таймера (se S.St. = 7)
11	Сброс таймера (se _rt = 7)

+16 для закрытия функции в меню конфигурации

BUT.2
0

Несущественная функция

DIF.1
Функция цифрового входа 1 (IN1)

d.i.F.1, d.i.F.2	Функция
0	Нет функции (вход недоступен)
1	MAN / AUTO контроллер
2	LOC / REM
3	HOLD
4	Start / Stop таймер
5	Сброс таймера
6	Софт on/off
7	Сброс памяти сигнализаторов
8	SP1...SP2 (2SP) выбор
9	SP1...SP4 – bit Lo выбор

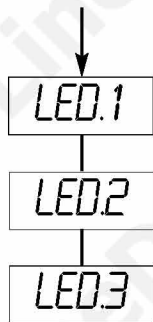
+ 16 для инверсии логического входа
+ 32 для усиления логич. положения 0 (OFF)
+ 48 для усиления логич. положения 1 (ON)

DIF.2
Функция цифрового входа 2 (IN2)

DISP
Функция определения SV дисплея

diSP	Функция
0	Функция нижнего (SV) дисплея
(*) 0	SSP - доступная уставка
(*) 1	InP.2 - дополн. вход
(*) 2	Значение управляемого выхода
(*) 3	Отклонение (SSP - PV)
8	Визуализация текущего времени на PV дисплее и tS времени на SV дисплее

(*) + 4 таймер на старте



Функция "MAN" светодиодов: M/A, L/R, ATUN, IN1, IN2, повторение, программирование события, доступное посл. соединения, наличие ошибок

LEd.1 (MAN), LEd.2 (AUX), LEd.3 (REM)	
LEd.x	Функция
0	нет
1	MAN/AUTO (ON вручную, OFF в авторежиме)
2	LOC/REM (ON при дист. режиме, OFF локально)
3	самонастройка доступна
4	автонастройка доступна
5	IN1 повторение
6	IN2 повторение
7	доступный последовательный обмен
8	HOLD (удержание) включено
9	Наличие ошибки (код ошибки <> 0)
10	Плавный пуск в действии
11	SP1...SP4 - bit Lo индикация
12	SP1...SP4 - bit Hi индикация
13	Start / Stop таймер
14	Таймер сброса

+ 16 для функции мерцания светодиода

• Lin



(*) Недоступно для:
 функция коррекции доступного входа (SenS + 8)
 тип ТС заказного входа (SenS = 0; tyPE = 20,21)
 тип RTD заказного входа (SenS = 1; tyPE = 4,5)

• CuSt



• U.CAL

U.CAL	Пользовательская калибровка	U.CAL	Функция
		1	Аналоговый выход 1
		2	Аналоговый выход 2
		3	Вход 1 - пробник на заказ 10V
		4	Вход 1 - пробник на заказ 50mV
5	Вход 2 - потенциометр		

6 • ТАЙМЕР + 2 ТОЧКИ НАБОРА, ФУНКЦИЯ ТАЙМЕРА

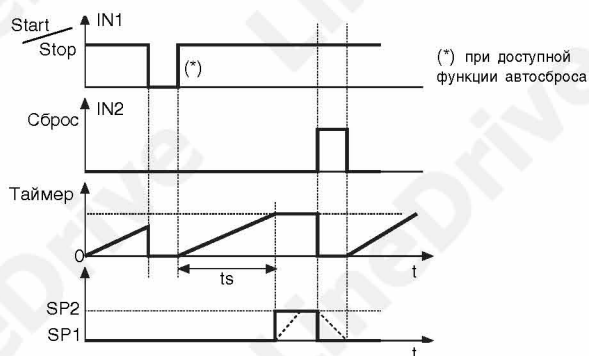
Таймер функционально открыт в Hrd конфигурации в настройках hrd.1 параметра с кодом +16 или +48 для активации выбора двух точек набора.

Если доступно, параметры `_S.S.t.` (start/stop таймер) и `_ .r.t.` (сброс таймера) определяют функционирующий метод. граница вмешательства `tS` таймера может быть набрана при уровне 1 программирования с нижней границей шкалы 9999 sec. Доступ к таймеру, также как и состояние сброса, может происходить в результате внешнего контакта или состояния сигнализатора (AL1, AL2, AL3, ALHb).

