

# Автоматизированная система TROVIS 6400

SAMSON

## Компактный регулятор TROVIS 6493



### Инструкция по монтажу и эксплуатации

### EB 6493-1 RU

Версия микропрограммного  
обеспечения: 2.03 и 3.03

Издание: февраль 2002



## Содержание

		страница
<b>1.</b>	<b>Общие сведения</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Обслуживание</b>	<b>4</b>
2.1	Дисплей	4
2.2	Кнопки регулятора	5
2.3	Функционирование регулятора на уровне эксплуатации	6
2.4	Функционирование регулятора на уровне обслуживания	7
2.5	Цифровой пароль	8
2.6	Пример конфигурирования и параметрирования	10
2.7	TROWIS-VIEW – программа для конфигурирования и параметрирования	14
<b>3.</b>	<b>Функции регулятора</b>	<b>16</b>
3.1	PAR – параметры регулирования	16
3.2	IN – входные функции	16
3.2.1	IN1 – диапазон входных сигналов IN1	18
3.2.2	IN2 – диапазон входных сигналов IN2	18
3.2.3	MEAS – контроль диапазона измерения аналоговых входов 1 и 2	19
3.2.4	MAN – переключение в ручной режим при сбоях в измерительном преобразов.	19
3.2.5	CLAS – привязка сигналов X и WE	20
3.2.6	DI.FI – цифровая фильтрация входных параметров X и WE	20
3.2.7	SQR – извлечение корня	20
3.2.8	FUNC – функциональная обработка X и WE	21
3.3	SETP – задающий (входной) параметр	22
3.3.1	Функция SP.VA	24
3.3.2	Функция SP.FU	25
3.4	CNTR – Структура и функции регулирования	26
3.4.1	C.PID – временные характеристики управляющего выхода	26
3.4.2	SIGN – инверсия рассогласования Xd	28
3.4.3	D.PID – привязка D-ячейки управляющего выхода	28
3.4.4	CH.CA – структурное переключение P(D)/PI(D)-регулирования	29
3.4.5	M.ADJ – установка рабочей точки через ручное управление для Ypid	30
3.4.6	DIRE – направление действия управляющего воздействия	30
3.4.7	F.FOR – прямое включение возмущающего воздействия	30
3.4.8	AC.VA – повышение и понижение текущего значения	31
3.5	OUT – Выходные функции	32
3.5.1	SAFE – инициализация управляющего 2. параметра Y1K1 на Ypid	32
3.5.2	MA.AU – переключение ручной-автоматический	32
3.5.3	Y.LIM – ограничение управляющего сигнала Ypid	34
3.5.4	RAMP – установка наклона характеристики управляющего параметра (или ограничение скорости изменения управляющего воздействия Ypid)	34

3.5.5	BLOC – блокирование управляющего сигнала Ypid	36
3.5.6	FUNC – функциональная обработка управляющего параметра	36
3.5.7	Y.VA – диапазон управляющего сигнала	36
3.5.8	Y.SRC – привязка постоянного выхода	37
3.5.9	CALC – математическое согласование с постоянным выходом Y	37
3.5.10	C.OUT – конфигурирование. Двух- или трехпозиционный выход	38
3.5.11	B.OUT – конфигурирование двоичных выходов BO1 и B02	47
3.6	<b>ALRM – Функции сигнализации</b>	<b>48</b>
3.6.1	LIM1 – Реле граничного значения L1	49
3.6.2	LIM2 – Реле граничного значения L2	49
3.7	<b>AUX – дополнительные функции</b>	<b>50</b>
3.7.1	RE.CO – условия перезапуска после отключения питания в электрической сети	50
3.7.2	ST.IN – сброс (возвращение) к заводским установкам	50
3.7.3	KEYL – блокирование кнопок управления	51
3.7.4	VIEW – установка контрастности дисплея	51
3.7.5	FREQ – частота напряжения в сети	51
3.7.6	DP – установка десятичных разрядов	52
3.8	<b>TUNE – Настройка пусковой адаптации</b>	<b>52</b>
3.8.1	ADAP – старт адаптации	52
3.9	<b>I-O – Индикация параметров процесса</b>	<b>55</b>
3.9.1	CIN Firmware – версия программного обеспечения	55
3.9.2	S-No – серийный номер	55
3.9.3	ANA – индикатор аналоговых входов	55
3.9.4	BIN – Статус двоичного входа и двоичных выходов	55
3.9.5	ADJ – Коррекция аналоговых входов и выхода	56
<b>4</b>	<b>Примеры</b>	<b>57</b>
4.1	Регулирование по фиксированному параметру	57
4.2	Следящее регулирование	58
4.3	Следящее регулирование с функциональной обработкой	60
<b>5</b>	<b>Пуск в эксплуатацию</b>	<b>62</b>
5.1	P-регулятор	62
5.2	PI-регулятор	62
5.3	PD-регулятор	63
5.4	PID-регулятор	63
<b>6</b>	<b>Монтаж</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>Электрические подключения</b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>68</b>

Приложение А	Таблицы функций и параметров	72
Приложение В	Сигнализация ошибок	92
Приложение С	Контрольный лист	93
	Предметный указатель	97

## 1. Общие сведения

Компактный регулятор TROVIS 6493 управляется микропроцессором и имеет гибкую концепцию программного обеспечения для автоматизации процессов в различных производственных и опытно-технологических установках. Он предназначен как для создания простых схем регулирования, так и для решения комплексных задач автоматизации. Гибкая концепция программного обеспечения позволяет конфигурировать контуры регулирования без замены имеющегося аппаратного обеспечения. Благодаря этому можно согласовывать жестко заданные функции со специфической конфигурацией Вашей установки.

В настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации Вам будет представлена эффективность данного прибора. Вначале мы ознакомим Вас с его комфортабельным обслуживанием. В главе 3 Вы найдете описание всех функций и параметров прибора. В заключение, на отдельных примерах в главе 4 будет показано, какие установки в приборе надлежит произвести в конкретных случаях применения.

Данные для проведения монтажа и электрических подключений прибора изложены в главах 6 и 7. Предметный указатель в конце настоящей инструкции поможет Вам в разрешении специальных проблем и вопросов



- *Монтаж и пуск в эксплуатацию прибора могут осуществлять только специалисты, имеющие право на проведение монтажных и пусконаладочных работ и на эксплуатацию такого оборудования.  
Под специалистами в настоящей инструкции подразумеваются лица, которые на основе своего специального образования и опыта, а также знаний действующих норм и стандартов, регламентирующих их работу, могут предусмотреть возможные угрозы безопасности персонала.*
- *Регулятор предназначен для использования в силовых электроустановках. При его подключении и техническом обслуживании обязательно учитывать и соблюдать в работе действующие нормы и правила техники безопасности.*
- *Соответственно должны быть предусмотрены специальная транспортировка и хранение таких приборов.*





## 2. Обслуживание

Установка конфигурации и параметров компактного регулятора TROWIS 6493 могут осуществляться либо непосредственно с помощью кнопок на его передней панели, либо с помощью сервисной программы TROWIS-VIEW (см. раздел 2.7).

В этой главе Вы ознакомитесь с обслуживанием компактного регулятора с помощью кнопок на его передней панели. Сначала откройте на развороте страницы изображение передней панели прибора с дисплеем и шестью кнопками. В основном регулятор имеет два уровня функционирования, на которых назначение кнопок и показания дисплея принципиально отличаются. Это уровень эксплуатации и уровень обслуживания. Вы можете задавать функции компактного регулятора посредством конфигурирования (установка необходимых функций регулирования) и параметрирования (задание численных параметров для Ваших конкретных условий). В приложении «А» Вы найдете таблицу параметров и конфигураций. В главе 2.6 на основе конкретного примера Вы изучите процессы конфигурирования и параметрирования с помощью указанной таблицы.








### 2.1 Дисплей

В зависимости от выбранного уровня работы регулятора Вы увидите на дисплее следующие параметры (см. рис. на развороте последней страницы).












№.	Уровень эксплуатации	Уровень обслуживания
1	Регулируемый параметр X	Наименования, установки и значения функций, а также параметры приведены в приложении «А»
2	Значение величины W, W2, WE, Y или Xd	
3	Реле предельного значения L2 активно	не индицируется
4	3-позиционный выход –	не индицируется
5	Реле предельного значения L1 активно	не индицируется
6	3-позиционный вых.+ или 2-позиционный вых.	не индицируется
7	Сигнализация неисправности (см. раздел. 3.2.3)	не индицируется
8	Символ руки  появляется в ручном режиме Автоматический режим без индикации символов	не индицируется
9	После нажатия кнопки  друг за другом появляются W, W2, WE, Y или Xd%. Соответствующее значение высвечивается в (2). W2 и WE только, если они были активированы, см. гл. 3.3.1	 и  применяются для максимальных и минимальных значений различных параметров
10	Сегментный индикатор Xd в процентах	не индицируется

## 2.2 Кнопки

Обслуживание регулятора осуществляется с помощью 6 кнопок, функциональное назначение которых зависит от выбранного уровня работы.

Кнопка	Действие кнопки на уровне эксплуатации	Действие кнопки на уровне обслуживания
<b>Кнопка программирования (желтая)</b> 	Вызов уровня обслуживания. Активирует новый задающий ( <u>входной</u> ) параметр (W, W2, или WE), чей символ отображается мерцающим на дисплее (9).	Вызывает функции, параметры, подлежащие изменению (мерцающий индикатор) Подтверждает новую установку функции или параметра, (мерцание индикатора прекращается)
<b>Кнопка выбора</b> 	Переключает нижнюю строку дисплея между: W    внутр. задающий параметр 1, W2* внутр. задающий параметр 2, WE* внешний задающий параметр, Y    постоянный выходной параметр, Xd% рассогласование *) только, если выбрано, см. стр.24	Вызывает уровень параметров. На уровне параметрирования значения изменяются в пределах диапазона.
<b>Кнопка ручной/автоматический</b> 	Переключает между ручным и автоматическим режимами. В ручном режиме на дисплее появляется символ 	Функция отсутствует.
<b>Кнопки курсора</b>  	Если параметр W или W2 индицируется в нижней строке дисплея, кнопки изменяют значение параметра. В ручном режиме и при индикации параметра Y в нижней строке дисплея кнопки изменяют управляющий выход.	Перемещения вперед-назад в основных группах, функции, установки и параметры. Изменение установок функций и значений параметров.
<b>Кнопка возврата</b> 	Показывает текущий задающий параметр	Возврат на предыдущий уровень, вплоть до уровня эксплуатации.
<b>Нажатие кнопки отсутствует</b>	Приблизительно через 5 мин дисплей переключается на индикацию входного сигнала. Исключение: в ручном режиме работы индикация управляющего воздействия	Приблизительно через 5 минут переход на индикацию в режиме эксплуатации.


## 2.3 Уровень эксплуатации

На уровне эксплуатации Вы можете:	Нажимайте для этого:	Обратите внимание!
установить индикацию различных параметров: W, W2, WE, Y, Xd	 кнопку выбора столько раз, пока требуемый параметр покажется на дисплее	W и WE будут только индицироваться, если Вы активировали их в <b>SETP</b> (см. гл. 3.2.1)
выбрать другой задающий (входной) параметр	 кнопку выбора столько раз, пока требуемый задающий параметр (W, W2 или WE) появится на дисплее. Затем нажмите кнопку программирования 	При неактивных задающих параметрах, W, W2 или WE на дисплее мерцают, а при активных – нет.
изменить значение внутреннего задающего параметра W или W2	 кнопку выбора столько раз, пока на дисплее появится W или W2.  Затем с помощью кнопок курсора  измените его значение.	Новое значение будет немедленно введено. Вам не потребуется подтверждать его ввод.
переключиться в ручной режим	 кнопку ручной/автоматический	В ручном режиме Вы кнопками курсора определяете управляющее воздействие
изменить управляющее воздействие	 кнопку ручной/автоматический и на дисплее появится Y.  Затем кнопками курсора  измените его значение	
выйти на уровень обслуживания для проведения конфигурирования и параметрирования	 кнопку программирования	Но не при мерцающем индикаторе параметров W, W2, или WE, т.к. тогда Вы активируете новый управляющий параметр!

## 2.4 Уровень обслуживания







На этом уровне производится конфигурирование и параметрирование регулятора. Если Вы нажмете один раз кнопку программирования, то с уровня эксплуатации перейдете на уровень обслуживания. На нем Вы можете согласовать предварительно установленные функции с Вашими задачами регулирования (конфигурирование) и изменить параметры. Функции распределены по девяти т.н. основным группам:

- ▶ PAR (Параметры регулирования)
- ▶ IN (Входные функции)
- ▶ SETP (Задающий параметр)
- ▶ CNTR (Структура и функции регулирования)
- ▶ OUT (Выходные функции)
- ▶ ALRM (Сигнальные функции)
- ▶ AUX (Дополнительные функции)
- ▶ TUNE (Пусковая адаптация) и
- ▶ I – O (Индикация параметров процесса)

Параметры всегда связаны со своими функциями, и если Вы нажмете кнопку выбора , то получите доступ только к тем параметрам, которые относятся к данной функции.

В таблицах приложения «А» этой инструкции приведены все функции и параметры компактного регулятора. Слева в таблицах расположены основные группы и функции с вариантами установок, а справа соответствующие им параметры. С помощью этих таблиц Вы сможете быстро освоиться с обслуживанием регулятора.

Только следует иметь в виду:

- С помощью кнопки программирования  Вы движетесь по столбцам слева направо.
- Движение в обратном направлении осуществляется с помощью кнопки возврата .
- Цифровой пароль (KEY) запрашивается только при первом изменении какой-либо функции или параметра.
- На правую сторону таблицы (значения параметров) Вы можете попасть с помощью кнопки выбора . Затем нажмите снова кнопку программирования для движения по столбцам таблицы.
- Движение сверху вниз (по строкам) производится с помощью кнопки курсора , а в обратном направлении с помощью кнопки курсора . Всегда, если производится изменение функциональных характеристик и параметров, дисплей регулятора мерцает. Любое изменение в установках и параметрах прибора следует подтвердить нажатием кнопки программирования .

В главе 2.6 будет приведено пояснение процесса конфигурирования и параметрирования на конкретном примере.

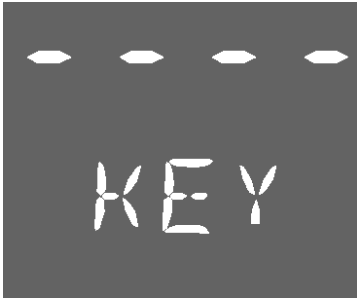





**Примечание. Через 5 минут с момента последнего нажатия кнопки прибор возвращается из режима обслуживания в режим эксплуатации!**



## 2.5 Цифровой пароль

### Запрос цифрового пароля при изменении функциональных установок или параметров.

Работа с регулятором может вестись как с помощью цифрового пароля, так и без него. Заводская установка предполагает работу без использования цифрового пароля. Каждый раз при первой попытке изменения функции или параметра на уровне обслуживания прибора, будет запрошен цифровой пароль. В таком случае выполните по шагам следующие действия.



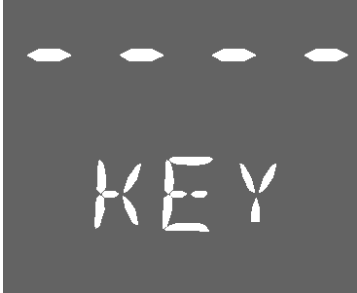




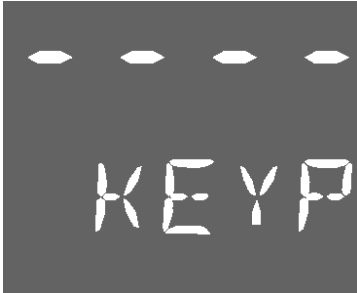



Нажмите	Дисплей показывает	Примечание
		<p>Мерцает «KEY». Ожидается ввод цифрового пароля.</p> <p>Перейдите к следующему шагу, если цифровой пароль в работе не используется.</p> <p><b>Указание.</b> При таких показаниях цифровой пароль может быть изменен. См. следующий раздел.</p>
<p></p> <p>или</p> <p></p>		<p>Мерцает «KEY».</p> <p>Установите число, соответствующее цифровому паролю.</p> <p>Здесь на примере - это число «12».</p>
		<p>Если Вы установили правильный пароль, будет мерцать выбранная Вами функция. В противном случае снова высветится запрос цифрового пароля с «1» на верхней строке. Это означает, что прибор работает с цифровым паролем.</p> <p>Повторите ввод или прервите эту операцию нажатием кнопки возврата .</p>



### Изменение цифрового пароля.

Вы можете установить новое значение цифрового пароля или вообще отключить его действие в дальнейшей работе прибора. Для этого Вам необходимо знать исходный сервисный пароль.

Он указан на стр. 99 и должен быть изъят из документа для хранения в недоступном для посторонних лиц месте, чтобы исключить возможные злоупотребления.

Для установки нового значения цифрового кода выполните следующие действия.

Нажмите	Дисплей показывает	Примечание
		<p>Вы находитесь на уровне эксплуатации. Дисплей показывает что-то, типа этой картинки.</p>
<p> 3 раза</p>		<p>«KEY» мерцает. <b>Указание.</b> При этих показаниях цифровой пароль можно всегда изменить.</p>
<p> или </p>		<p>«KEY» мерцает. Установите исходный сервисный пароль. Он приводится на стр. 99</p>
<p></p>		<p>Вы подтвердили значение сервисного пароля. Появляется эта картинка слева: KEYP – ожидание программирования пароля. В верхней строке показан действительный пароль. Четыре верхних штриха означают «без пароля».</p>
<p> </p>		<p>Установите необходимое значение цифрового пароля или «- - - -» для работы без пароля. На этом примере введен цифровой пароль «12».</p>


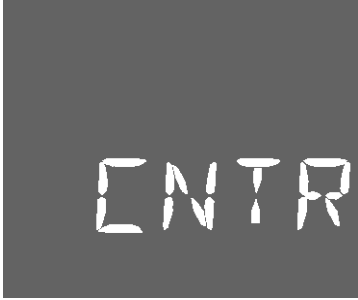

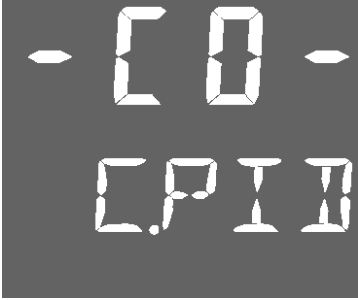



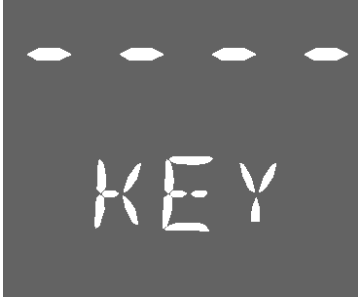



Нажмите	Дисплей показывает	Примечание
		Вы подтвердили ввод нового пароля и вернулись снова к выбранной функции или параметру, в данном примере показано значение Кр.











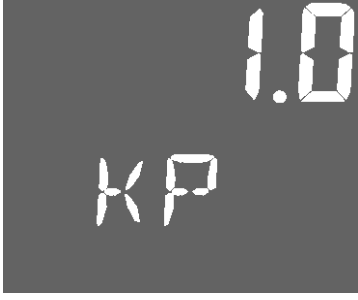
## 2.6 Пример конфигурирования и параметрирования

В этой главе Вы изучите на конкретном примере процесс конфигурирования и параметрирования с помощью таблицы приложения «А». В этом примере наша задача – приспособить компактный регулятор в качестве PID-регулятора и задать параметры регулирования.

Наибольшая проблема в решении такой задачи – это, конечно, возникающий вопрос, в какой функции внести изменения и в каком месте ее искать. Одни функции вы можете найти в таблице приложения «А» и далее отыскать страничные ссылки на детальные сведения, другие функции можно найти по предметному указателю. Для нашего примера Вы найдете среди PID-регуляторов функцию С.PID, которая относится к основной группе CNTR. Итак, если Вам известно, какую основную группу вызывать, и какую функцию в ней надо изменить, выполните следующие шаги.

Нажмите	Дисплей показывает	Это соответствует
		Вы находитесь на уровне эксплуатации. Дисплей показывает что-то типа этой картинки.
		Вы открыли уровень обслуживания. На дисплее появляется первая основная группа PAR. Основные группы всегда индицируются в одной строке. Они приведены в таблице приложения «А» в первом столбце. <b>Примечание.</b> Если Вы еще раз нажали кнопку программирования, то попадете на значение Кр, см. стр.12.

Нажмите	Дисплей показывает	Это соответствует
 столько раз, пока на дисплее появится CNTR		Здесь Вы «перелистываете» основные группы, и, применительно к таблице приложения «А», движетесь вниз по столбцу, пока достигнете основной группы CNTR. Здесь устанавливаются временные характеристики управляющего выхода, как об этом было сказано выше.
		Вы открыли основную группу CNTR, движетесь по таблице приложения «А» вправо и достигли функций. Они постоянно отображаются значком -CO- при конфигурировании. На дисплее появляется первая функция C.PID, «Временные характеристики управляющего выхода» - т.е. уже разысканная функция.
		Вы сдвинулись дальше еще на один столбец вправо и теперь видите текущую установку функции: временная PI-характеристика. Эта установка должна быть изменена на PID-характеристику.
 KEY мерцает		Здесь вначале будет запрошен цифровой пароль (KEY). Этот запрос пароля появляется, когда после выхода на уровень обслуживания Вы впервые изменяете функцию. При последующих изменениях запрос пароля больше не появляется. Если Вы работаете без пароля, этот шаг выпадает, и Вы переходите на следующий шаг.
 или 		Установите с помощью кнопок курсора значение цифрового пароля. В нашем примере – это число «27».

Нажмите	Дисплей показывает	Это соответствует
		Если Вы ввели правильный цифровой пароль, на дисплее появится изображение, как указано слева. В противном случае запрос пароля возобновится. Верхняя строка мерцает. Это значит, что Вы можете изменить установку функции. Теперь, применительно к таблице (приложение «А»), Вы переместились еще на один столбец вправо и достигли столбца «Варианты установки».
 или 		Верхняя строка мерцает! Выберите с помощью кнопок курсора необходимую Вам установку. В нашем примере индицируется установка «Pid», соответствующая временной PID-характеристике управляющего выхода.
		Подтвердите новую установку нажатием кнопки программирования. Верхняя строка больше не мерцает. Первая часть задачи выполнена. Теперь необходимо изменить параметры регулирования Kp, Tn и Tv. Для этого надо выйти на уровень параметров.
		Нажатием кнопки выбора открываем уровень параметров и переносимся, применительно к таблице, на ее правую сторону. На нижней строке дисплея попеременно высвечивается «С.PID» и «СР.YP».
		Показывается первый параметр Kp. <b>Примечание.</b> На эти показания Вы переходите непосредственно из показаний PAR (параметры), если один раз нажмете желтую кнопку программирования. Тогда Вы сможете изменять исключительно параметры регулирования: Kp, Tn, Tv и Y.PRE.

Нажмите	Дисплей показывает	Это соответствует	
		КР мерцает. Это означает, что Вы можете данный параметр изменить.	
		Установите для КР новое значение. В данном примере «1,5». Верхняя строка продолжает мерцать.	
или			
		Вы подтвердили новое значение Кр. Теперь верхняя строка дисплея больше не мерцает.	
		Индицируется следующий параметр. Этот и остальные параметры измените точно так же, как КР, т.е. повторите шаги, выделенные серым тоном.	
	столько раз, пока на дисплее появится такое изображение		Вы снова находитесь на уровне эксплуатации! Регулятор функционирует в ручном режиме, который отмечается символом  .

## 2.7 TROWIS-VIEW – сервисная программа для конфигурирования и параметрирования регулятора

Обслуживание компактного регулятора TROWIS 6493 может производиться с помощью сервисной компьютерной программы TROWIS-VIEW. При этом связь регулятора с компьютером осуществляется через инфракрасный интерфейс на передней панели регулятора.

Работа с программой аналогична приемам работы со стандартным приложением операционной системы WINDOWS – “Explorer”.

Наряду с опциями конфигурирования, параметрирования программа TROWIS-VIEW содержит дополнительные функции по документированию обрабатываемых данных. К этой категории относятся, например, функции редактирования данных технологического процесса, накопления и хранения данных о параметрах и конфигурации, возможность табличного представления данных аналоговых входов и выходов, а также двоичных сигналов текущего состояния регулятора.

Программное обеспечение TROWIS-VIEW со специальным приборным модулем компактного регулятора TROWIS 6493 поставляется на носителе CD-ROM под номером заказа №. 6661-1031

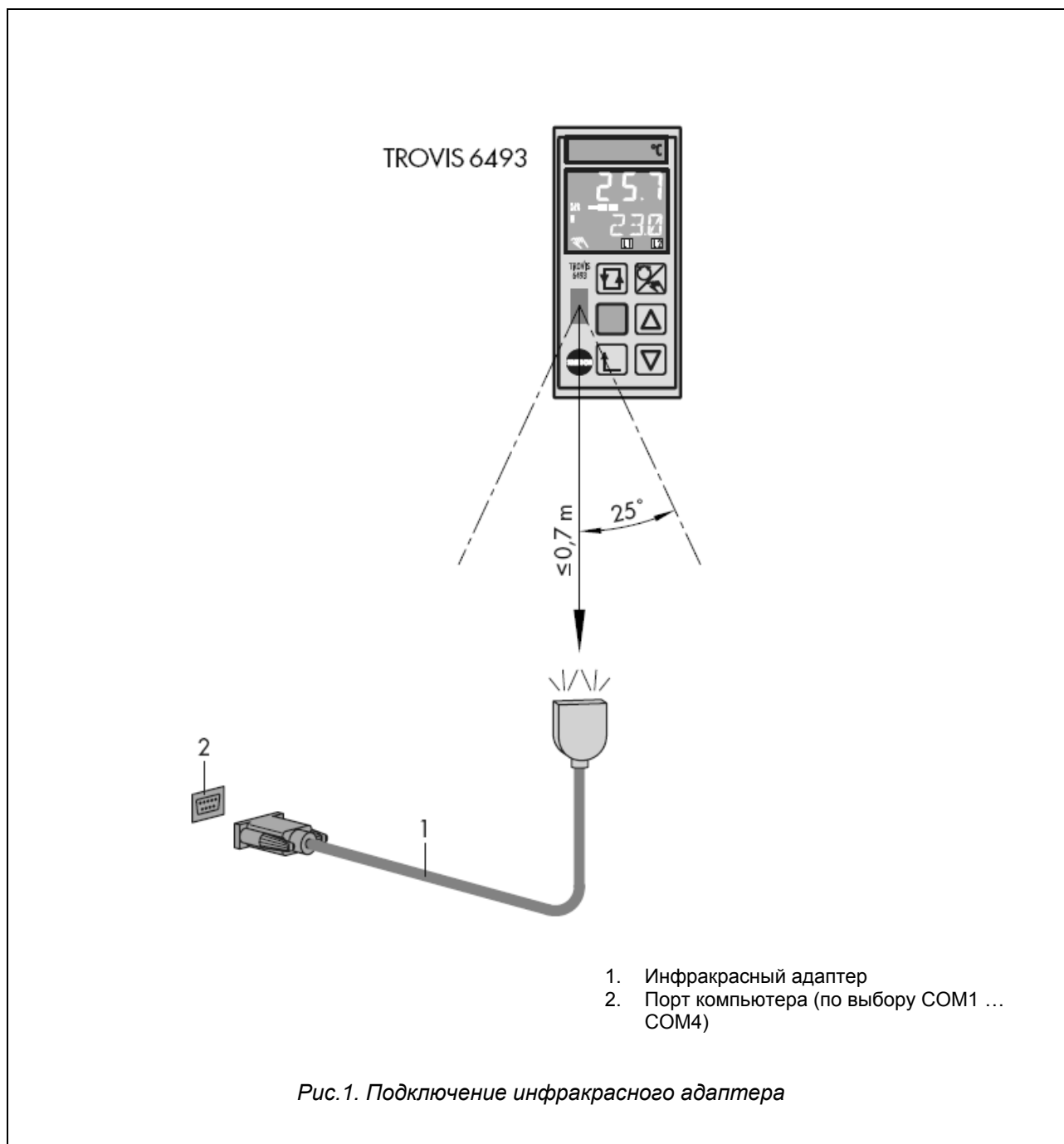
Системные требования для использования программы TROWIS-VIEW приводятся в типовом листе Т6661 или в текстовых файлах liesmich.txt/readme.txt, находящихся в корневом каталоге CD-ROM-диска.

Соединение между персональным компьютером и регулятором обеспечивается посредством интегрированного в регуляторе инфракрасного интерфейса. Инфракрасный интерфейс доступен с фронтальной стороны регулятора и находится вблизи желтой кнопки программирования (см. рис.1).

Для обмена данными между последовательным интерфейсом компьютера RS232 и интегрированным в регуляторе ИК-интерфейсом Вам потребуется инфракрасный адаптер (зак.№.8864-0900)

### **Примечание.**

Подробное описание об инсталляции, присоединении и работе с ИК-интерфейсом приводится в инструкции по эксплуатации EB 6493-2.





### 3 Функции регулятора

В этой главе описаны все функции, действующие на уровне обслуживания регулятора. Предполагается, что Вы уже знакомы с обслуживанием прибора, т.е. знаете, как изменять функциональные блоки и параметры в структуре регулятора.

Регулятор имеет девять основных групп: **PAR, IN, SETP, CNTR, OUT, ALRM, AUX, TUNE** и группу **I-O**. Каждой из основных групп посвящается целая глава – 3.1 до 3.9. Основные группы имеют различные функции, которые на регуляторе Вы определите через -СО- по верхней строке дисплея. Пояснения к этим функциям будут даны в нижеследующих подразделах (например, 3.2.1), причем в заголовках содержится функциональное обозначение. Для каждой функции имеется возможность выбора из множества вариантов установок такой установки, которая наилучшим образом подойдет к Вашим потребностям.

Варианты функциональных установок Вы отличите по отметкам в виде небольшого серого квадрата ■.

Если к заданной функции потребуется установка параметров, они будут указаны, и при необходимости будут приведены пояснения. Диапазон значений параметров и их заводские установки следует брать из таблиц приложения «А».

#### 3.1 PAR – Параметры регулирования

Эта основная группа имеет специальное предназначение. В противоположность к остальным группам эта группа не содержит каких-либо функций. При выходе на уровень этой группы происходит моментальный переход на уровень параметрирования. Там Вы сможете установить параметры Kp, Tn, Tv и Y.PRE.

Как видно, эта группа обеспечивает очень быструю установку параметров регулирования. Аналогичные установки функции C.PID Вы можете произвести также на уровне основной группы CNTR

#### 3.2 IN – Входные функции

В этой основной группе задаются все функции двух аналоговых входов In1 и In2. Они определяют диапазон входных сигналов, устанавливают связь аналоговых входов с регулируемым воздействием X или с внешним задающим (входным) воздействием WE. Кроме того, они устанавливают диапазон измерений обоих сигналов. Они могут контролировать диапазон измерения, осуществлять фильтрацию входных сигналов, а также их функциональную обработку (обрабатывать входной сигнал, как аргумент заданной функции).

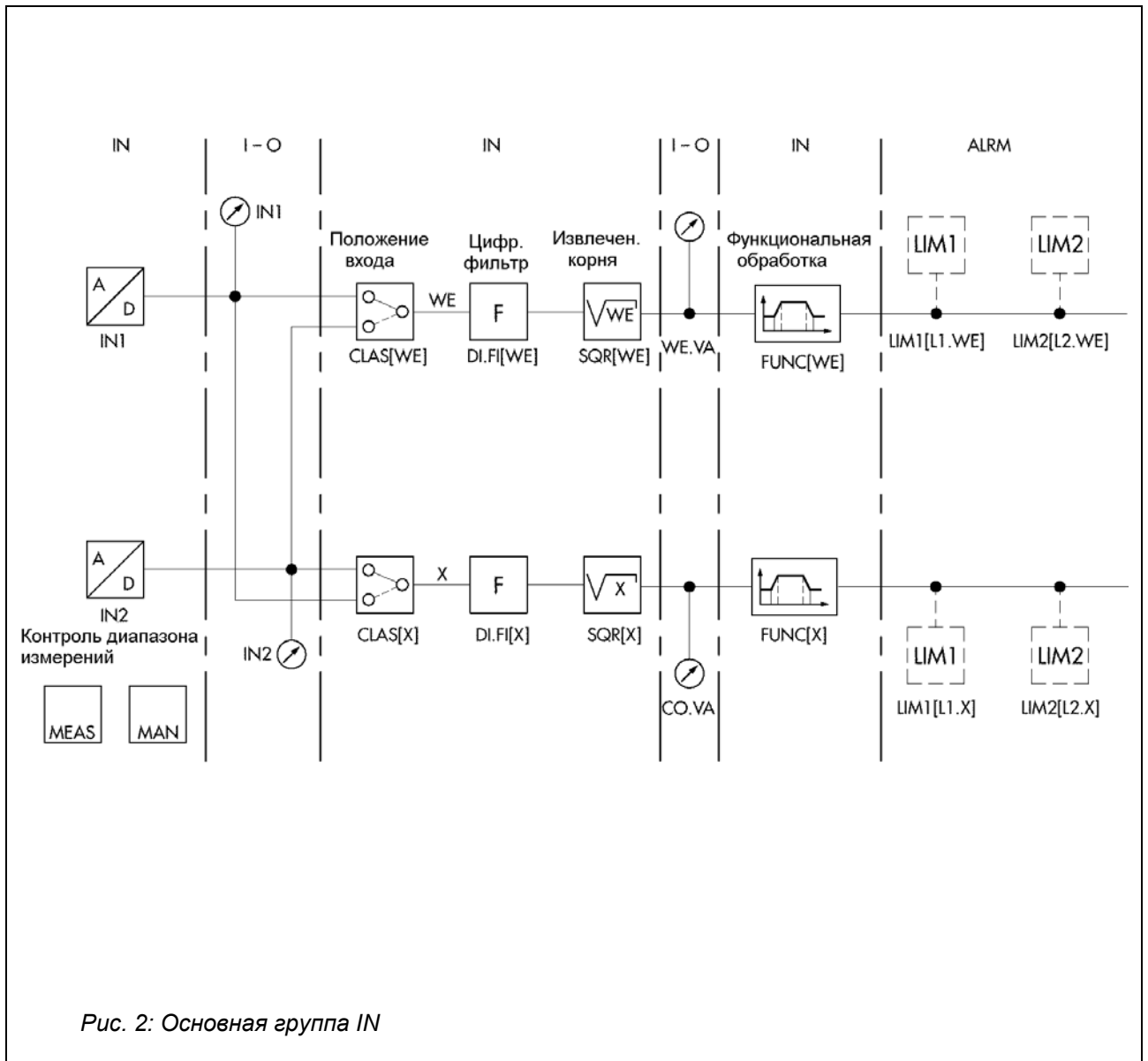


Рис. 2: Основная группа IN

### 3.2.1 IN1 – Диапазон входных сигналов IN1

Посредством этой функции Вы задаете аналоговому входу In1 вид входного сигнала и его диапазон. Параметры начала и окончания диапазона измерения Вы устанавливаете в абсолютных значениях выбранной Вами физической величины.

Выберите между:

- 0 –20 mA      вход 0 ... 20 mA
- 4 –20 mA      вход 4 ... 20 mA
- 0 – 10 В      вход 0 ... 10 В
- 2 – 10 В      вход 2 ... 10 В

#### Устанавливаемый параметр

- IN1      Начало диапазона измерения в абсолютных значениях
- IN1      Конец диапазона измерения в абсолютных значениях.

### 3.2.2 IN2 – Диапазон входных сигналов IN2

Обратите внимание, что аналоговый вход In2, в зависимости от модели регулятора, имеет две различных версии. Регуляторы в исполнении (№ модели на типовом шильдике) 6493-01 оснащены входом для подключения температурного датчика, либо дистанционного потенциометрического датчика. Регуляторы в исполнении 6493-02 имеют mA-вход.

#### IN2 в регуляторе исполнения 6493-01

Посредством этой функции Вы задаете аналоговому входу In2 вид входного сигнала и его диапазон. Диапазон устанавливается с помощью параметров IN2 и IN2. Имейте в виду, что диапазон должен устанавливаться в пределах не менее чем 100°C!

Выберите между:

- 100 PT      Pt 100 потенциометрический термометр      диапазон: -100 до 500 °C
- 1000 PT      Pt 1000 потенциометрический термометр      диапазон: -100 до 500 °C
- 100 NI      Ni 100 потенциометрический термометр      диапазон: -60 до 250 °C
- 1000 NI      Ni 1000 потенциометрический термометр      диапазон: -60 до 250 °C
- 0-1 KOHM      0 ... 1000 Ω – вход

#### Устанавливаемый параметр

- IN2      Начало диапазона измерения (в абсолютном значении)
- IN2      Конец диапазона измерения (в абсолютном значении).

#### IN2 в регуляторе исполнения 6493-02

Посредством этой функции Вы задаете аналоговому входу In2 вид входного сигнала и его диапазон. Параметры начала и окончания диапазона измерений Вы задаете в абсолютных значениях выбранной Вами единицы измерения.

Выберите между:

- 0-20 мА      вход на диапазон сигналов от 0 до 20 мА
- 4-20 мА      вход на диапазон сигналов от 4 до 20 мА

#### Устанавливаемый параметр


- IN2      Начало диапазона измерения (в абсолютном значении)
- IN2      Конец диапазона измерения (в абсолютном значении).

### 3.2.3 MEAS – Контроль диапазона измерения

#### аналоговых входов 1 и 2

Посредством этой функции Вы задаете условие, должен ли контролироваться выход параметров за пределы заданных границ диапазона измерения на аналоговых входах. Вы можете определиться в выборе следующих вариантов.


- oFF ME.MO    Нет контроля диапазона измерения
- In1 ME.MO    Контроль диапазона измерения на аналоговом входе IN1
- In2 ME.MO    Контроль диапазона измерения на аналоговом входе IN2
- ALL ME.MO    Контроль диапазона измерения аналоговых входов IN1 и IN2.

Выходы за верхнюю и нижнюю границы диапазона измерения сопровождаются индикацией на дисплее символа ошибки , а двоичный выход регулятора устанавливается на сигнализацию ошибки. Кроме того, при превышении сигналом на аналоговом входе 1 или входах 1 и 2 верхней границы диапазона, в верхней строке дисплея появляется мерцающее сообщение “\_o1”, а при уменьшении сигнала ниже нижней границы – мерцающее сообщение “\_u1”. Такой же выход сигнала за границы диапазона на аналоговом входе 2 индицируется мерцающими символами “\_o2” и “\_u2”.

При указанных выходах сигнала за границы диапазона измерения, регулятор может переключаться в ручной режим, см. раздел 3.2.4.