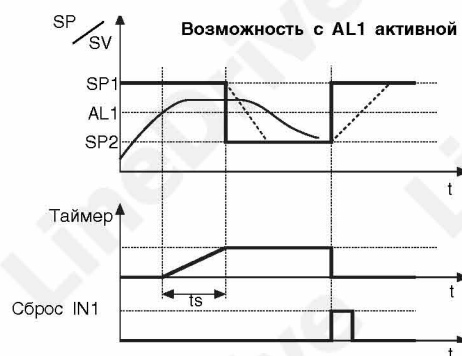
Функция сброса, всегда активная в статусе, обнуляет значение таймера и сохраняет заблокированным даже при старте. При отсутствии доступа (остановка) состояние автосброса может быть активным настолько, что таймер будет обнуляться при каждой остановке.

Возможно сделать таймер видимым на SV дисплее в течение активной фазы подсчета как определено `diSP` параметром.

При достижении заданного времени (`tS`) возможно активировать реле из четырех возможных или выбрать уставку 2.



Переход между SP1 и SP2 происходит на основе градиента `GrSP` значения уставки (0=непосредственный переход)



7 • ФУНКЦИЯ МУЛЬТИНАБОРА, НАБОР ГРАДИЕНТА

Функция доступна в Hrd конфигурации в параметре hrd.1 с настройкой кода +64. Допускает настройку 4 точек набора, которые могут выбираться посредством комбинация цифровых входов (IN1, IN2).

Выбор между точкой набора 1 и точкой набора 2 может также быть выполнен посредством фронтальных клавиш.

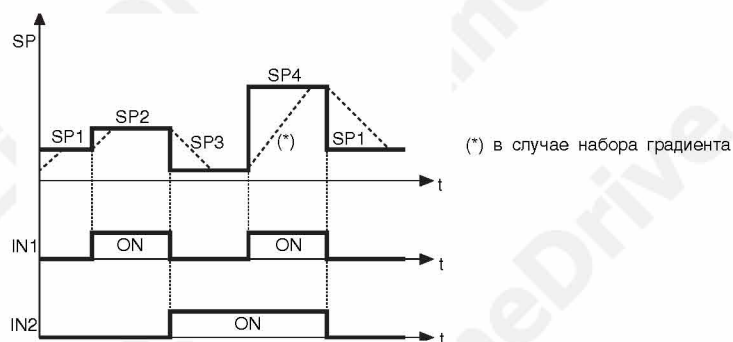
Возможна визуализация выбора между точкой набора 1 / 2, используя светодиоды.

НАБОР ГРАДИЕНТА: при наборе не равном 0, при включении и в течение `auto/map` перехода точка набора может быть равна PV, с набором градиента достигающим локального набора или выбранного значения.

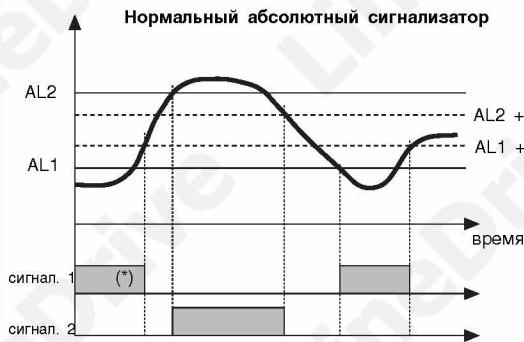
Каждое изменение набора - предмет градиента. Набор градиента запрещен при включении, когда доступна самонастройка.

Когда набор градиента является не равным 0, активность проявляется даже на изменениях локальных уставок, которые могут быть набраны только в относительном SP меню.

Регулировка уставки достигает набора значения со скоростью, определенной градиентом.