### 3.2.4 MAN – Переключение в ручной режим при сбоях в

#### измерительном преобразователе

Посредством этой функции Вы определяете, будет ли при выходе сигнала за границы диапазона измерений происходить переключение в ручной режим, и какое при этом будет выдаваться управляющее воздействие. Эта функция вступает в силу, только если была активирована функция контроля диапазона измерения «MEAS», см. раздел 3.2.3. Включение ручного режима определяется появлением символа  на дисплее компактного регулятора.

Для выбора имеются следующие установки.

- oFF FAIL      Нет переключения в ручной режим при сбоях измерительного преобр.
- F01 FAIL      Переключение в ручной режим с управляющ. 2.параметром Y1 K1
- F02 FAIL      Переключение в ручной режим с последним значением управляющ. возд.

#### Устанавливаемый параметр

- Y1K1      Значение управляющего 2.параметра

#### Указание.

При выходе за верхнюю или нижнюю границы диапазона измерения, Y1K1 активно только тогда, когда регулятор находится в автоматическом режиме.

В ручном режиме, в случае использования двух- или трехпозиционного выхода, управление будет осуществляться на оба реле.

Параметр Y1K1 может устанавливаться также в основной группе OUT при функции SAFE и в основной группе AUX, в функции RE.CO, см. разделы 3.5.1 и 3.7.1.

### 3.2.5 CLAS – Привязка сигналов X и WE

Регулятор работает с аналоговыми входными сигналами X и WE. Посредством функции CLAS указанные сигналы привязываются к соответствующим аналоговым входам IN1 или IN2. В стандартном случае X привязывается к аналоговому входу IN2, а WE – к аналоговому входу IN1.

#### Привязка X

- IN1 X      X привязывается к аналоговому входу IN1
- IN2 X      X привязывается к аналоговому входу IN2

#### Привязка WE

- IN1 WE      WE привязывается к аналоговому входу IN1
- IN2 WE      WE привязывается к аналоговому входу IN2

### 3.2.6 DI.FI – Фильтрация входных параметров X и WE

Посредством этой функции Вы можете указать, должны ли X и/или WE подвергаться фильтрации. Фильтр первого порядка (фильтр нижних частот, соотв. Pt1-характеристика) сглаживает выбранные сигналы и подавляет высокочастотные (ВЧ) помехи входных сигналов.

Постоянную времени Pt1-звена Вы задаете с помощью параметра TS.X для входного сигнала X, а с помощью параметра TS.WE – для входного сигнала WE. Ввод производится в секундах.

#### Фильтрация входного параметра X

- off X      Фильтрация входного параметра «X» ВЫКЛ.
- on X      Фильтрация входного параметра «X» ВКЛ.

#### Фильтрация входного параметра WE

- off WE      Фильтрация входного параметра «WE» ВЫКЛ.
- on WE      Фильтрация входного параметра «WE» ВКЛ.

#### Устанавливаемый параметр

- TS.X      Постоянная времени X-фильтра в секундах
- TS.WE      Постоянная времени WE-фильтра в секундах

### 3.1.7 SQR – Извлечение корня

Функция извлечения корня позволяет подвергать как сигнал X, так и сигнал WE операции извлечения корня. Таким образом, Вы можете, например, очень просто рассчитать по перепаду давления величину расхода. Выберите:

#### Извлечение корня из X

- off X      Извлечение корня из X не производится
- on X      Извлечение корня из X

### Извлечение корня из WE

- off WE      Извлечение корня из WE не производится
- on WE        Извлечение корня из WE

### 3.2.8 FUNC – Функциональная обработка X и WE

Функцию выполнения функциональной обработки можно применять как для сигнала X, так и для сигнала WE.

Выберите:

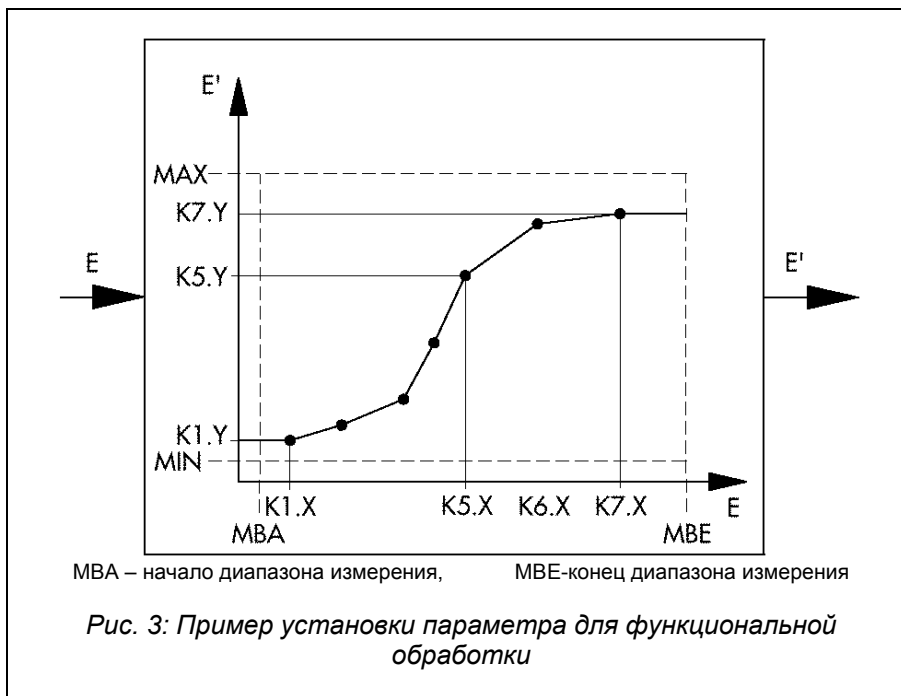
#### Функциональная обработка X

- off X        Функциональная обработка X не производится
- on X        Производится функциональная обработка X

#### Функциональная обработка WE

- off WE      Функциональная обработка WE не производится
- on WE      Производится функциональная обработка WE

В процессе функциональной обработки сигнал подвергается дополнительным преобразованиям и заново оценивается. Посредством такой операции Вы можете преобразовать вспомогательные, зависимые или эквивалентные параметры, определенные метрологически, либо опытным путем, в форму, подходящую для контура регулирования.



Для этой цели Вам необходимо задать 7 точек, характеризующих связь между входным, обрабатываемым сигналом E (X или WE) и требуемым выходным сигналом E' (X' или WE'). Эта связь должна быть известна исходя из законов физики, опытных данных или расчетных значений, например, связь между давлением пара и температурой. Лучше всего составить таблицу или отобразить кривую в системе координат.

Выберите такие 7 точек, которые достаточно точно характеризуют ход функциональной зависимости, чтобы между двумя ближайшими точками можно было провести прямую линию.

Точки задаются с помощью параметров K1.X ... K7.X для входного сигнала и параметров K1.Y ... K7.Y для выходного сигнала. Значения параметров задаются в абсолютных величинах, которые понятны пользователю (в °C, бар или %).

Даже если для описания функции достаточно менее семи точек, следует задавать все семь точек. В некоторых случаях они могут быть конгруэнтными (совпадающими).

Параметрами MIN и MAX следует задать диапазон выходного сигнала E'. Диапазон соответствует таким изменениям сигнала E', какие допустимы при отсутствии функциональной обработки входного сигнала E. При вводе этих двух параметров для программного расчета создается правильный коэффициент.

Как только K1.Y и K7.Y перестанут совпадать с соответствующими значениями MIN и MAX, то при наличии функциональной обработки выходные значения, переходящие за нижнюю или верхнюю границы диапазона будут точно установлены соответственно на K1.Y и K7.Y. Таким образом, регулятор дополняет ломаную кривую характеристику, вводя ограничение по выходу (см. рис.2) путем образования горизонтальных прямых на концах заданной Вами функции. Если было задано выходное значение больше, чем MAX или меньше, чем MIN то оно устанавливается точно на MAX или MIN.

Пример функциональной обработки Вы можете найти в разделе 4.3.

#### **Указание.**

Ход функциональной кривой в программном обеспечении не имеет ограничений. Поэтому возможны изменения кривой, превышающие уровень MAX и спадающие за уровень MIN. Однако следует иметь в виду, что для определенности функции, каждому значению на оси абсцисс должно соответствовать только одно значение на оси ординат. В противном случае может не быть однозначного соответствия выходного сигнала сигналу входному.

#### **Устанавливаемый параметр**

MIN	Начало измерительного диапазона выходного сигнала
MAX	Конец измерительного диапазона выходного сигнала
K1.X ... K7.X	Входные значения для точек 1 ... 7
K1.Y ... K7.Y	Выходные значения для точек 1 ... 7

### **3.3 SETP – Задающий (входной) параметр**

В этой основной группе устанавливается один или несколько задающих параметров, между которыми можно переключаться. Компактный регулятор имеет два внутренних задающих (опорных) параметра – это W и W2 для регулирования по фиксированному значению. Причем, сначала Вы должны активировать параметр W2.

В стандартном случае регулятор имеет установку для регулирования по фиксированному значению. Для режима следящего регулирования Вы должны только активировать внешний управляющий параметр WE. Однако при регулировании по фиксированному значению, вход WE может применяться в качестве входа индикации текущего положения при 3-позиционном выходе с внешней обратной связью или для непосредственной подачи возмущающего воздействия.

Такие особенности следует задать в этой основной группе. В дальнейшем Вы можете использовать установку наклона характеристик (Ramp) задающего параметра с различными стартовыми условиями.

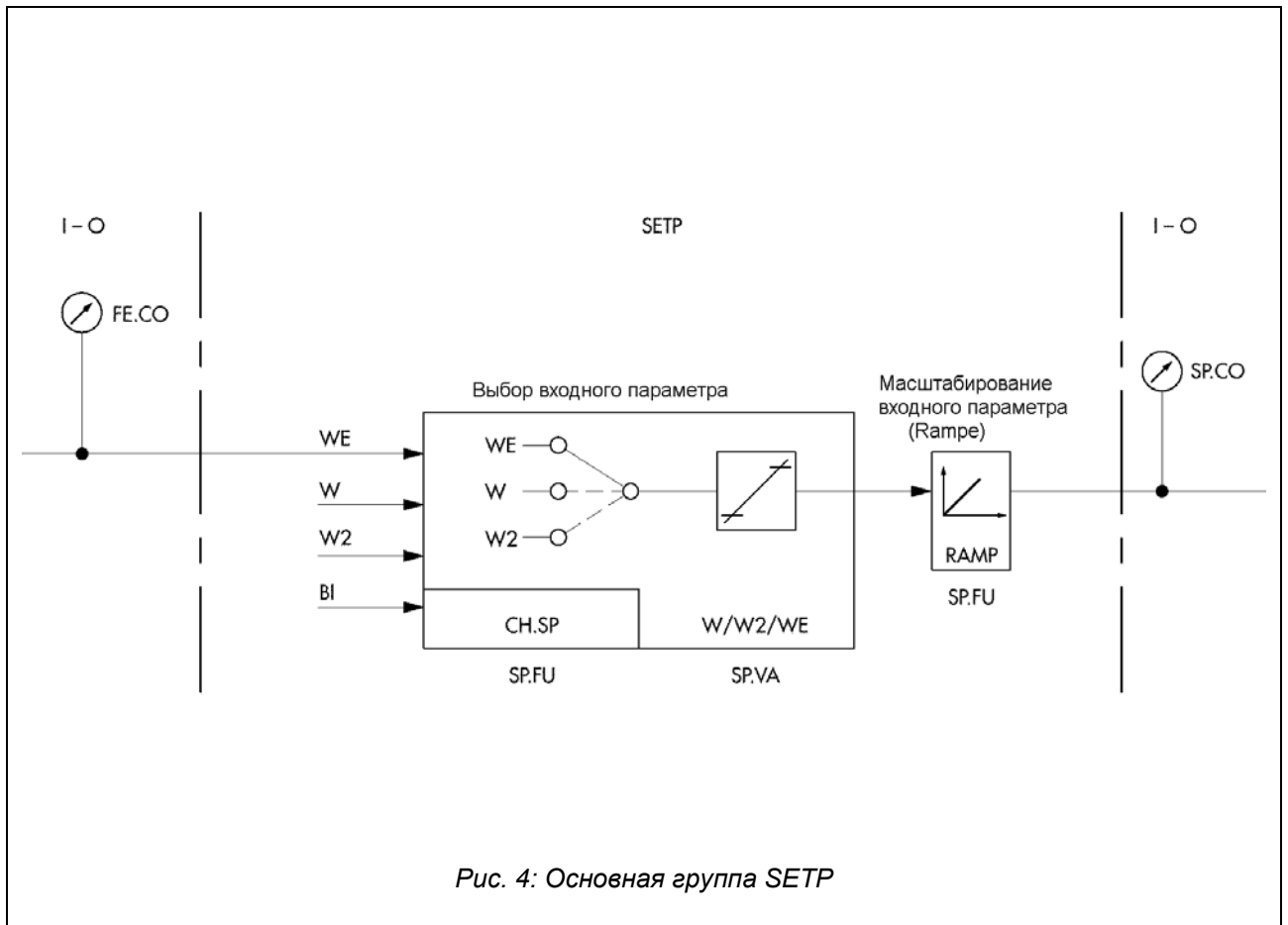


Рис. 4: Основная группа SETP



### 3.3.1 Функция SP.VA

Посредством этой функции Вы устанавливаете, какие задающие (входные) параметры будут активными: W, W2 или/и WE. Если Вы активируете WE, то автоматически активируется следующее регулирование, кроме того случая, если Вы применяете WE в качестве входа индикации текущего положения при 3-позиционном выходе с внешней обратной связью (F01 WE) или для непосредственной подачи возмущающего воздействия (F02 WE).

На уровне параметров устанавливаете необходимое Вам значение задающего воздействия (W, W2) и диапазон измерения задающего параметра ( $\sphericalangle$  WINT,  $\sphericalangle$  WINT). Этот диапазон измерений должен совпадать с диапазоном регулирующего параметра ( $\sphericalangle$  IN1,  $\sphericalangle$  IN1 или  $\sphericalangle$  IN2,  $\sphericalangle$  IN2).

Диапазон измерений задающего (входного) воздействия можно еще ограничивать с помощью параметров  $\sphericalangle$  WRAN и  $\sphericalangle$  WRAN. Величина задающего (входного) параметра может выбираться только между  $\sphericalangle$  WRAN и  $\sphericalangle$  WRAN, в том числе и для уровня эксплуатации.

Выберите:

#### Внутренний задающий параметр W

- on W      Внутренний задающий параметр W всегда активен

#### Устанавливаемые параметры

- |                        |  |
|------------------------|--|
| W                      | Внутренний задающий параметр W           |
| $\sphericalangle$ WINT | Начало диапазона изменения для W, W2, WE |
| $\sphericalangle$ WINT | Конец диапазона изменения для W, W2, WE  |
| $\sphericalangle$ WRAN | Ограничение W, W2, WE, нижняя граница    |
| $\sphericalangle$ WRAN | Ограничение W, W2, WE, верхняя граница   |

#### Внутренний задающий параметр W2

- off W2      Внутренний задающий параметр W2 неактивен
- on W2      Внутренний задающий параметр W2 включен

#### Устанавливаемый параметр

- W2      Внутренний задающий параметр W2

#### Внешний задающий параметр WE

- off WE      Внешний задающий параметр выключен
- on WE      Внешний задающий параметр включен
- F01 WE      WE в качестве входа для внешней обратной связи при 3-позиц. выходе
- F02 WE      WE в качестве входа для подачи возмущающего воздействия (WE в этом случае не показывается на уровне эксплуатации! Индикация только в I-О-режиме, см. раздел 3.9.3)

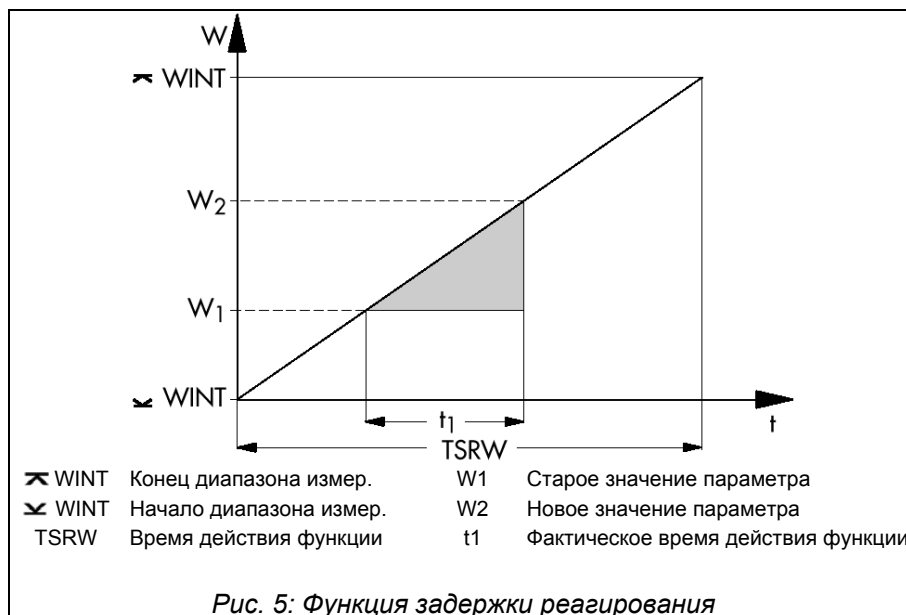
### 3.3.2 Функция SP.FU

Посредством этой функции можно задавать наклон (Ramp) характеристики задающего воздействия, а сами задающие (входные) параметры переключать через двоичный вход.

Наклон характеристики задающего воздействия представляет здесь постоянную скорость изменения задающего (входного) параметра.

Если задающий параметр изменяется, то регулятор отслеживает это изменение с некоторой задержкой, чтобы избежать колебаний в контуре регулирования. Время действия этой функции устанавливается параметром TSRW.

TSRW связан со всем заданным диапазоном –  $\text{WINT}$ ,  $\text{WINT}$ .



Если задающий параметр изменяется от значения W1 на новое значение W2, то фактическое время действия функции составляет t1, как это указано на рис.4.

Вы можете запустить функцию установки наклона характеристики управления через двоичный вход и при этом выбирать между двумя стартовыми значениями (текущее или параметр WIRA). Таким образом, наклон

может оставаться действующим также при любом изменении управляющего параметра.

$$TSRW = t_1 \cdot \frac{|\text{WINT} - \text{WINT}|}{|W_2 - W_1|}$$

Выберите между:

#### Наклон характеристики задающего воздействия

- OFF RAMP Установка наклона характеристики выключена
- F01 RAMP Старт установки через двоич. вход B11 и текущее значение
- F02 RAMP Старт установки через двоич. вход B11 и WIRA
- F03 RAMP Установка включена без стартовых условий

#### Устанавливаемый параметр

- TSRW Время действия задержки задающего параметра в секундах
- WIRA Стартовое значение задающего параметра в абсолютном значении

С помощью двоичного входа Вы можете переключаться между внутренним и внешним задающими (входными) параметрами.