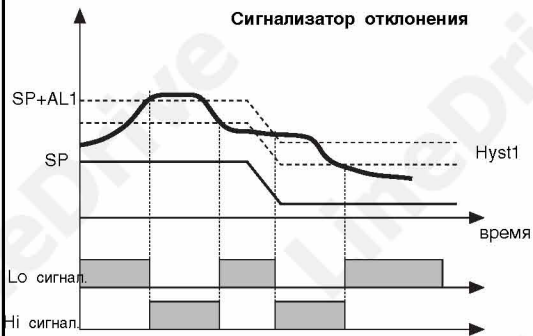
8 • СИГНАЛИЗАТОРЫ



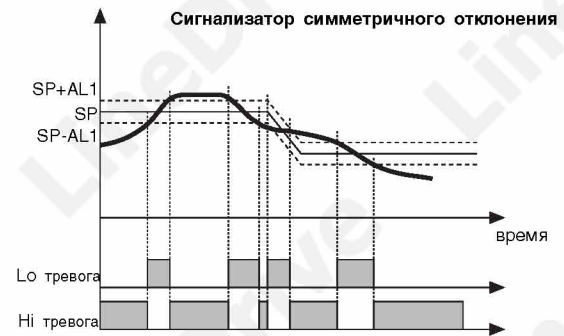
Для AL1 = обратный абсолютный сигнализатор (низкий) с положительным Hyst1, AL1 t = 1
(*) = OFF, если недоступен при повышении мощности
Для AL2 = прямой абсолютный сигнализатор (высокий) с отрицательным Hyst2, AL2 t = 0



Для AL1 = симметричный обратный абсолютный сигнализатор с Hyst1, AL1 t = 5
Для AL1 = симметричный прямой абсолютный сигнализатор с Hyst1, AL1 t = 4



Для AL1 = сигнализатор обратного отклонения с отрицательным Hyst 1, AL1 t = 3
Для AL1 = сигнализатор прямого отклонения с отрицательным Hyst 1, AL1 t = 2



Для AL1 = сигнализатор симметричного обратного отклонения с Hyst 1, AL1 t = 7
Для AL1 = сигнализатор симметричного прямого отклонения с Hyst 1, AL1 t = 6

НВ СИГНАЛИЗАТОР

Этот тип сигнализатора требует использование трансформатора тока (ТА) на входе.

Может указывать изменения тока нагрузки, измеряемого через вход трансформатора в диапазоне (Lo.S2 ... HI.S2).

Доступно посредством кода конфигурации (Hrd, AL.nr); в таком случае уставка сигнализатора выражена как НВ в точках шкалы.

Функция сигнализации и назначенный выход управления выбираются через параметр Hb_F ("Out" фаза).

Уставка тревоги - AL.Hb.

Прямой сигнализатор НВ расцепляется, если трансформатор тока на входе падает ниже уставки для Hb_t sec. от ON временного отрезка для выбранного выхода.

Сигнализатор НВ может быть активирован только с ON временным промежутком, превышающим 0.4 sec.

Сигнализатор НВ показывает ток нагрузки даже в течение OFF периода цикла времени выбранного выхода.

Сигнализатор НВ будет расцепляться, если измеряемый ток достигнет 12% от СТ входа полной шкалы для Hb_t sec., когда выход в OFF положении.

Сигнализатор сбрасывается автоматически, когда состояние сигнализаторов будет очищено.

Если AL.Hb является набором при = 0, оба типа сигнализатора НВ недоступны и назначаются на обесточенное реле.

Чтение тока нагрузки отображается выбором InP2 (уровень 1).

ЗАМЕТКА: ON/OFF промежутки времени ссылаются на набор цикла времени для выбранного выхода.

Сигнализатор Hb_F = 3 (7) для аналогового выхода в положении ON, когда ток нагрузки ниже чем уставка сигнализатора; сигнализатор недоступен, если выход нагрева (охлаждения) ниже чем 2%.

LBA СИГНАЛИЗАТОР

Этот сигнализатор определяет обрыв в контуре управления, вызванный возможным замыканием на пробнике, обратном соединении на пробнике или поврежденной нагрузке.

При доступности (AL.nr) сигнализатор расцепляется, если переменная не возрастает, когда нагрев (уменьшение при охлаждении) при максимальной мощности для набора времени (LbA.t).

Значение переменной доступно только снаружи относительного диапазона; когда сигнализатор в положении ON, мощность ограничена значением (LbA.P).