#### Переключение задающего параметра через В11

- OFF CH.SP Нет переключения между внутренним параметром W (W2) и внешним WE
- F01 CH.SP Переключение между активным внутренним задающим параметром W (W2) и внешним WE через двоичный вход В11.
- F02 CH.SP Переключение между внутренними задающими параметрами W и W2 через двоичный вход В11. Если W2 активен, когда установлен двоичный вход, то функция не выполняется. **Функцию -CO- SP.VA для WE нельзя устанавливать в положение "on" (включено).**

**Указание.** К двоичному входу могут быть привязаны многие функции.

### 3.4 CNTR – Структура и функции регулирования

В этой основной группе Вы задаете функции алгоритма регулирования. Тем самым Вы можете определить временные характеристики управляющего выхода, задать направление действия рассогласования и величину управляющего воздействия, выбрать входной параметр D-звена и установить структурное переключение. Если Вы используете вход WE для прямой подачи возмущающего воздействия, то можно этот сигнал связать с определенными параметрами. С помощью двоичного входа можно выборочно влиять на текущее значение параметра. В итоге, Вы можете в ручном режиме задать рабочую точку, которая впоследствии в автоматическом режиме будет слагаться с расчетной точкой.

#### 3.4.1 C.PID – Временные характеристики управляющего выхода

Посредством этой функции Вы придаете регулятору временные характеристики в соответствии с алгоритмом регулирования. Заводской установкой является временная PI-характеристика. Кроме того, здесь задаются параметры регулирования.

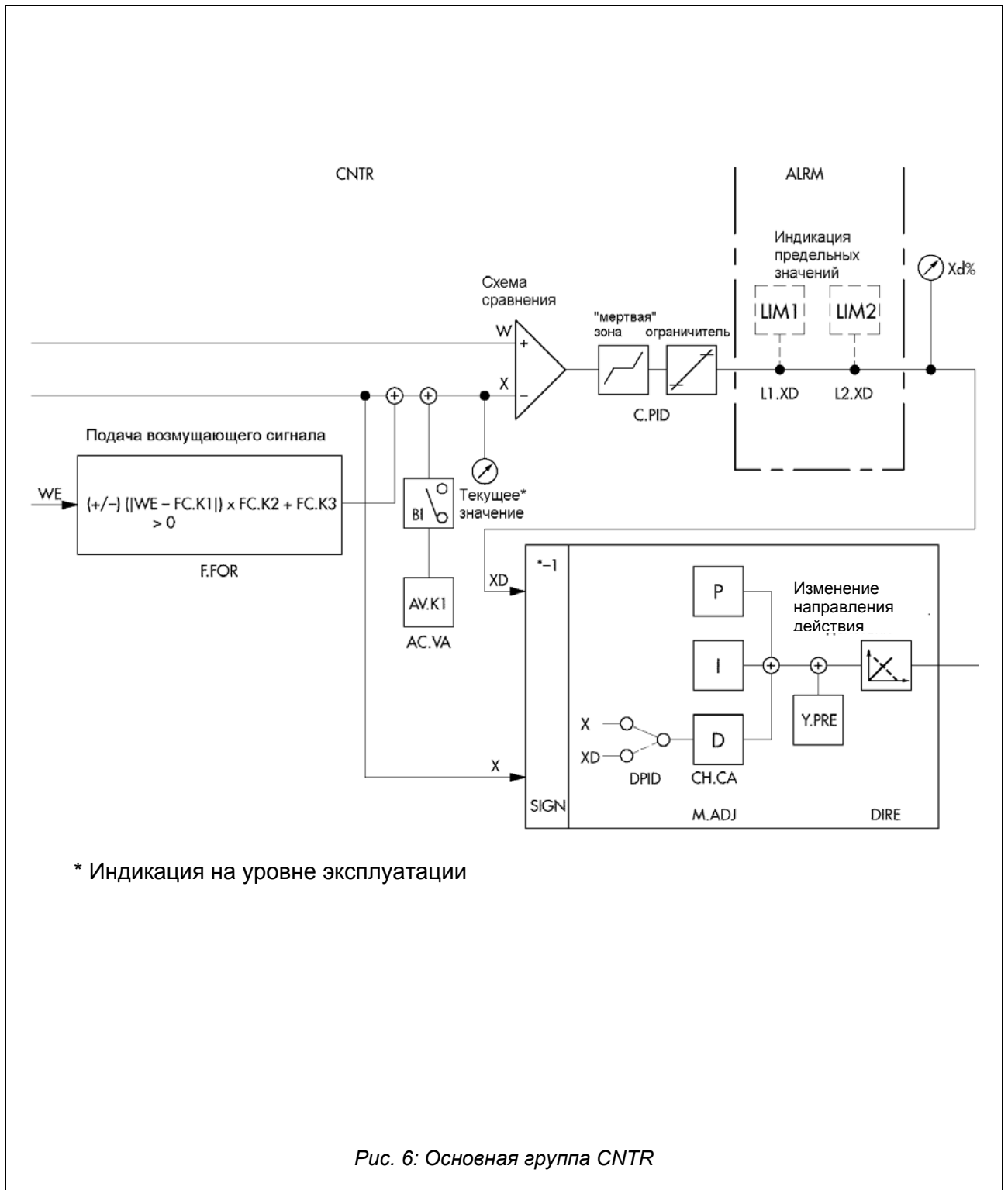
Для рассогласования Вы можете задать «мертвую зону» DZXZ, в рамках которой управляющий сигнал не изменяется. Дополнительно для рассогласования можно установить граничные значения с помощью параметров  $\sphericalangle$  DZXD и  $\sphericalangle$  DZXD, которые будут использоваться в качестве минимального и максимального при расчете управляющего сигнала.

Выберите:

- P P-регулятор
- PI PI-регулятор
- PD PD-регулятор
- PID PID-регулятор
- PPI P<sup>2</sup>I-регулятор

#### Устанавливаемый параметр

- KP Коэффициент пропорциональности
- TN Время изодрома
- TV Время упреждения
- TVK1 Предварительное усиление
- Y.PRE Y-упреждение
- DZXD Мертвая зона рассогласования
- $\sphericalangle$  DZXD Ограничение рассогласования, верхняя граница
- $\sphericalangle$  DZXD Ограничение рассогласования, нижняя граница



\* Индикация на уровне эксплуатации

Рис. 6: Основная группа CNTR

### 3.4.2 SIGN – Инверсия рассогласования Xd

Посредством этой функции Вы можете менять направление действия входного сигнала на противоположное. Умножением рассогласования на «-1» можно менять возрастающую тенденцию на ниспадающую и наоборот. Это приводит к преобразованию направления действия управляющего сигнала. Обратите внимание на установленное направление действия в меню DIRE, см. Раздел 3.4.61. Там направление действия сигнала можно изменить еще раз.

Выберите одну из следующих установок функции.

- dir.d            Нет инверсии рассогласования
- in.d            Включена инверсия рассогласования

### 3.4.3 D.PID – Привязка D-ячейки управляющего выхода

При установленной временной характеристике с D-модулем (см. раздел 3.4.1) Вы можете для D-ячейки задавать различные входные параметры:

рассогласование или регулируемое воздействие.

Если выбрано рассогласование, компактный регулятор реагирует на быстрое изменение регулируемого воздействия, задающего (входного) воздействия или помехи в виде D-скачка.

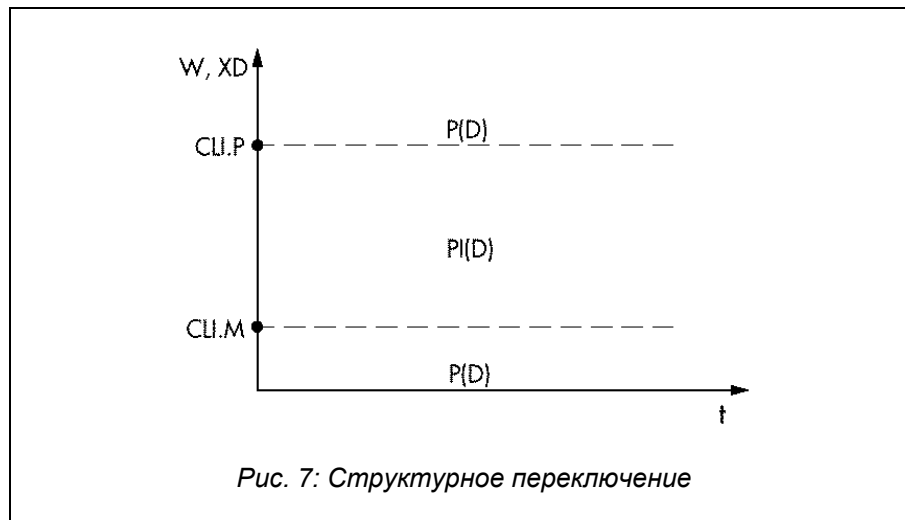
Если выбрано регулирующее воздействие, то сказывается только быстрое (по времени) изменение регулирующего воздействия в виде D-скачка управляющего воздействия. Изменение мешающего воздействия или задающего воздействия D-модулем компактного регулятора не учитывается.

Выберите одну из следующих установок функции:

- F01 DP.YP    Привязка D-ячейки управляющего выхода к рассогласованию
- F02 DP.YP    Привязка D-ячейки управляющего выхода к регулирующему воздействию

### 3.4.4 CH.CA – Структурное переключение P(D)/PI(D)-регулирования

Структурное переключение позволяет компактному регулятору в различных рабочих состояниях выполнять алгоритм регулирования с разными временными характеристиками.



В своей основе, выбор структурного переключения имеет смысл только в том случае, если было задано регулирование с I-модулем. (см. гл. 3.4.1). При выбранной функции структурного переключения, в зависимости от рассогласования или от задающего входного воздействия, активируется P-регулирование (соотв. PD-) или PI-регулирование (соотв. PID-). Кроме задаваемого диапазона величины рассогласования или величины входного воздействия, устанавливаются параметры P-регулирования (и, соотв., PD-). В течение этого диапазона подключается I-модуль. Указанный диапазон задается через параметры CLI.P и CLI.M. Это положение поясняется на рис.7.

Выберите одну из следующих возможностей:

- OFF CC.P Нет структурного переключения
- F01 CC.P Структурное переключение от рассогласования
- F02 CC.P Структурное переключение от управляющего воздействия

#### Устанавливаемый параметр

- CLI.P Максимальная граница для диапазона PI(D)-регулирования
- CLI.M Минимальная граница для диапазона PI(D)-регулирования

### 3.4.5

#### **M.ADJ – Установка рабочей точки через ручное управление для $Y_{PID}$**

Посредством этой функции Вы можете через ручной режим активировать установку рабочей точки. В заводской установке компактного регулятора такая возможность отключена. Установка рабочей точки через ручной режим действует следующим образом.

В ручном режиме с помощью клавиш курсора устанавливаете управляющий параметр на необходимое Вам значение. При переключении в автоматический режим последнее заданное значение запоминается в качестве рабочей точки и складывается с управляющим воздействием, вычисленным согласно P- или PD-алгоритму. Запомненное значение рабочей точки остается активным до тех пор, пока установка рабочей точки не будет деактивирована через ручной режим выбором функции oFF MA.YP, либо пока в ручном режиме будет установлено новое значение рабочей точки.

Если установка рабочей точки в ручном режиме будет деактивирована, то заданное в ручном режиме управляющее воздействие будет еще около 2 секунд сохраняться на прежнем значении.

Выберите одну из следующих возможностей:

- oFF MA.YP Установка рабочей точки для  $Y_{pid}$  через ручной режим выключена
- on MA.YP Установка рабочей точки для  $Y_{pid}$  через ручной режим включена

### 3.4.6

#### **DIRE – Направление действия управляющего воздействия**

Управляющее воздействие по отношению к рассогласованию регулирования может быть прямым или инверсным. Это направление действия задается в меню DIRE. Обратите внимание на то, что направление управляющего воздействия может быть также инвертировано и в меню SIGN, см. раздел. 3.4.2!

Выберите:

- dir.d DI.AC Действие управляющего параметра прямое (заводская установка)
- in.d DI.AC Действие управляющего параметра инвертируется

### 3.4.7 F.FOR – Прямое включение возмущающего воздействия

Вход WE можно использовать для наложения возмущающего сигнала, см. раздел. 3.3.1. Этот сигнал может быть измерен и объединен посредством суммирования по следующей формуле:

$$\pm(WE - FC.K1) FC.K2 + FC.K3, \text{ при этом } (WE - FC.K1) \geq 0$$

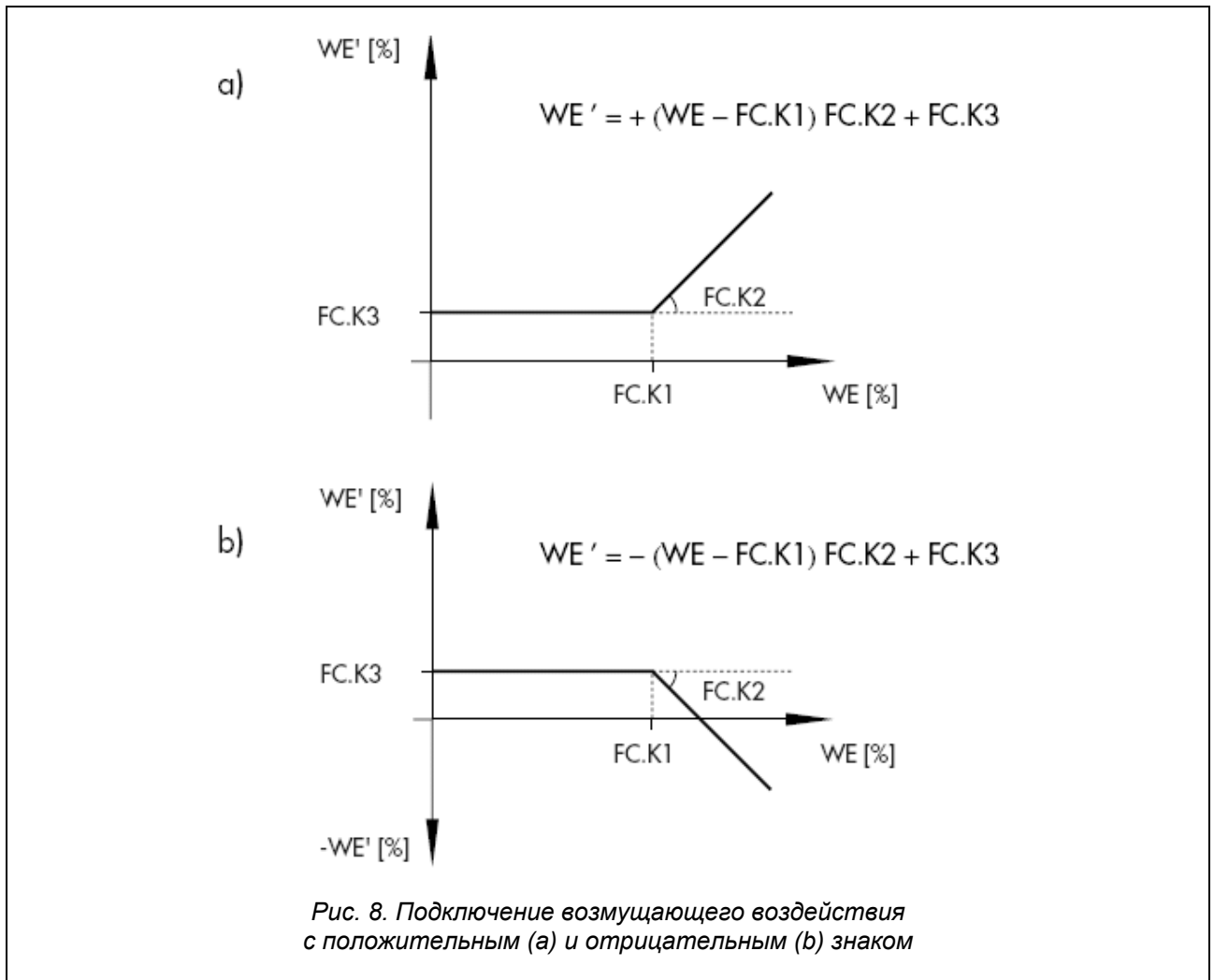
Затем он накладывается на регулируемое воздействие. FC.K1, FC.K2 и FC.K3 – это константы, которые Вы должны установить на уровне параметров. Знак ( $\pm$ ) в этой формуле Вы задаете функцией F.FOR.

При этом действуют установки:

- oFF FECO Наложение сигнала отсутствует (заводская установка)
- POS FECO Наложение сигнала с положительным знаком (positiv)
- nE6 FECO Наложение сигнала с отрицательным знаком (negativ)

#### **Устанавливаемый параметр**

- FC.K1 Константа вышеприведенной формулы
- FC.K2 Константа вышеприведенной формулы
- FC.K3 Константа вышеприведенной формулы



### 3.4.8 АС.VA – Повышение и понижение текущего значения

Посредством этой функции Вы можете устанавливать понижение или повышение текущего значения. Как только будет активирован двоичный вход, входной сигнал X будет суммарно связан с параметром AV.K1. Для регулирования будет использоваться новое текущее значение. Оно будет также отображаться на верхней строке цифрового дисплея, индицирующего регулируемый (выходной) параметр. Как только двоичный вход будет деактивирован, снова для регулирования будет использоваться входной сигнал «X».

Параметр AV.K1 задается на уровне параметрирования в процентах, в диапазоне от -110% до 110%. Например, при вводе AV.K1 = 30% мгновенное значение «X» повышается с 50 до 80%.

Посредством этой функции можно выбирать между:

- OFF IN.DE Повышение, понижение текущего значения не задействовано
- bi1 IN.DE Задействовано повышение, понижение текущего значения через двоичный вход BI1

#### Устанавливаемый параметр

AV.K1 Константа (постоянная величина) в %

**Примечание.** К двоичному входу могут быть привязаны многие функции.



### 3.5 OUT – Выходные установки

В этой основной группе Вы определяете выходные функции компактного регулятора. Вы задаете, как должен работать компактный регулятор: с постоянным выходом или ключевым. Вы ограничиваете регулируемый сигнал и можете задавать наклоны характеристик (Rampen). По выбору имеется возможность выводить через выход постоянного тока также параметры X, WE или XD и транслировать на самописец. Для этого Вы можете провести соответствующее математическое согласование постоянного выхода. Ключевые (релейные) выходы можно использовать также в качестве двоичных выходов для сигнализации о различных рабочих состояниях. Двоичному входу в этой группе можно придать следующие функции: блокирование управляющего сигнала, переключение между режимами ручной/автоматический, пуск установки наклона характеристики управления или инициализация управляющего 2.параметра Y1K1.

#### 3.5.1

#### SAFE – Инициализация управляющего 2.параметра Y1K1 на Ypid

При выборе этой функции, в случае, если был активирован двоичный вход, на управляющем выходе выдается предустановленное значение управляющего воздействия. Это и есть параметр Y1K1. Он устанавливается на уровне параметров в процентах.


- OFF SA.VA Выключено
- bi1 SA.VA Инициализация Y1K1 через двоичный вход B1

#### Устанавливаемый параметр

Y1K1                    управляющий 2.параметр в %

**Указание.** К двоичному входу могут быть привязаны многие функции.

#### 3.5.2 MA.AU – Переключение ручной-автоматический

Если в этой функции выбирается установка «bi1», то при активировании двоичного входа происходит переключение в ручной режим и одновременно блокируется кнопка «Ручной/Автоматический». Когда двоичный вход деактивируется, компактный регулятор снова переключается в автоматический режим. Имеется исключение: если при активировании двоичного входа компактный регулятор уже находился в ручном режиме, то он так и остается в ручном режиме. Ручной режим индицируется на дисплее символом .