Сигнализатор сбрасывается, как только температура увеличивается при нагреве (или уменьшается при охлаждении) или одновременным нажатием "▽" и "△" клавиш в Out.P уровня 1.

Функция LBA недоступна, если LbA.t = 0.

9 • ПЛАВНЫЙ ПУСК

Функция (если доступна) соизмеряет мощность пропорционально прошедшему времени непосредственно после повышения питания (сравнимо заданному времени 0.0 ... 500.0 min, "SoFt" параметр CFG). Плавный пуск является альтернативой самонастройки и активируется постоянно, когда повышается мощность. Функция плавного пуска сбрасывается переключением на ручной режим управления.

10 • ДЕЙСТВИЯ КОНТРОЛЯ

Пропорциональное действие:

действие, в котором вклад на выходе пропорционален отклонению при входе (отклонение = разница между управляемой переменной и уставкой).

Коррекция по производной:

действие, в котором вклад на выходе пропорционален частоте изменения отклонения на входе.

Коррекция по интегралу:

действие, в котором вклад на выходе является пропорциональным интегралу времени отклонения входа.

Влияние коррекций линейной, по производной и по интегралу на отклик процесса под управлением

* Возрастание в Р.В. (относительный диапазон) уменьшает колебания, но увеличивает отклонение.

* Уменьшение Р.В. сокращает отклонения, но провоцирует колебания управляемой переменной (система стремится быть нестабильной, если значение Р.В. слишком низкое).

* Увеличение в Коррекции по производной соответствует увеличению в Производном времени, уменьшает отклонение и предупреждает увеличение колебаний до критического значения Производного времени, после которого отклонение увеличивается и происходят длительные колебания.

* Увеличение в интегральном действии соответствует уменьшению в интегральном времени и стремится устранить отклонение между контролируемой переменной и уставкой, когда система действует при номинальной скорости.

Если значение интегрального времени слишком продолжительное (Ослабленное интегральное действие), отклонение между управляемой переменной и уставкой может продолжаться.

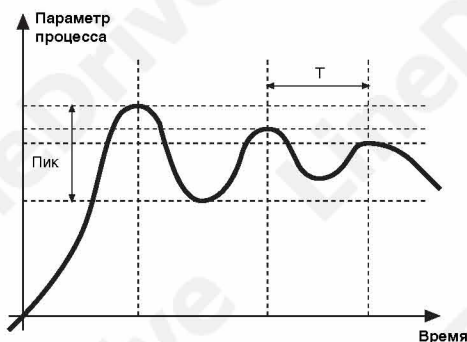
Свяжитесь с представителем GEFRA для уточнения интересующей дополнительной информации.

11 • НАСТРОЙКА ВРУЧНУЮ

A) Ввести уставку как при его рабочем значении.

B) Набрать относительный диапазон при 0.1% (с настройками on-off типа).

C) Переключить на автоматический режим и наблюдать поведение переменной. Это будет подобно следующему:



D) PID параметры вычислены следующим образом: относительный диапазон (Proportional band)

$$P.V. = \frac{\text{Пик}}{(V \max - V \min)} \times 100$$

(V max - V min) - диапазон шкалы.

Суммарное время: $It = 1.5 \times T$

Производное время: $dt = It/4$

E) Переключить прибор на ручное управление, набрать вычисленные значения. Вернуться к PID действию настройкой времени цикла выхода соответствующего реле, и переключить назад на авторежим.

F) По возможности оптимизировать параметры, изменить уставку и проверить временной отклик. Если колебание продолжается, увеличить относительный диапазон. Если отклик слишком медленный, уменьшить.

12 • ФУНКЦИЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ СОФТА ON / OFF

Как выключить прибор: удерживать нажатыми "F" и "Raise" клавиши одновременно 5 сек для деактивации прибора, который перейдет в OFF положение, пока сохраняется питание от сети и значение процесса на экране. SV дисплей выключен. Все выходы (сигнализаторы и управление) выключены (логический уровень 0, реле обесточены) и все функции прибора недоступны за исключением функции включения и цифрового соединения.