Выберите одну из следующих возможностей:

- OFF CH.MA Функция отключена
- bi1 CH.MA Переключение в ручной режим через двоичный вход B1

**Примечание.** К двоичному входу могут быть привязаны многие функции.

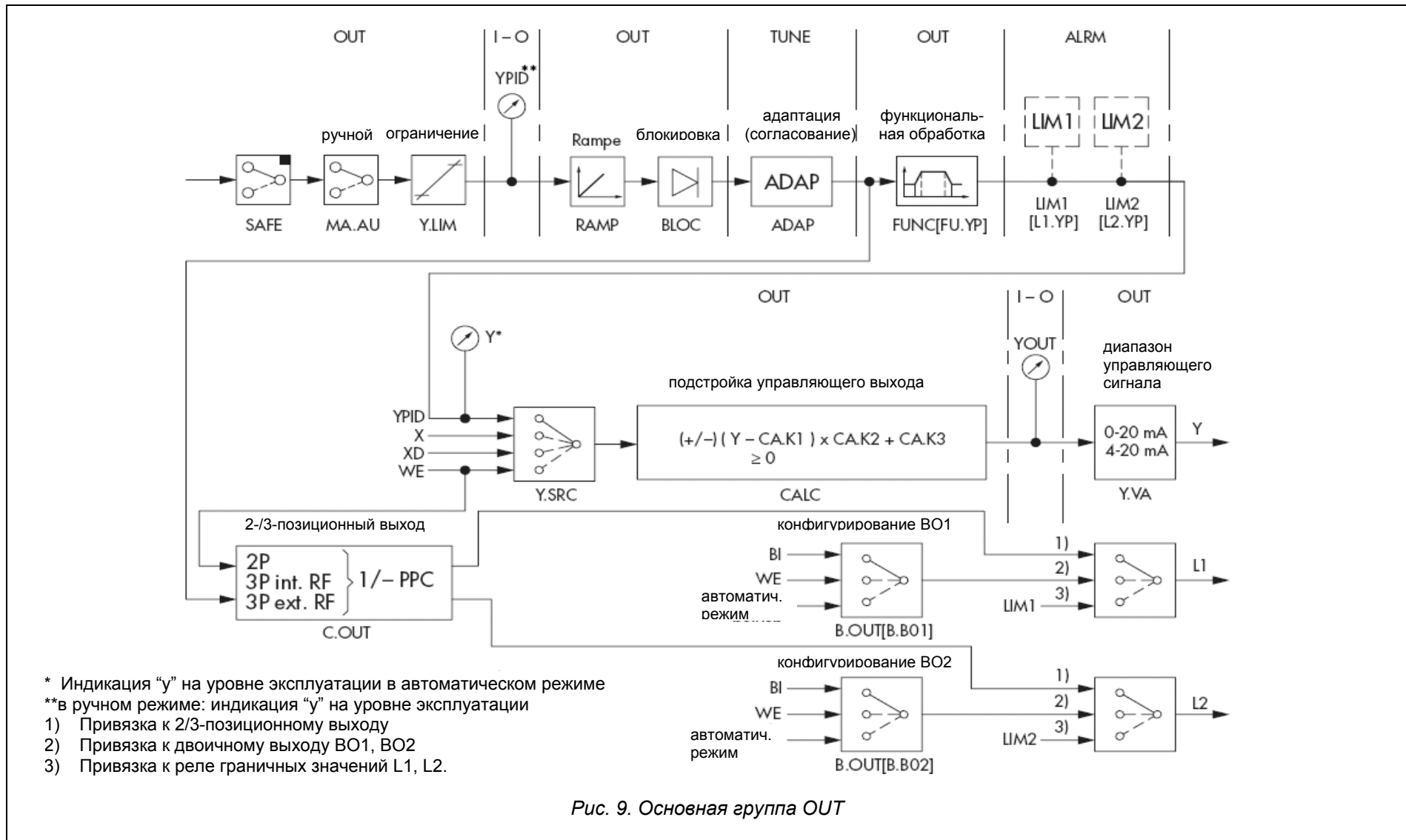


Рис. 9. Основная группа OUT

### 3.5.3 Y.LIM – Ограничение управляющего сигнала $Y_{PID}$

Ограничение управляющего сигнала задействовано постоянно. С помощью этой функции, при выходе на уровень параметров, Вы можете задавать только минимальное и максимальное значения управляющего параметра.

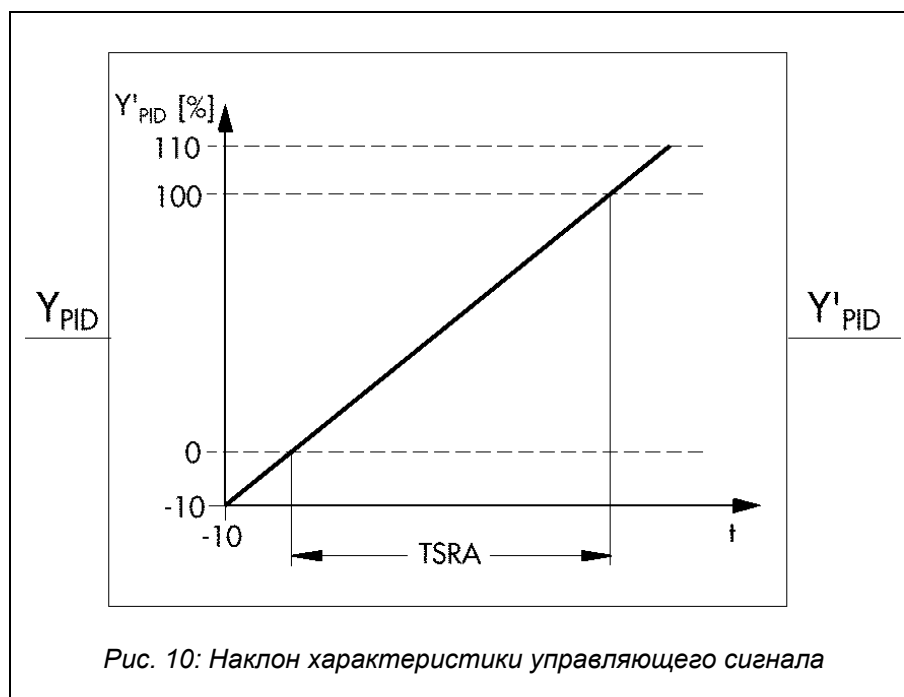
on LI.YP            Задействовано ограничение управляющего сигнала  $Y_{pid}$

#### Устанавливаемый параметр

⊃  $Y$             Минимальное значение управляющего сигнала  
 ⊃  $Y$             Максимальное значение управляющего сигнала

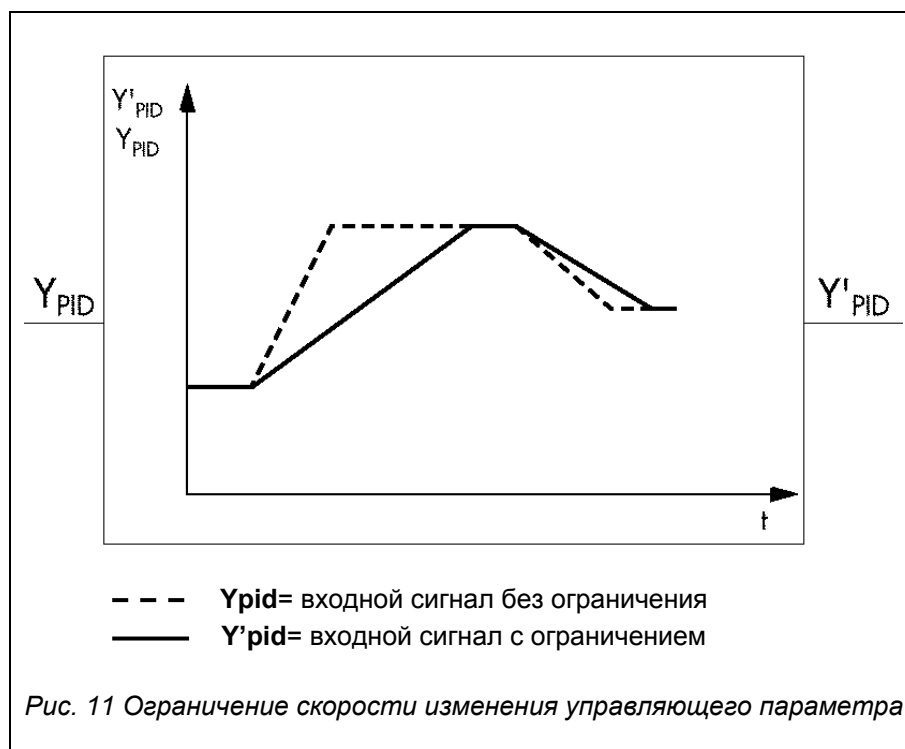
### 3.5.4 RAMP – Установка наклона характеристики управляющего параметра (или ограничение скорости изменения управляющего воздействия $Y_{pid}$ )

Посредством этой функции реализуется установка наклона характеристики управления, иначе говоря, осуществляется ограничение скорости изменения управляющего параметра. Это выборочно возможно для возрастающего или/и понижающегося сигнала управления. Установка наклона указанной характеристики – это изменение управляющего сигнала с постоянной скоростью.



Параметр TSRA определяет время действия установленной зависимости и, соответственно, скорость. Он распространяется на диапазон изменения управляющего параметра 100%, см. рис. 10. Действие зависимости включается через установку двоичного входа  $bi1$ . При этом Вы можете выбирать, должно ли запускаться действие этой зависимости с уровня -10% или со значения параметра  $Y1RA$ . Рабочий режим и перезапуск прибора после отключения питающего напряжения снимают действие указанной функции.

Скорость изменения управляющего параметра можно ограничивать для ниспадающего и возрастающего сигнала управления (F03 RA.YP), только для возрастающего сигнала (F04 RA.YP) или только для ниспадающего сигнала (F05 RA.YP).



В этом случае сигнал управления изменяется в ограниченном направлении (ограниченных направлениях) с такой максимальной скоростью, какая допускается заданной величиной параметра TSRA.

Если реальная скорость изменения управляющего параметра меньше заданной скорости, ограничение не действует. На рис. 11 показано действие описанной функции. Скорость изменения для управляющего параметра  $V_y$  рассчитывается следующим образом:

$$V_y = (100\%) / TSRA$$

Выберите один из возможных вариантов:

- oFF RA.YP ВЫКЛ
- F01 RA.YP Функция включена при установке BI1; старт на уровне -10%
- F02 RA.YP Функция включена при установке BI1; старт на уровне Y1RA
- F03 RA.YP Ограничение при ниспадающем и возрастающем сигнале управления
- F04 RA.YP Ограничение при возрастающем сигнале управления
- F05 RA.YP Ограничение при ниспадающем сигнале управления

#### Устанавливаемый параметр

- TSRA Время действия функции
- Y1RA Стартовое значение функции

**Указание.** К двоичному входу могут быть привязаны многие функции!

### 3.5.5 BLOC – Блокирование управляющего сигнала $Y_{PID}$

Эта функция, при активировании двоичного входа B11, блокирует управляющий сигнал. Текущее значение управляющего параметра сохраняется на выходе фиксированным до тех пор, пока активирован двоичный вход. Как только двоичный вход будет деактивирован, блокирование будет снято и регулирование продолжится с учетом последнего расчетного значения управляющего параметра.

Выберите:

- off BL.YP Нет блокировки управл. сигнала через двоич. вход (заводская установка)
- bi1 BL.YP Блокировка управляющего сигнала через двоичный вход B11

**Указание.** К двоичному входу могут быть привязаны многие функции!

### 3.5.6 FUNC – Функциональная обработка управляющего параметра

Управляющий параметр можно подвергнуть функциональной обработке точно так же, как и входные параметры X и WE. Функциональная обработка подробно описана в разделе 3.2.8 и здесь ее описание повторяться не будет. Однако имейте в виду, что пары значений здесь следует задавать в процентах.

Параметры MIN и MAX здесь жестко заданы.

Выберите:

- off FU.YP Нет функциональной обработки управляющего параметра
- on FU.YP Функциональная обработка управляющего параметра

#### Устанавливаемый параметр

- K1.X ... K7.X Входные значения для точек с 1 по 7 в %
- K1.Y ... K7.Y Выходные значения для точек с 1 по 7 в %

### 3.5.7 Y.VA – Диапазон управляющего сигнала

Этой функцией, следующим образом, Вы задаете диапазон сигналов выхода постоянного тока.

- off Y Нет постоянного выхода
- 0 – 20 mA Выход 0 – 20 mA
- 4 – 20 mA Выход 4 – 20 mA

### 3.5.8 Y.SRC – Привязка постоянного выхода

Этой функцией Вы задаете, будет ли постоянный выход использоваться в качестве управляющего выхода (PID-выход) или будет привязан к входам X или WE или к рассогласованию и затем станет осуществлять вывод, например, на самописец.

- on Y.PID      Привязка к PID-выходу
- on Y.X        - к X-входу
- on Y.WE      - к WE-входу подключения для подачи возмущающего параметра
- on Y.XD      - к рассогласованию Xd

### 3.5.9

### CALC – Математическое согласование с постоянным выходом Y

Этой функцией можно осуществить математическое преобразование для выхода постоянного тока, с целью его использования, например, для регистрирующего устройства. Для этого используется следующая формула:

$$Y_{OUT} = \pm(|Y - CA.K1|) CA.K2 + CA.K3$$




- oFF CA.Y      математическое согласование выключено (внимание, выходной сигнал отсутствует)
- POS CA.Y      математическое согласование с положительным знаком  
 $+(Y - CA.K1) CA.K2 + CA.K3$ ; при этом действует условие:  $(Y - CA.K1) \geq 0$
- nE6 CA.Y      математическое согласование с отрицательным знаком  
 $-(Y - CA.K1) CA.K2 + CA.K3$ ; при этом действует условие:  $(Y - CA.K1) \geq 0$
- on CA.Y        математическое согласование без условий  
 $(Y - CA.K1) CA.K2 + CA.K3$

#### Устанавливаемый параметр

- CA.K1          Постоянная величина для вышеприведенной формулы в %
- CA.K2          Постоянная величина для вышеприведенной формулы (для постоянного выхода установить > 0)
- CA.K3          Постоянная величина для вышеприведенной формулы в %

### 3.5.10

#### С.OUT – Конфигурирование. Двух- или трехпозиционный выход

Этой функцией выбирается двух- или трехпозиционный выход. Активный двухпозиционный выход заметен по символу  на дисплее. Трехпозиционный выход индицируется символом  для выхода Y+ и символом  для выхода Y-.

**Обратите внимание!** Выбор одной из этих установок имеет высший приоритет по отношению к установкам в функциях В.OUT (см. раздел 3.5.11), LIM1 и LIM2 (см. раздел 3.6).

При использовании трехпозиционного выхода Вы не сможете использовать функцию двоичного выхода или функцию реле граничных значений!

При использовании двухпозиционного выхода Вы сможете использовать функцию двоичного выхода BO2 или функцию реле граничных значений L2.




Вы можете выбрать следующие возможности:

- oFF 2/3S      Отсутствует двух- или трехпозиционный выход
- on 2.STP      Двухпозиционный выход
- i.Fb 3.STP    Трехпозиционный выход с внутренней обратной связью
- E.Fb 3.STP    Трехпозиционный выход с внешней обратной связью
- PP 2.STP      Двухпозиционный выход с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ)
- i.PP 3.STP    Трехпозиционный выход с внутренней обратной связью и ШИМ
- E.PP 3.STP    Трехпозиционный выход с внешней обратной связью и ШИМ

При выходе на уровень параметров будут индицироваться все возможные параметры установок выхода. На следующих страницах Вы узнаете, какие параметры справедливы для конкретного выхода.

Затем их необходимо задать.

**Указание.** При переключении из автоматического режима в ручной режим реле 2х- и 3-позиционного выхода будут отключены.

В ручном режиме , и при индикации величины Y в нижней строке дисплея релейными выходами можно управлять посредством кнопок  и .

**Двухпозиционный выход**

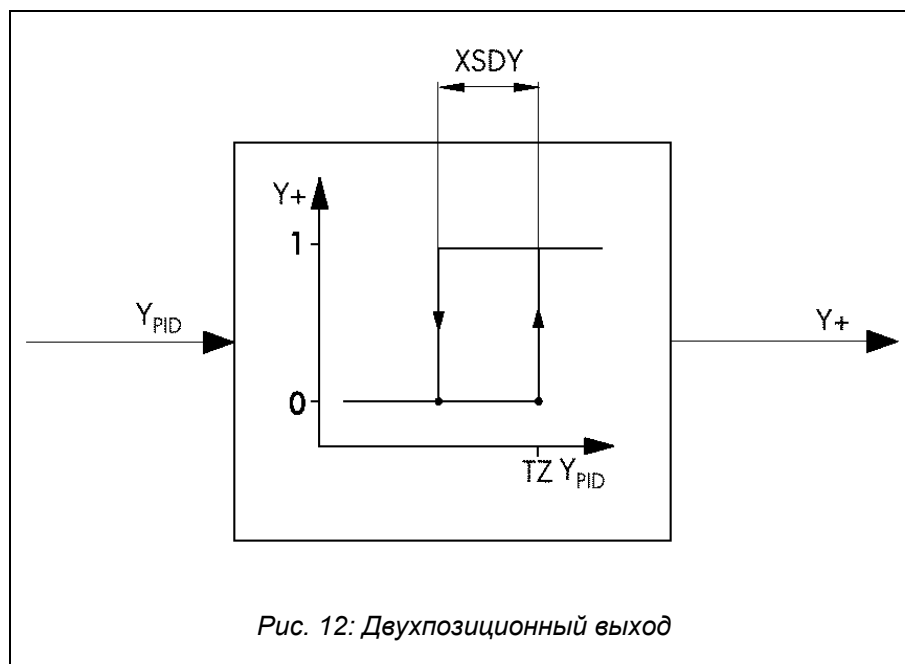
Двухпозиционный выход  $Y_+$  с задаваемым гистерезисом срабатывания может иметь только 2 состояния: ВКЛ (1) или ВЫКЛ (0). Этот управляющий выход используется, например, для электрических нагревателей с термостатированием.

Эта реализация 2-позиционного выхода соответствует алгоритму контроля превышения верхней границы и падения за нижнюю границу посредством управляющего параметра  $Y_{PID}$ .

Параметры мертвой зоны  $TZ$  и  $XSDY$  определяют точки выключения и включения двухпозиционного выхода. Параметр  $XSDY$  – это интервал включений (гистерезис коммутации), служит для того, чтобы защитить двухпозиционный выход от «дребезга» (частых переключений) при малых отклонениях регулирования.

**Устанавливаемый параметр**

$XSDY$	Гистерезис коммутации (например, 0,2...2%)
$TZ$	Мертвая зона = точка срабатывания (0,1...100%)





### Трехпозиционный выход с внутренней обратной связью

Для трехпозиционного выхода с внутренней обратной связью информация о положении регулирующего механизма определяется по времени перестановки подсоединенного исполнительного привода. Это время перестановки Вы задаете с помощью параметра TY.

Управляющее воздействие трехпозиционного выхода может принимать 3 значения. Это минус -100%, 0 и 100%. Такой управляющий выход может использоваться, например, для электрических исполнительных приводов. В этом случае три управляющих сигнала соответствуют действиям привода «ход влево», «мотор выключен» и «ход вправо». Между обеими точками включения находится специально задаваемая «мертвая зона». Эту «мертвую зону» определяет параметр TZ, см. рис. 12. Кроме того, Вам следует задать параметр XSDY, который определяет разницу включений. Разница включений служит для обеих точек включения.

Имейте в виду, что разница включений всегда должна быть меньше, чем TZ/2.