Как включить прибор: удерживать нажатой "F" клавишу 5 сек для включения прибора. При отсутствии питания при выключенном состоянии прибор останется в выключенном положении при следующем повышении питания (ON/OFF положение запоминается).

Функция нормально доступна, но может отображаться bit настройкой параметра Prot = Prot +16. Эта функция может быть назначена на цифровой порт (d.i.F.1 или d.i.F.2) и исключает деактивацию с клавиатуры.

13 • САМОНАСТРОЙКА

Функция работает для систем с единственным выходом (нагрев или охлаждение). Действие самонастройки вычисляет значение оптимального параметра управления в течение запуска процесса. Переменная (к примеру, температура) должна быть такой, чтобы допускалась при нулевой мощности (комнатная температура). Контроллер поддерживает максимальную мощность до тех пор, пока среднее значение между стартовым значением и уставкой не достигнет, после чего мощность обнуляется. PID параметры вычисляются измерением перегрузки и времени, нужного для достижения пика. Когда вычисления заканчиваются, система закрывается автоматически и управление происходит до тех пор, пока уставка не достигнута.

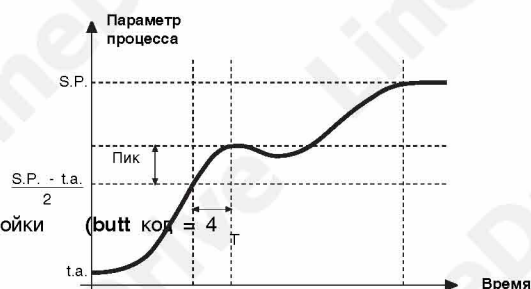
Как активировать самонастройку:

А. Активация при включении

1. Переключение программы в STOP
2. Регулировка уставки до требуемого значения
3. Доступ к самонастройке установкой **Stun** параметра в 2 (CFG меню)
4. Выключение прибор
5. Проверить, что температура равна комнатной

В. Активация с клавиатуры

1. Проверить, что M/A клавиша доступна для функции Start/Stop самонастройки Hrd меню)
2. Переключить программу в STOP
3. Регулировка температуры до комнатной
4. Регулировка уставки до требуемого значения
5. Нажать M/A клавишу для активации самонастройки (внимание: самонастройка будет недоступна, если клавиша снова нажата).



Процедура протекает автоматически, когда новые PID параметры сохраняются: относительный диапазон, интегральное и производное время вычисляются для активного действия (нагрев или охлаждение). При двойном действии (нагрев или охлаждение), параметры для противоположного действия вычисляются поддержанием начального коэффициента между параметрами (пример: $CPb = HPb * K$; где $K = CPb / HPb$, когда самонастройка стартует). По окончании Stun код автоматически отменяется.

Заметка:

- Процедура отменяется, когда значение уставки превышено. В таком случае **Stun** код не отменяется.
- Это является хорошей практикой для доступа к одному из конфигурируемых светодиодов для сигнализации статуса самонастройки. Настройкой одного из LED1, LED2, LED3 = 3 (или 19) в Hrd меню соответствующий светодиод будет включен (или мерцать), когда самонастройка активна.
- Для модели с программатором программа в положении STOP, если самонастройка активна, когда прибор включен.

14 • АВТОНАСТРОЙКА

PID параметры не могут быть набраны, если функция самонастройки доступна.

Функция может быть одного или двух типов: постоянная или единичного характера.

Первая постоянно измеряет системный колебания для нахождения оптимальных PID значений для уменьшения колебаний.

Не работает, если колебания падают ниже 1.0% от относительного диапазона.

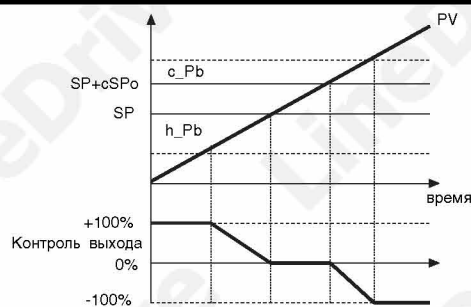
Прерывается, если уставка изменена, и автоматически возобновляется, когда уставка стабилизирована.

Вычисленные параметры не сохраняются.

Если прибор выключен, контроллер возвращается к набору значений перед тем, как самонастройка стала доступной.

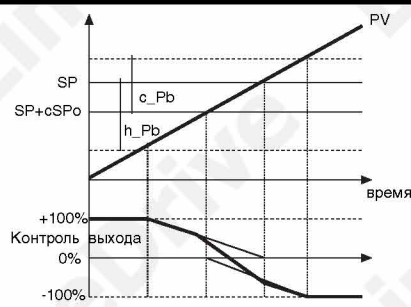
Единичная автонастройка используется для вычисления значений около уставки. Выводит изменения 10% от текущей мощности при выходе и проверяет эффект перегрузки сверх времени. Эти параметры сохраняются и переносятся к предыдущему набору. После такой помехи контроллер возобновляет управление при уставке, используя новые параметры. Параметр, активированный в CFG, подтверждается, только если управляемая мощность между 20 и 80%.

15 • КОНТРОЛЬ ВЫХОДА



Выход управления с пропорциональной коррекцией, если относительный диапазон нагрева отделен от относительного диапазона охлаждения

PV = Значение процесса
 SP+cSPo = Уставка охлаждения
 c_Pb = Относительный диапазон охлаждения



Выход управления с пропорциональной коррекцией, если относительный диапазон нагрева накладывается на относительный диапазон охлаждения

SP = Уставка нагрева
 h_Pb = Относительный диапазон нагрева

Контроль нагрева / охлаждения с относительным приростом

В таком режиме управления (доступно с CtrlL = 14 параметр) тип охлаждения должен задаваться.

Вычисленные PID параметры охлаждения основаны на параметрах нагрева в соответствии с заданным коэффициентом.

(к примеру: c_Med = 1 (oil), H_Pb = 10, H_dt = 1, H_lt = 4 означает: C_Pb = 12,5, C_dt = 1, C_lt = 4)

рекомендуется применять следующие значения, когда задаются настройки выхода:

Воздух T Цикл охлаждения = 10 sec.
 Масло T Цикл охлаждения = 4 sec.
 Вода T Цикл охлаждения = 2 sec.

Заметка: параметры охлаждения не должны изменяться в таком режиме.

16 • ФУНКЦИЯ КОРРЕКЦИИ ОСНОВНОГО ВХОДА

Позволяет делать корректное чтение основного входа настройкой четырех значений: A1, B1, A2, B2.

Функция доступна настройкой "Sens" +8 код ("Hrd" меню).

Пример: Sens = 1+8 = 9 для RTD пробника с коррекцией входа.

Шкала может быть обратной, если функция применима для линейных шкал (50mv, 10V, 20mA, Pot).

Четыре значения набираются в "Lin" меню следующим образом: A1 = St100, B1 = St01, A2 = St02, B2 = St03. Настройка ограничена до определенной шкалы ("LoS" ... "HiS" в "InP" меню).

Функция сдвига ("oFt" параметр в "InP" меню) остается доступной.

Ограничения:

B1 всегда выше чем A1;

B1-A1 при последних 25% от полной шкалы выбранного пробника.

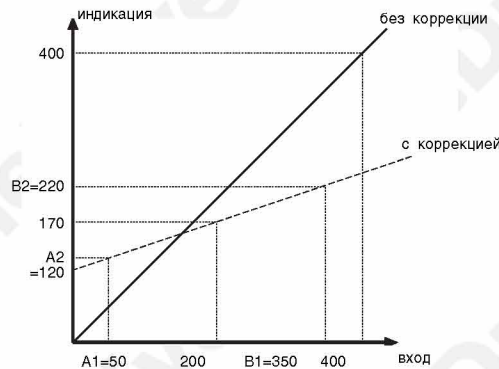
Пример:

Sens = 9, TyPE = 0 (Pt100 натуральной шкалы -200...+600), dPS = 0

LoS = 0, HiS = 400, oFt = 0

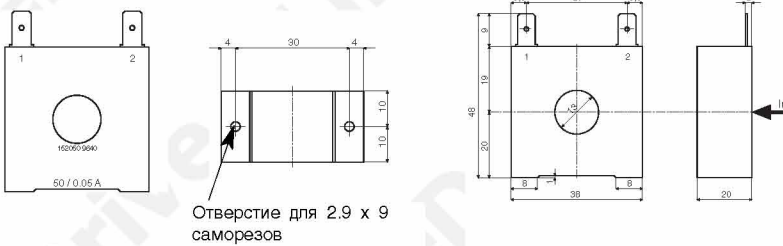
Опорная точка на реальной кривой: A1 = St00 = 50, B1 = St01 = 350 (B1-A1 = 300, выше чем 25% от 800)

Соответствующие точки на исправленной кривой: A2 = St02 = 120, B2 = St03 = 220



17 • ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

• ТРАНСФОРМАТОР ТОКА



Отверстие для 2,9 x 9 саморезов

Эти трансформаторы тока используются для измерения токов от 50 до 60Hz при 25A...600A (номинальный ток на первичной обмотке). Специфической характеристикой этих трансформаторов является большое количество витков вторичной обмотки. Это допускает очень низкий ток на вторичной обмотке, подходящий для электронного измерения. Ток во вторичной обмотке может определяться как напряжение на резисторе.

• КОД ЗАКАЗА

код	Ip / Is	диам. вторичного провода	n	выходы	Ri	Vu	точность
TA/152 025	25 / 0.05A	0.16 mm	n ₁₋₂ = 500	1 - 2	40 Ом	2 Vac	2.0 %
TA/152 050	50 / 0.05A	0.18 mm	n ₁₋₂ = 1000	1 - 2	80 Ом	4 Vac	1.0 %

КОД 330200	IN = 50Aac OUT = 50mAac
КОД 330201	IN = 25Aac OUT = 50mAac

• RS232 интерфейс для конфигурации прибора



Заметка: RS232 интерфейс для PC конфигурации поставляется вместе с софтом. Цифровое соединение выполняется со включенным прибором и отсоединенными входами/выходами.

• КОД ЗАКАЗА

WSK- 0 - 0 - 0	Интерфейс кабеля + CD Winstrum
----------------	-----------------------------------

КОД ЗАКАЗА

800



ВЫХОД 1	
Реле	R
Статика	D

ВЫХОД 2	
Реле	R
Статика	D

ВЫХОД 3	
Нет	0
Реле	R
Статика	D

ВЫХОД 4	
Нет	0
Реле	R
Аналоговый (W1) 0...10V	V
Аналоговый (W1) 0/4...20mA	I

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ	
0	20...27Vac/Vdc
1	100...240Vac/Vdc

ЦИФРОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	
0	Нет
2	RS 485 / RS 232C

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ	
0	Нет
1	0...1V
2	0...10V / потенциометр #
3	0/4...20mA
5	TA 50mAac

ВЫХОД 5 - ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ IN1, IN2 - ПИТАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	
00	Нет
01	Выход 5 аналоговый (W2) 0...10V
02	Выход 5 аналоговый (W2) 0/4...20mA
03	IN1, IN2 NPN; 10V/24V питание преобразоват.
04	IN1, IN2 PNP; 10V/24V питание преобразоват.;
05	IN1 NPN; 10V/24V питание преобразоват.; Выход 5 аналоговый (W2) 0...10V
06	IN1 PNP; 10V/24V питание преобразоват.; Выход 5 аналоговый (W2) 0...10V
07	IN1 NPN; 10V/24V питание преобразоват.; Выход 5 аналоговый (W2) 0/4...20mA
08	IN1 PNP; 10V/24V питание преобразоват.; Выход 5 аналоговый (W2) 0/4...20mA

Вход потенциометра требует 10V питание первичного преобразователя
Для РТС входа сделайте запрос на специфическую калибровку.

**GEFRAN spa, via Sebina, 74, 25050
PROVAGLIO D'ISEO (BS)-ITALIA**
tel. 0309888.1 - fax. 0309839063
Internet: <http://www.gefran.com>,
www.gefranonline.com

GEFRAN

LineDrive

Тел/факс: +7 495 9567008
E-mail: info@linedrive.ru
Web: www.linedrive.ru

Свяжитесь с представителем GEFTRAN для уточнения возможного исполнения

• ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ



ВНИМАНИЕ: символ указывает на опасность.