Из сигнала Ypid и подводимого сигнала обратной связи Yr на схеме сравнения выделяется разностная величина, которая формирует значение сигнала трехпозиционного выхода. При этом действуют следующие условия.

Если разность больше, чем TZ / 2 и больше 0, активируется выход Y+.

Если разность больше, чем TZ / 2 и меньше 0, активируется Y-.

Если разность меньше, чем 0,5TZ – XSDY, трехпозиционный выход выключен.

Если значение YPID превышает 105% или ниже (-5%), то на управляющем выходе выдается длительный сигнал.

#### Устанавливаемый параметр

XSDY	Гистерезис включения в % (например, 0,5%)
TZ	Мертвая зона 3-позиционного выхода в % (например 2,0%)
TY	Продолжительность действия исполнительного привода в секундах

### Трехпозиционный выход с внешней обратной связью

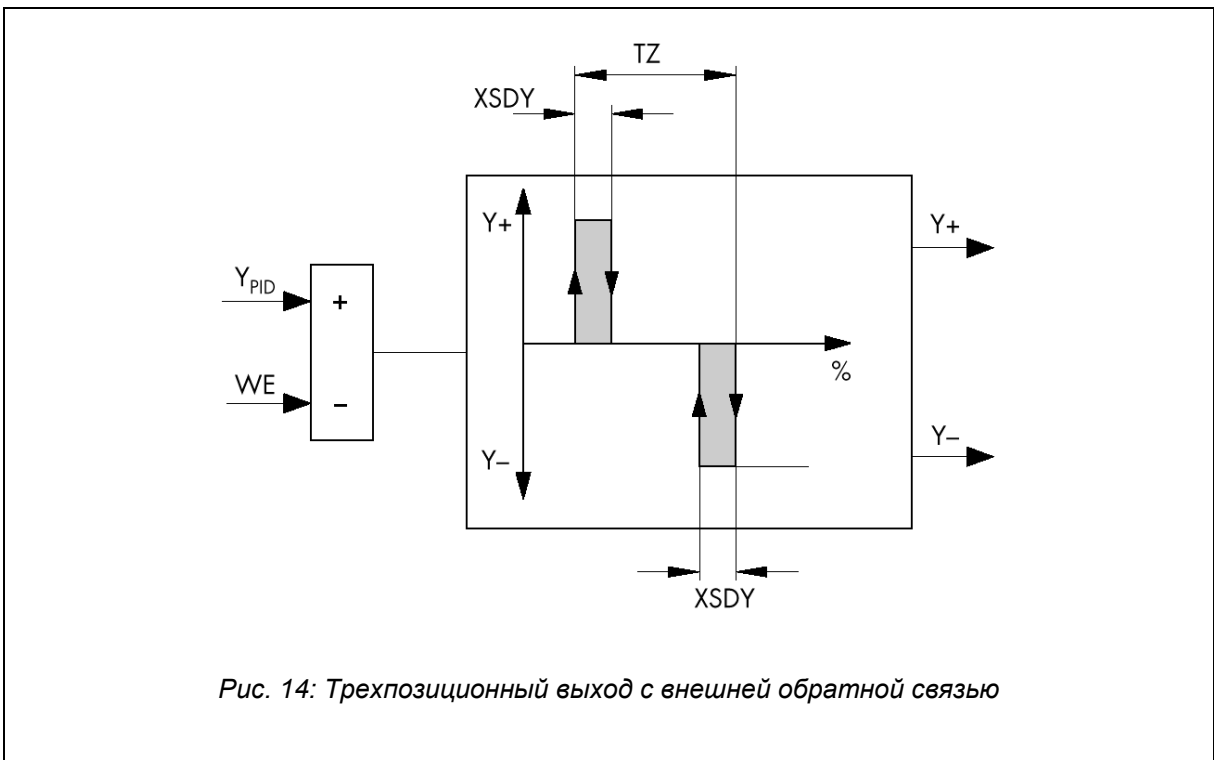
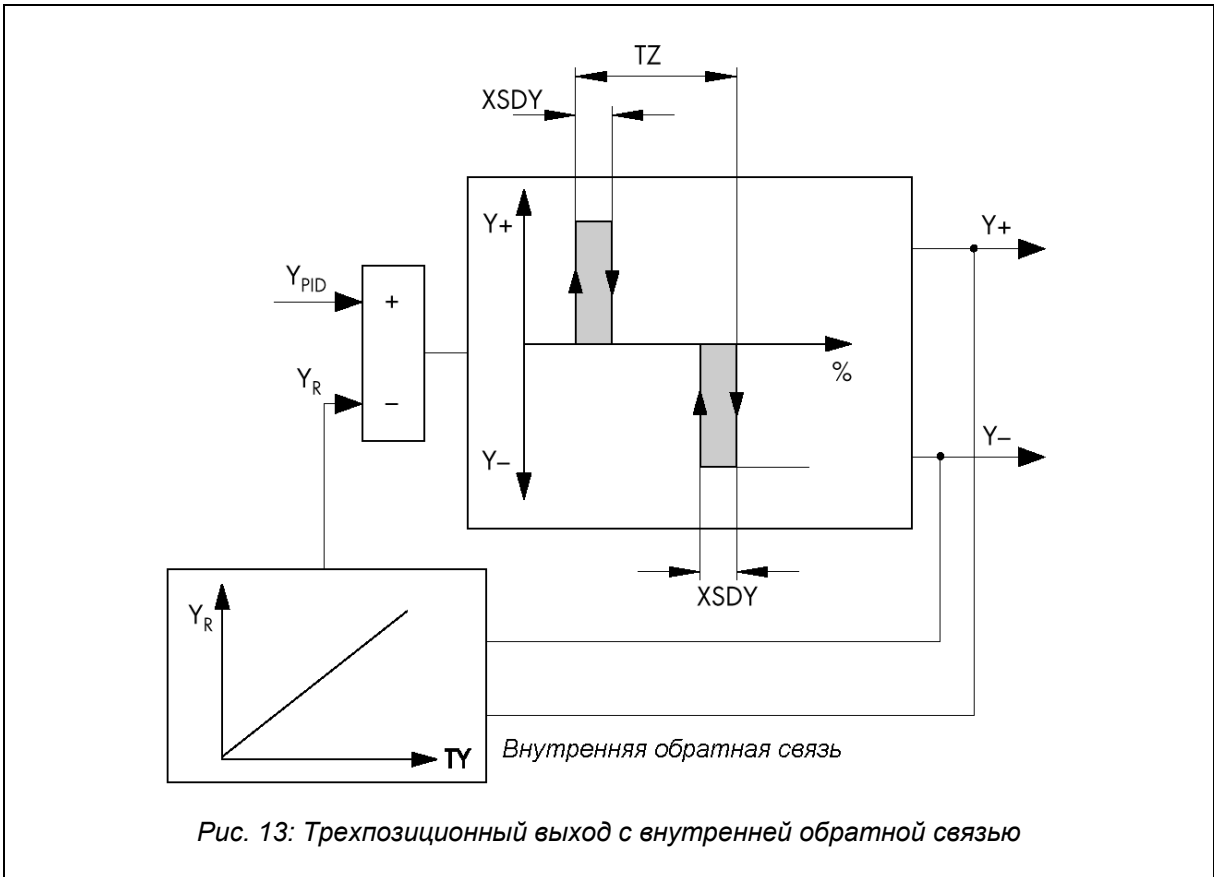
Для трехпозиционного выхода с внешней обратной связью информация о положении подсоединенного привода поступает извне, через WE-вход, например, с дистанционного потенциометрического датчика.

В противном случае такой трехпозиционный выход аналогичен рассмотренному выше. Привязка WE-входа к внешнему источнику обратной связи осуществляется в основной функциональной группе SETP (функция SP.VA, установка F01 WE), см. раздел 3.3.1.

Если для цепи внешней обратной связи используется дистанционный потенциометрический датчик, то его следует согласовать, см. для этого раздел 3.9.5.

#### Устанавливаемый параметр

XSDY	Гистерезис включения 3-позиционного выхода в %
TZ	Мертвая зона 3-позиционного выхода в %



**Двухпозиционный выход с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ)**

Двухпозиционный выход с ШИМ преобразует постоянный  $Y_{PID}$ -сигнал в последовательность импульсов. В этой последовательности соотношение длительностей импульсов и пауз определяется значением  $Y_{PID}$ , см. рис. 15. Время включения  $T_E$  двухпозиционного сигнала  $Y_+$  вычисляется по формуле:

$$T_E = \frac{(Y [\%] - TZ [\%]) \cdot KPL1}{100 [\%]} \cdot TYL1 [s].$$

Параметр **TYL1** – это длительность периода и одновременно максимальная длительность включения (коммутации).

Параметр **KPL1** – это коэффициент усиления.

Параметр **∟TYL1** устанавливает минимальное время включения 2-позиционного сигнала  $Y_+$ . Минимальное время включения, обусловленное свойствами оборудования, составляет не менее 0,3 сек.

При удачном выборе параметров **TYL1**, **KPL1** и **∟TYL1** удастся через двухпозиционный выход с ШИМ найти хороший компромисс между малым отклонением выходного параметра (требуется высокая частота включения) и высокой наработкой на отказ исполнительного органа (требуется низкая частота включения).

Электрическое включение осуществляется, как для двоичного выхода BO1 (см. глава 7).

Двухпозиционный выход с заданным гистерезисом описан на стр. 39.

**Устанавливаемый параметр**

<b>KPL1</b>	Усиление $Y_+$
<b>TYL1</b>	Длительность периода, максимальная длительность включения в сек.
<b>∟TYL1</b>	Минимальное время включения $Y_+$ в сек.
<b>TZ</b>	Мертвая зона 2-позиционного выхода в %

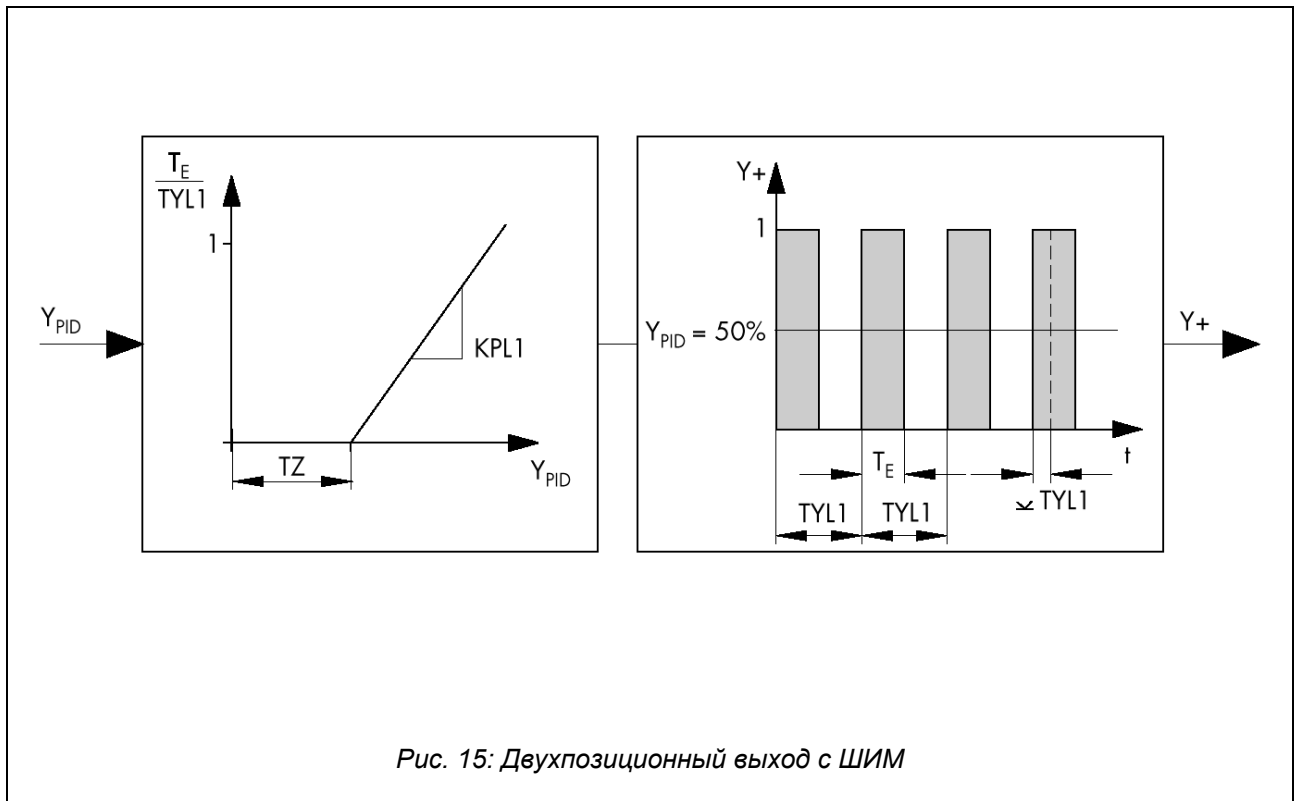


Рис. 15: Двухпозиционный выход с ШИМ

### Трехпозиционный выход с внутренней обратной связью и ШИМ

В трехпозиционном выходе с внутренней обратной связью и ШИМ-преобразователем трехпозиционный сигнал преобразуется в последовательность импульсов.

Характеристика этого выхода приведена на рис. 16. Информация о положении регулирующего механизма определяется по времени перестановки (срабатывания) присоединенного привода. Это время перестановки Вы задаете с помощью параметра TY.

Из сигнала  $Y_{PID}$  и подводимого сигнала обратной связи  $Y_R$  на схеме сравнения выделяется разностный сигнал. Затем этот разностный сигнал преобразуется в импульсную последовательность в соответствии с заданной длительностью периода.

Длительность периода может задаваться отдельно, как для сигнала Y+, так и для сигнала Y-.

Параметр TYL1 устанавливает длительность периода для сигнала Y+, а параметр TYL2 – для сигнала Y-.

Кроме того, следует задать минимальное время включения в секундах для сигнала Y+ посредством параметра  $\sphericalangle$ TYL1, а для сигнала Y- посредством параметра  $\sphericalangle$ TYL2.

Минимальное время включения, обусловленное аппаратной частью системы составляет 0,3сек.

Затем для этого выхода надо задать «мертвую зону» через параметр TZ. Значение «мертвой зоны» указывается в процентах относительно разностного сигнала  $Y_{PID-WE}$ . При необходимости Вы можете также изменить параметры KPL1 и KPL2. Эти два параметра являются коэффициентами усиления. Используя их, а также параметры TIL1 и TIL2, можно настроить присоединенный исполнительный привод на различные длительности открывания и закрывания.

#### Устанавливаемый параметр

KPL1	Усиление Y+
KPL2	Усиление Y-
TYL1	Длительность периода для Y+ в сек.
TYL2	Длительность периода для Y- в сек.
$\sphericalangle$ TYL1	Мин. время включения для Y+ в сек
$\sphericalangle$ TYL2	Мин. время включения для Y- в сек
TZ	Мертвая зона 3-позиционного выхода в %
TY	Время срабатывания (перестановки) исполнительного привода в сек

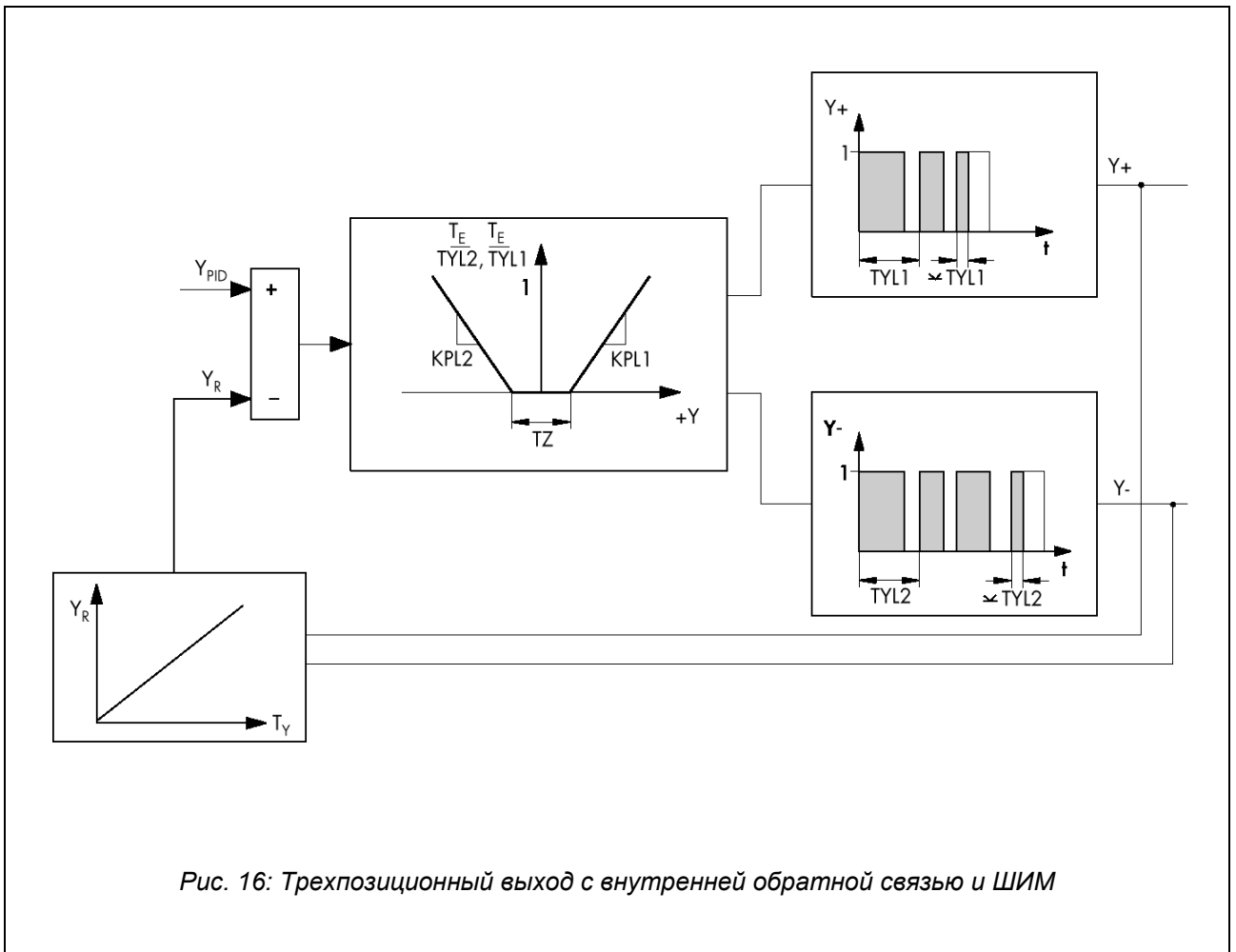


Рис. 16: Трехпозиционный выход с внутренней обратной связью и ШИМ

### Трехпозиционный выход с внешней обратной связью и ШИМ

Трехпозиционный выход с внешней обратной связью и широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) похож на трехпозиционный выход с внутренней обратной связью и ШИМ. Только в этом случае информация о положении привода поступает через вход внешнего сигнала WE, например, с дистанционного потенциометрического датчика. В этом случае параметр TY отпадает. Привязка WE-входа к сигналу внешней обратной связи осуществляется в основной группе SETP (функция SP.VA, установка F01 WE), подробно см. раздел 3.3.1.

Если в качестве элемента внешней обратной связи будет использоваться потенциометрический датчик, его следует согласовать в соответствии с положениями раздела 3.9.5.

#### Устанавливаемый параметр

KPL1	Усиление Y+
KPL2	Усиление Y-
TYL1	Длительность периода для Y+ в сек
TYL2	Длительность периода для Y- в сек
≍TYL1	Мин. время включения для Y+ в сек
≍TYL2	Мин. время включения для Y- в сек
TZ	Мертвая зона 3-позиционного выхода в %

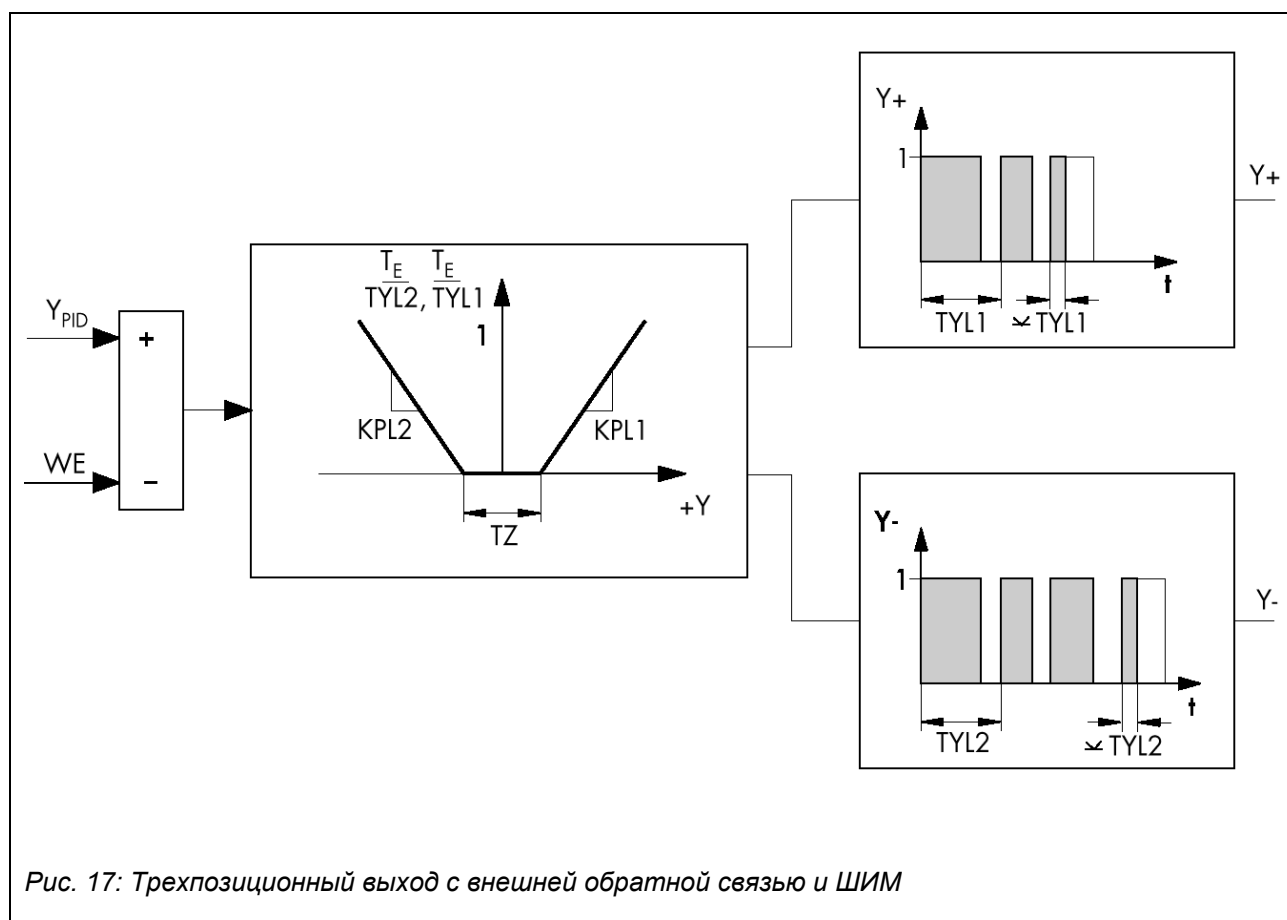


Рис. 17: Трехпозиционный выход с внешней обратной связью и ШИМ

### 3.5.11 V.OUT – Конфигурирование двоичных выходов VO1 и VO2

Этой функцией Вы задаете, какие рабочие состояния должны показывать двоичные выходы VO1 и VO2. Состояние двоичных выходов Вы можете вывести для индикации на уровне I-O под указателем BIN, см. раздел 3.9.4.

#### **Обратите внимание!**

Если Вы выбрали трехпозиционный выход (см. раздел 3.5.10), то Вы не сможете использовать функции обоих двоичных выходов. Если выбран двухпозиционный выход, то можно выбрать функции двоичного выхода VO2. Все установки V.OUT имеют приоритет перед установками в функциях LIM1 и LIM2, см. гл. 3.6.1.

Выберите:

#### **Конфигурирование двоичного выхода VO1**

- oFF V.BO1 Двоичный выход VO1 отключен
- F01 V.BO1 Активен при установленном двоичном входе
- F02 V.BO1 Активен, если вы выбран внешний задающий (входной) параметр
- F03 V.BO1 Активен при автоматическом режиме

#### **Конфигурирование двоичного выхода VO2**

- oFF V.BO2 Двоичный выход VO2 отключен
- F01 V.BO2 Активен при установленном двоичном входе
- F02 V.BO2 Активен, если вы выбран внешний задающий (входной) параметр
- F03 V.BO2 Активен при автоматическом режиме



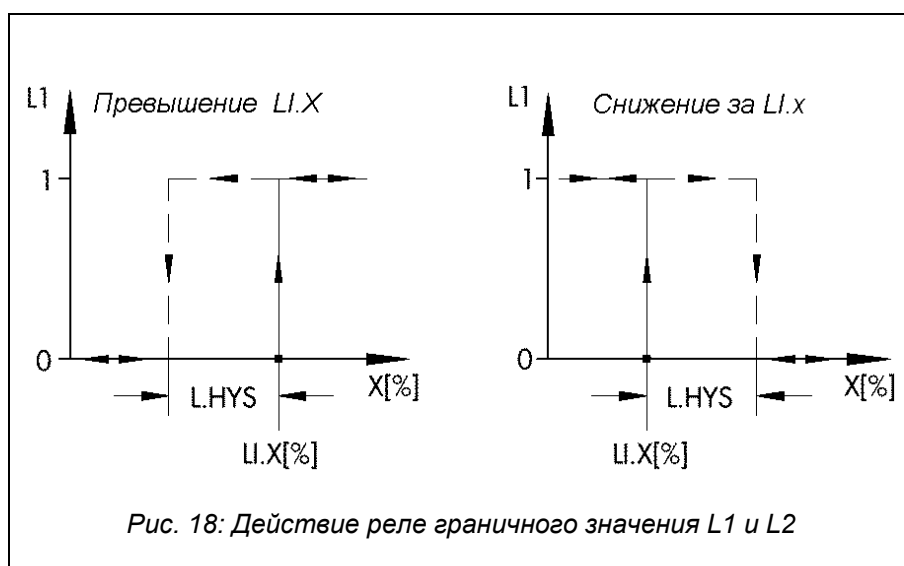
### 3.6 ALRM – Функции сигнализации

В этой основной группе Вы задаете функцию реле граничных значений L1 и L2.

Реле граничных значений контролирует выход параметра за пределы установленных значений. Реле граничного значения имеет два состояния. Если условие включения выполняется, то реле закрыто, в противном случае оно открыто.

Функцией LIM1 и LIM2 Вы задаете, какие параметры должны контролироваться посредством реле граничного значения, и при каком условии оно должно активироваться: при превышении границы или при снижении за ее предел.

Граничное значение выбранного параметра задается на уровне параметров с помощью LI.X, LI.WE, LI.YPID или LI.XD. Кроме того, параметром L.HIS следует задавать гистерезис.



Этот гистерезис есть расстояние между точками включения и выключения реле граничных значений, он задается в процентах от диапазона изменения.

На рис. 18 отображается график работы такого реле на примере контроля входной величины X с заданными параметрами. Различают следующие варианты.

Если посредством реле контролируется величина на случай превышения заданной границы, то активирование реле происходит в тот момент, когда достигается заданное значение LI.X, LI.WE, LI.YPID или LI.XD. При изменении контролируемой величины в обратном направлении, реле закрывается при достижении значения, равного верхней границе за вычетом величины гистерезиса L.HIS. Имейте в виду, что LI.X и LI.WE задаются в абсолютных значениях, хотя на рис. 16 они отображаются в процентах!

Если посредством реле контролируется величина на случай ее снижения за установленную границу, то активирование реле происходит в тот момент, когда достигается заданное значение LI.X, LI.WE, LI.YPID или LI.XD. При изменении контролируемой величины в обратном направлении, реле закрывается при достижении значения, равного нижней границе LI.X, LI.WE, LI.YPID или LI.XD с прибавлением величины гистерезиса L.HIS (рис. 18, справа).

При срабатывании реле граничного значения на дисплее появляется символ **L1** для реле граничного значения 1 и **L2** для реле граничного значения 2.

### 3.6.1 LIM1 – Реле граничного значения L1

Функции реле граничных значений были подробно изложены в разделе 3.6.

#### Обратите внимание!

Функции двух- или трехпозиционного выхода С.OUT (см. раздел 3.5.10) и функции для двоичных выходов В.OUT (см. раздел 3.5.11) имеют приоритет перед установками функций LIM1 и LIM2.

Можно выбирать следующие установки для реле граничного значения L1.

#### Реле граничного значения L1

- oFF L1      реле L1 не задействовано
- Lo L1.X      ~L1 включается при снижении за L.IX
- Hi L1.X      ~L1 включается от превышения L.IX
- Lo L1.WE    ~L1 включается при снижении за LI.WE
- Hi L1.WE    ~L1 включается от превышения LI.WE
- Lo L1.YP    ~L1 включается при снижении за LI.YP
- Hi L1.YP    ~L1 включается от превышения LI.YP
- Lo L1.XD    ~L1 включается при снижении за LI.XD
- Hi L1.XD    ~L1 включается от превышения LI.XD
- AbS L1.XD   ~L1 включается от превышения абсолютной величины LI.XD

#### Устанавливаемый параметр

- LI.X            Граничное значение для X в абсолютном значении
- LI.WE         Граничное значение для WE в абсолютном значении
- LI.YP         Граничное значение для Ypid в %
- LI.XD         Граничное значение для XD в %
- LI.HYS        Гистерезис в % от диапазона измерения

### 3.6.2 LIM2 – Реле граничного значения L2

Посредством этой функции LIM2 устанавливаются характеристики действия реле граничного значения L2. Функции реле граничных значений были подробно изложены в разделе 3.6.

#### Обратите внимание!

Функции двух- или трехпозиционного выхода С.OUT (см. раздел 3.5.10) и функции для двоичных выходов В.OUT (см. гл. 3.5.11) имеют приоритет перед установками функций LIM1 и LIM2.

Точно так же, как для реле граничного значения L1 можно выбирать следующие установки для реле граничного значения L2.

#### Реле граничного значения L2

- oFF L2      реле L2 не задействовано
- Lo L2.X      ~L2 включается при снижении за X
- Hi L2.X      ~L2 включается от превышения X
- Lo L2.WE    ~L2 включается при снижении за WE
- Hi L2.WE    ~L2 включается от превышения WE
- Lo L2.YP    ~L2 включается при снижении за Ypid
- Hi L2.YP    ~L2 включается от превышения Ypid
- Lo L2.XD    ~L2 включается при снижении за XD
- Hi L2.XD    ~L2 включается от превышения XD
- AbS L2.XD   ~L2 включается от превышения абсолютной величины XD

**Устанавливаемый параметр**

LI.X	Граничное значение для X в абсолютном значении
LI.WE	Граничное значение для WE в абсолютном значении
LI.YP	Граничное значение для $Y_{PID}$ в %
LI.XD	Граничное значение для XD в %
LI.HYS	Гистерезис в % от диапазона измерения


**3.7 AUX – Дополнительные функции**

В этой основной группе задаются условия для перезапуска компактного регулятора после отключения напряжения питания. Здесь можно сбросить к заводским установкам функции, параметры, значения калибровки, а также заблокировать кнопки обслуживания прибора. В заключение здесь имеется возможность изменения контрастности изображения на дисплее.

**3.7.1 RE.CO – Условия перезапуска после отключения питания в электрической сети**

Посредством этой функции задается управляющий параметр и режим работы после отключения сетевого питания.

При выборе F03 после отключения электропитания потребуется подтверждение для того, чтобы вернуться в стандартный диапазон регулирования. В этом случае цифровые данные для входного и регулируемого (выходного) параметров будут мерцать, пока Вы не нажмете

кнопку возврата .

Вы можете задать следующие условия:

- F01 MODE Ручной режим с управляющим 2.параметром Y1K1.
- F02 MODE Автоматический режим с последним значением задающего (входного) параметра и Y1K1, без необходимости подтверждения
- F03 MODE Автоматический режим с последним значением задающего (входного) параметра и Y1K1 и с подтверждением через кнопку возврата.

**3.7.2 ST.IN – Сброс (возвращение) к заводским установкам**

Посредством этой функции можно сбросить к заводским установкам все функции, параметры, значения калибровки вместе взятые или по отдельности.

- FrEE INIT Сброс выкл./ окончено
- All INIT Сброс всех функций, параметров и цифрового пароля
- FunC INIT Сброс всех функций
- ParA INIT Сброс всех параметров и цифрового пароля
- Adj INIT Основная инициализация калибровочных значений для In1, In2 и Y1

Действуйте следующим образом:

Вы находитесь в основной группе AUX и выбрали ST.IN.

1. Нажмите кнопку программирования. Появится FrEE INIT.
2. Выберите с помощью кнопок курсора из вышеуказанных установок (All, FunC, ParA или AdJ)
3. Нажмите кнопку программирования. Выбранные установки будут сброшены к заводским значениям. В заключение появится "FrEE INIT".

### 3.7.3 KEYL – Блокирование кнопок управления

Эта функция позволяет отключать через двоичный вход действие шести кнопок управления и освобождать их, или блокировать следующие кнопки:

- кнопку выбора
- кнопку ручной / автоматический
- кнопки курсора.

- oFF LOCK Кнопки управления задействованы
- bi1 LOCK ВКЛ./ВЫКЛ. всех кнопок через двоичный вход BI1
- on поH.W Отключены кнопки: выбора, ручной/автомат, курсора. Компактный регулятор пребывает в режиме эксплуатации, который действовал до включения этой функции.

**Указание.** К двоичному входу могут быть привязаны многие функции!

### 3.7.4 VIEW – Установка контрастности дисплея

Эта функция изменяет контрастность дисплея на уровне от 1 до 10. Это позволит Вам подобрать оптимальную освещенность на месте расположения компактного регулятора. Установка значения «1» подходит для высокого расположения, а установка «10» - для низкого расположения регулятора.

Выберите из следующих установок:

- 1 VIEW Установка контрастности «1»
- –
- –
- –
- 10 VIEW Установка контрастности «10»

### 3.7.5 FREQ – Частота напряжения в сети

Эта функция позволяет выбрать частоту питающего напряжения сети.

Выберите из следующих установок:

- on 50Hz Частота напряжения в сети 50 Гц
- on 60Hz Частота напряжения в сети 60 Гц

### 3.7.6 DP – Установка десятичных разрядов

Эта функция позволяет для всех величин, непосредственно относящихся к аналоговым входам In1 и In2 задать количество индицируемых десятичных разрядов.

Выберите из следующих установок:

- on DP0      нет десятичных разрядов
- on DP1      один десятичный разряд (заводская установка)
- on DP2      два десятичных разряда

### 3.8 TUNE – Настройка пусковой адаптации

В этой основной группе можно начинать (пред)пусковую адаптацию. Она реализована по методу **переходных касательных**, в котором из переходной функции определяются точки перехода и касательные, а также другие характеристики. После установочного регулирования **Chien, Hrones и Reswick** для апериодического граничного условия и изменения входного параметра впоследствии рассчитываются параметры  $K_p$ ,  $T_N$  и  $T_V$ .

Для пусковой адаптации необходимо учитывать следующее:

- Контур регулирования должен быть стабилен. Следует исключить мешающие воздействия (например, различного рода дрейфы).
- Контур регулирования к началу адаптации должен быть отрегулирован.
- Могут адаптироваться только сбалансированные контуры регулирования.
- Адаптация должна быть завершена по истечении 5 часов.

**Указание.** Адаптация может выполняться только с аналоговым сигналом управления Y.

#### 3.8.1 ADAP – Старт адаптации

Пусковая адаптация стартует, если Вы выберете установку run\_AD.P.S. Перед началом Вам следует задать параметр Y.JMP. Его значение будет складываться с управляющим параметром, после чего будет определен ответный скачок контура регулирования. Скачок управляющего параметра может последовать в обоих направлениях. Он должен быть по возможности большим и лежать около рабочей точки, не выходя из заданного диапазона регулируемого воздействия. Если последнее случается во время адаптации, то она прерывается и на дисплее высвечивается «Err 32».

После успешной адаптации полученные параметры немедленно вступают в действие. Компактный регулятор находится в ручном режиме. Вы еще должны переключиться в автоматический режим.
















Функция ADAP содержит следующие установки:

- oFF AD.P.S Нет адаптации
- run AD.P.S Пуск адаптации


#### Устанавливаемый параметр

Y.JMP                      Значение скачка в %

В процессе пусковой адаптации необходимо выполнить следующие операции (шаги):  
Компактный регулятор находится на уровне эксплуатации.

Нажмите	Дисплей показывает	Примечание
	PAR	Вы вышли на уровень обслуживания.
 2 раза	TUNE	Вы достигли основной группы TUNE.
	-CO- ADAP	Вы достигли функции старта пусковой адаптации
	oFF ADP.S	Пусковая адаптация все еще выключена.
	PA ADAP (мерцает)	Вам необходимо сначала вызвать уровень параметров для того, чтобы задать значение скачка.
	1.0 (заводская установка) KP	KP, TN, TV одинаковы, как и в C.PID.
	20.0 (заводская установка) Y.JMP	Параметр значения скачка.
	---- KEY	Возможен запрос цифрового пароля. При необходимости действуйте, как указано на стр. 8.
 или 	(индикатор мерцает)	Задайте значение скачка.
		Вы подтвердили значение скачка. Индикатор больше не мерцает.
	oFF ADP.S	Вы вышли с уровня параметров.
	oFF ADP.S (мерцает)	
	гип ADP.S (мерцает)	
	20 ADP.S (мерцает)	Стартует адаптация. Друг за другом на верхней строке дисплея появляются индикации статуса, характеризующие завершение этапов.
	End ADP.S	Появляется в конце процедуры, при успешном завершении адаптации.

### Прерывание адаптации

Нажмите	Дисплей показывает	Примечание
	StoP ADP.S	Вы можете в любой момент прервать адаптацию для того, чтобы изменить параметры. При повторном нажатии кнопки программирования адаптация стартует вновь.

### Ошибки в процессе адаптации

На дисплее могут индицироваться ошибки, приведенные в следующей таблице. Кроме того, двоичный выход может устанавливаться для сигнализации ошибок.