Помещен рядом с линией электропитания и рядом с высоковольтными релейными контактами.

Прочитать следующие предупреждения перед установкой, соединением и использованием устройства:

- Точно соблюдайте указания инструкции, присоединяя прибор.
- Всегда применяйте кабель, соответствующий номинальному напряжению и току, указанному в технических характеристиках.
- Прибор не имеет on/off переключения: включается сразу после подключения питания.
- Если прибор соединен электрически с НЕизолированным оборудованием (пр.: термолары), нужно применять провод заземления для уверенности, что соединение не сделано прямо через структуру машины.
- Если прибор используется в устройствах, где есть риск травматизма персонала и/или повреждения машин или материалов, дополнительно нужно использовать приборы с сигнализацией. Нужно быть готовым к проверке корректного действия таких приборов в течение нормальной работы устройства.
- Перед использованием прибора пользователь должен обеспечить правильную установку во избежание причинения вреда людям или повреждению объектов и материалов.
- Прибор НЕ используется во взрыво- и огнеопасных средах. Если прибор применяется с элементами, функционирующими в таких средах, они должны быть присоединены через соответствующий интерфейс или безопасный барьер, который согласован с местными нормами.
- Прибор включает в себя компоненты, которые чувствительны к статическому электрическому разряду. Поэтому следует применять соответствующие меры предосторожности перед оперированием с электрическими схемами для предотвращения постоянных повреждений этих компонентов.

Установка: класс установки II, уровень загрязнения 2, двойная изоляция

- Провод электропитания должен находиться отдельно от проводов входов и выходов прибора; всегда проверяйте, что напряжение питания соответствует указанному на лейбле прибора.
- Устанавливайте прибор отдельно от реле и устройств переключения питания.
- Не устанавливайте рядом с силовыми контакторами, замыкателями, реле; силовыми реле (особенно если это тип с "фазовым углом"); двигателями и т.д.
- Оберегайте от пыли, влажности, коррозионных и тепловых источников.
- Не закрывайте отверстия вентиляции; рабочая температура должна быть в диапазоне 0...50°C.
- **Питание:** из переключателя со вставкой плавкой для секции прибора; провода до питающей розетки не должны перегибаться; это же питание не рекомендуется использовать и для силовых реле, контакторов, электромагнитных клапанов и т.д.; если эпюра напряжения сильно искажена тиристорными переключателями или электродвигателями, рекомендуется использовать развязывающий трансформатор только для приборов, соединяющих экран с заземлением; важно, чтобы электрическая система была хорошо заземлена; напряжение между нейтралью и заземлением не должно превышать 1V и сопротивление должно быть менее 6 Ом; если в сети сильные перепады напряжения, используйте стабилизатор напряжения для питания прибора; в зоне высокочастотных генераторов или дуговых сварочных аппаратов применяйте сетевой фильтр; провод питания следует держать отдельно от устройств для входов - выходов прибора; всегда проверяйте, что напряжение в сети соответствует напряжению, указанному на шильдике прибора.
- **Соединения входов и выходов:** внешние связанные цепи должны иметь двойной изоляционный материал; для соединения аналоговых входов (TC, RTD) необходимо: физически отделить провод входа от провода питания, от провода выхода и электросоединений; использовать скрученные экранированные кабели с заземлением в одной точке; для подсоединения регулировок и выходов тревог (контакторы, электромагнитные клапаны, двигатели, вентиляторы и т.д.) установить RC группы (резистор и конденсатор последовательно) параллельно с индуктивной нагрузкой, работающей при AC (Заметка: все конденсаторы должны соответствовать VDE стандартам (класс X2) и поддерживать напряжение по крайней мере 220 VAC. Резисторы должны быть не менее 2W); закрепить 1N4007 диод параллельно с катушкой индуктивности, функционирующей при постоянном токе.

GEFRAN spa не будет считаться ответственным за любые повреждения человеку и/или ущерб имуществу, полученные в результате вмешательства, некорректного или неправильного использования или от любого использования, не соответствующего спецификации устройства.