Дисплей показывает	Вид ошибки	Примечание
ERR 30	Timeout > 5h выход за предел 5 часов	Через 5 часов адаптация заканчивается.
ERR 31	Невозможно вычислить параметры	Методом адаптации невозможно рассчитать параметры.
ERR 32	X-вход < 0% или > 100%	Изменить Y.JMP
ERR 33	Слишком высокий уровень шумов	Y.JMP увеличить, проверить наличие шумов.
ERR 34	Выбранная установка PID делает адаптацию невозможной	В функции S.PID (основная группа CNTR) установить P-, PI-, или PID-регулирование.
ERR 35	Управляющий сигнал вошел в ограничение	Изменить Y.JMP
ERR 36	Помеха (неисправность)	Выполнить заново адаптацию.

### 3.9 I-O – Индикация рабочих параметров

В этой основной группе производится индикация различных параметров и информации. Кроме того, здесь можно провести коррекцию нулевой точки и диапазона аналоговых входов IN1, IN2 и выхода Y.

#### 3.9.1 CIN Firmware – Версия программного обеспечения

В этом меню хранится номер версии программного продукта, пошитого в памяти прибора. (Примечание. Этот продукт, микропрограммное обеспечение, обычно разрабатывается фирмой-изготовителем прибора и хранится в ПЗУ прибора).

- FIR                      Индикация версии программного продукта

#### 3.9.2 S-N0 – Серийный номер

В этом меню хранится серийный номер прибора. Все приборы подвергаются сквозной нумерации.

- Индикация серийного номера прибора

#### 3.9.3 ANA – Индикатор значений аналоговых входов

В этом меню Вы можете задействовать индикацию значений аналоговых величин. При этом обратите внимание на стр.17, рис.2; стр.23, рис.4; стр.27, рис.6 и стр.33, рис.9. Там изображаются индицируемые величины.

- IN1                      Аналоговый вход 1 (абсолютное значение)
- IN2                      Аналоговый вход 2 (абсолютное значение)
- CO.VA                  Регулируемый (выходной) параметр до функциональной обработки
- WE.VA                  Задающий (входной) параметр до функциональной обработки
- FE.CO                  WE перед подачей возмущающего воздействия (в случае использования WE для непосредственной подачи возмущающего воздействия, т.е. в основной группе SETP функция SP.VA установлена на F02 WE и WE не будет индицироваться на уровне эксплуатации)
- SP.CO                  Задающий (входной) параметр на схеме сравнения
- YPID                    Y<sub>PID</sub> после функциональной обработки (ограничения)
- YOUT                    Управляющий выход после математического согласования Y<sub>OUT</sub>

#### 3.9.4 BIN – Статус двоичного входа и двоичных выходов

В этом меню Вы можете задавать индикацию состояний двоичного входа и двоичных выходов.

- BI1                      Индикация статуса двоичного входа BI1    on/oFF
- BO1                      Индикация статуса двоичного выхода BO1   on/oFF
- BO2                      Индикация статуса двоичного выхода BO1   on/oFF



### 3.9.5 ADJ – Коррекция аналоговых входов и выхода

В этой функции заложена возможность корректировки аналоговых входов и выхода по нулевой точке и диапазону.

Для этого выполните следующие действия.

Вы находитесь в основной группе I-O и выбрали функцию ADJ.

1. Нажмите кнопку программирования. На дисплее появится ADJ IN1.
2. Выберите с помощью кнопок курсора соответствующий вход или выход:

AdJ IN1 – коррекция на аналоговом входе IN1.

AdJ IN2 – коррекция на аналоговом входе IN2

AdJ Y1 – коррекция на аналоговом выходе Y

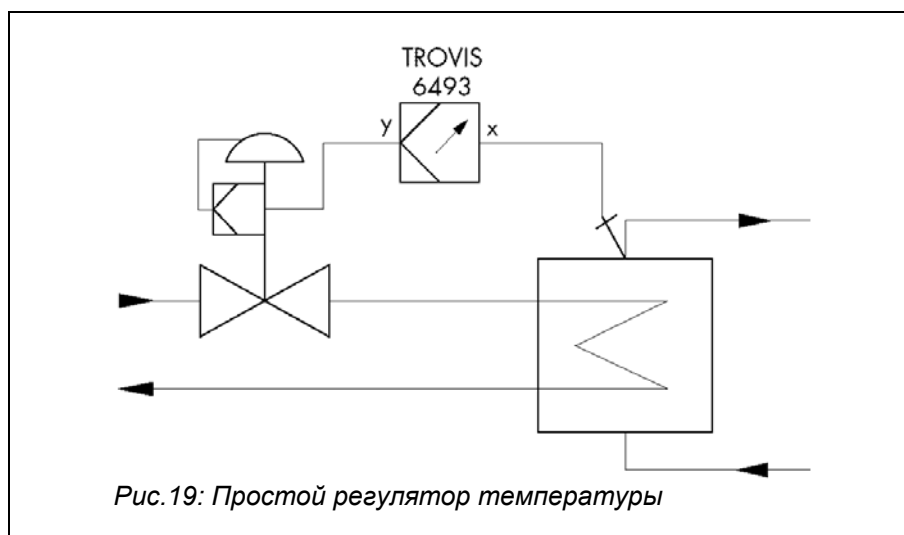
3. Нажмите кнопку программирования.
4. Потребуется ввод цифрового пароля. Установите цифры пароля с помощью кнопок курсора!
5. Подтвердите его ввод нажатием кнопки программирования!
6. Установите с помощью прецизионного измерительного прибора соответствующий сигнал в его начальное значение. В диапазоне коррекции на дисплее появится выбор ZERO и IN1 (IN2 или Y1).
7. Нажмите кнопку программирования! Нулевая точка установлена. На дисплее будет индицироваться 0.0 и ZERO.
8. Установите с помощью прецизионного измерительного прибора соответствующий сигнал в его конечное значение. В диапазоне коррекции на дисплее появится выбор SPAN и IN1 (IN2 или Y1).
9. Нажмите кнопку программирования! Диапазон установлен. Дисплей больше не мерцает. Будет индицироваться 100.0 и SPAN.
10. Нажмите один раз кнопку возврата! Начинайте действия с шага № 2, если Вам необходимо согласование другого входа или выхода. Ввод цифрового пароля теперь не потребуется (шаги 3 и 4).

## 4 Примеры

В этой главе будет рассмотрено, как настроить компактный регулятор TROVIS 6493 для задач регулирования по фиксированному параметру, следящего регулирования, а также следящего регулирования с функциональной обработкой. Здесь предполагается, что Вы знакомы со спецификой обслуживания компактного регулятора. В противном случае Вам следует изучить главу 2 настоящей инструкции. Различайте при этом изменения в исполнении регулятора ввиду отличающихся входов In2!

### 4.1 Регулирование по фиксированному параметру

В качестве примера регулирования по фиксированному параметру служит простая схема регулирования, приведенная на рис. 19. Регулируемой величиной X является температура прямого трубопровода, величина которой измеряется Pt100-датчиком и поступает на вход IN2 и контролируется по фиксированному значению. Компактный регулятор TROVIS 6493-01 вырабатывает для этого постоянный сигнал в пределах 4 ... 20 мА в качестве управляющего воздействия Y.



В этом примере Вам необходимо только предварительно установить задающий (входной) и регулируемый (выходной) параметры.

Задающий (входной) параметр Вы устанавливаете непосредственно на уровне эксплуатации посредством кнопок курсора.

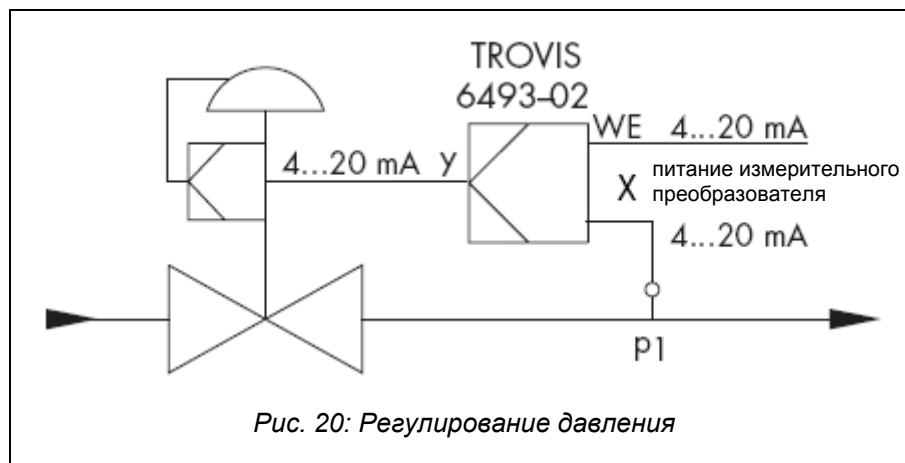
Регулируемый (выходной) параметр Вам необходимо задать на уровне обслуживания, в основной группе CNYR. Все остальные установки уже стандартно заложены в компактном регуляторе.

Следующая таблица показывает необходимые установки регулятора.

<b>Уровень обслуживания</b>					
Основная группа	Функция	Установка	Параметр	Значение	Примечание
CNTR	-CO-		-PA-		
	C.PID	PI (заводская установка)	KP	0,8	задать регулируемый параметр
	-CO- DIRE	dir.d	TN	16	возможно изменение направления действия
<b>Уровень эксплуатации</b>					
Кнопкой выбора вывести на дисплей W, кнопками курсора установить новое значение					зафиксировать новое значение задающего параметра

## 4.2 Следящее регулирование

Схема следящего регулирования приведена на рис. 20. В данном случае регулируется давление от 0 до 10 бар, значение которого снимается с 2-проводного измерительного преобразователя.



В качестве 2-проводного измерительного преобразователя может служить, например, прибор фирмы SAMSOMATIC 994-0050. Внешнее задающее воздействие подается в виде сигнала постоянного тока 4...20 мА. Одновременно должно выбираться фиксированное значение задающего параметра. Регулятор с позиционером управляется постоянным сигналом Y в пределах 4...20 мА. В качестве регулятора здесь применяется прибор TROWIS 6493-02 с двумя мА-входами по току.

Для указанного примера Вам следует произвести следующие изменения:

- Регулируемый (выходной) параметр X – это давление  $p_1$ , величина которого снимается с 2-проводного измерительного преобразователя давления и подается в виде сигнала на вход In2. Этот вход имеет стандартную установку на 4...20 мА, которую не надо изменять. Однако Вам следует задать диапазон измерения для этого входа с параметрами 1...10 бар. Для этого вызовите в основной группе IN функцию -CO-IN2 и установите на уровне параметров диапазон измерения.
  - Внешний задающий параметр WE приложен к входу In1 в виде сигнала тока 4...20 мА. Этот вход имеет стандартную установку на мА-сигнал в пределах 4...20 мА и эту установку не требуется изменять. Задайте на уровне параметров диапазон измерения для задающего (входного) воздействия 0...10 бар. Для этого вызовите в основной группе IN функцию -CO-IN1 и перейдите на уровень параметрирования.
- В стандартной установке WE не активировано. Активируйте WE следующим образом. Выберите в основной группе SETP функцию -CO- SP.VA, а там WE. Установите для WE значение "on" (включено). Установите в этой функции, кроме W (внутренняя задающая величина) диапазон измерения точно так же на 1...10бар. На уровне эксплуатации Вы можете выбирать в качестве задающего значения только W или WE. Если там Вы назначаете в качестве активной задающей величины WE, то автоматически получаете следящее регулирование. Если же включаете активным W, то получаете регулирование по фиксированному значению, для которого на уровне эксплуатации можно задавать кнопками курсору требуемое значение.

- В качестве вида регулирования должна быть не заводская установка PI, а Ваша установка – PID. Для этого в основной группе CNTR измените установку функции -CO-C.PID на значение “Pid”, а на уровне параметрирования также и значения KP, TN и TV.
- Выходной параметр Y имеет стандартную установку на сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, и для данного примера вносить изменения не требуется.

В следующей таблице в краткой форме повторяются все необходимые установки с заданными параметрами.

### Уровень обслуживания

Основная группа	Функция -CO-	Установка	Параметр -РА-	Значение	Примечание
IN	-CO-IN1	4...20 мА (заводская установка)	✕ IN1 ✕ IN1	0 [bar] 10 [bar]	Задать диапазон измерения для входа 1. Привязка WE имеется (согласно заводской установке)
	-CO-IN2	4...20 мА	✕ IN2 ✕ IN2	0 [bar] 10 [bar]	Задать диапазон измерения для входа 2. Привязка X имеется (согласно заводской установке)
	-CO-CLAS	X	In2 (заводская установка)		Регулируемый параметр X на входе In2
		WE	In1 (заводская установка)		Внешний задающий параметр на входе In1
SETP	-CO-SP.VA	WE	on		Задействовано WE, а потому активировано следящее регулирование
		W	on (заводская установка)	W ✕ WINT ✕ WINT	5,2 [bar] 0 [bar] 10 [bar]
CNTR	-CO-C.PID	Pid	KP TN TV TVK1	0,8 16,0 6,0 1,0	Выбор PID-регулирования и установка параметров
	-CO-DIRE	dir.d	–		При необходимости изменить направление действия

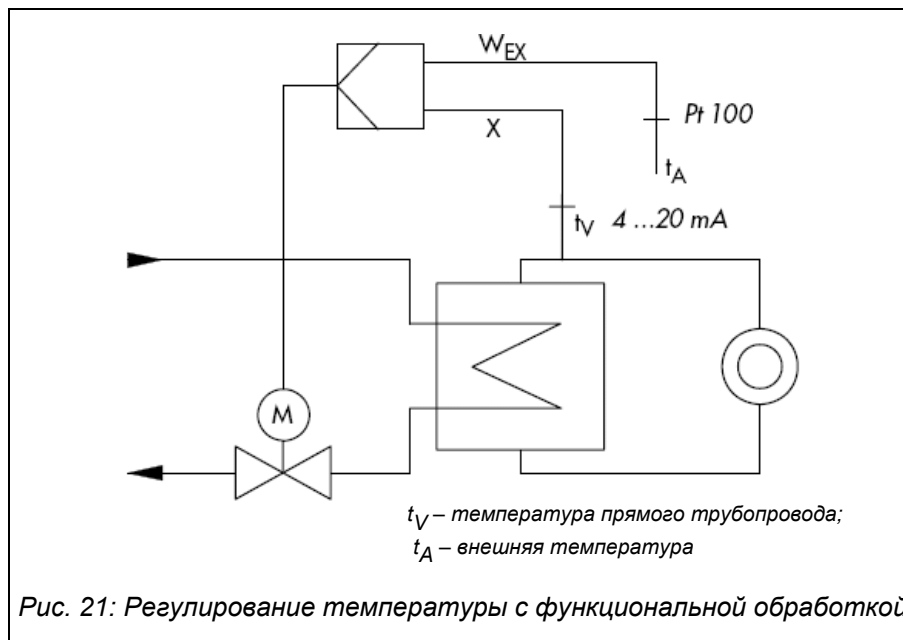
### Уровень эксплуатации

С помощью кнопки выбора высветить на дисплее параметр WE; нажать кнопку программирования

Назначить WE в качестве активного задающего параметра

### 4.3 Следящее регулирование с функциональной обработкой

На примере регулирования температуры прямого трубопровода в зависимости от внешней температуры, (см. рис. 21) мы поясним Вам применение функциональной обработки.



В данном примере регулируемой величиной является температура прямого тока. Внешняя температура измеряется датчиком Pt100, а затем посредством функциональной обработки преобразуется в температуру прямого трубопровода. Связь между внешней температурой и необходимой при этом температурой прямого трубопровода приведена ниже в таблице.

Эта характеристика выступает в качестве внешнего задающего воздействия. Регулирующий клапан управляется трехпозиционным сигналом компактного регулятора TROVIS 6493-01 с внутренней обратной связью. С учетом заданных условий Вам следует сделать следующие изменения в настройках регулятора.

- Регулируемый (выходной) параметр X – это температура прямого трубопровода, данные о которой снимаются 2-проводным измерительным преобразователем. 2-проводный измерительный преобразователь Вы можете подключить в регуляторе 6493-01 только к входу In1. Этот вход имеет стандартную установку входных сигналов 4...20 мА, которую не следует изменять. Однако Вам следует установить диапазон измерения для этого входа 0...150°C. Кроме того, следует задать условие, что регулируемый параметр X приложен к входу In1.
- Внешняя температура – это поступающий извне задающий (входной) параметр WE, который приложен к входу In2. Этот вход уже имеет стандартную настройку для датчика Pt100. Диапазон измерения тоже фиксирован. Однако Вам необходимо задать, что сигнал WE приложен к входу In2. Кроме того, в стандартной установке WE не активирован. Установите также диапазон измерения для внутреннего задающего параметра W 0...150°C. Затем на уровне эксплуатации Вы можете выбирать между задающими параметрами W или WE. Если в качестве активного задающего параметра устанавливаете WE, то неизбежно получается следящее регулирование.
- Связь между наружной температурой и температурой прямого трубопровода Вам необходимо ввести в основной группе IN, функция FUNC, WE и далее на уровне параметров.

$t_A$ в °C (K1.X ... K7.X)	-20,0	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0
$t_V$ в °C (K1.Y ... K7.Y)	100,0	90,0	85,0	75,0	60,0	55,0	50,0

- Выберите в качестве выхода трехпозиционный выход с внутренней обратной связью.

В этой таблице в краткой форме приведены необходимые установки.

### Уровень обслуживания

Основная группа	Функция -CO-	Установка	Параметр -PA-	Значение	Примечание
IN	-CO- IN1	4...20 mA (заводская установка)	☒ IN1 ☒ IN1	0,0 [°C] 150 [°C]	Задать диапазон измерения для входа 1 (t <sub>v</sub> )
		X	In1		Регулируемый параметр X (t <sub>v</sub> ) на входе In1
	-CO- CLAS	WE	In2		Внешний задающий параметр WE (t <sub>A</sub> ) на входе In2
	-CO- FUNK	WE	on	MIN 0,0 [°C] MAX 150,0 [°C] K1.X -20,0 [°C] K1.Y 100,0 [°C] K2.X -10,0 [°C] K2.Y 90,0 [°C] K3.X 0,0 [°C] K3.Y 85,0 [°C] K4.X 10,0 [°C] K4.Y 75,0 [°C] K5.X 20,0 [°C] K5.Y 60,0 [°C] K6.X 30,0 [°C] K6.Y 55,0 [°C] K7.X 40,0 [°C] K7.Y 50,0 [°C]	Активировать функциональную обработку для WE; -задать диапазон измерения выходного сигнала функциональной обработки (t <sub>v</sub> ); -задать 7 пар значений, связывающих внешнюю температуру и температуру прямого трубопровода (входной и выходной параметры)
SETP	-CO- SP.VA	WE	on		Задействовано WE, а потому активируется следующее регулирование
		W	on (заводская установка)	W 25,0 [°C] ☒ WINT 0 [°C] ☒ WINT 10,0 [°C]	Установка значения для внутреннего входного параметра W и диапазона измерения для W
CNTR	-CO- C.PID	PI (заводская установка)	KP TN TV	0,8 16,0 6,0	Установка параметров регулирования
OUT	-CO- C.OUT	3.STPi.FB	XSDY	0,8 [%]	Задать для трехпозиционного выхода с внутренней обратной связью соответствующие параметры
			TZ	2,0 [%]	
			TY	90,0 [сек]	

### Уровень эксплуатации

С помощью кнопки выбора высветить на дисплее параметр WE; нажать кнопку программирования


Назначить WE активным задающим параметром

## 5 Пуск в эксплуатацию

Когда все входы и выходы подключены и на компактный регулятор подано питание, его необходимо настроить на Вашу задачу регулирования. Для этого надо сконфигурировать его функции и задать необходимые численные параметры. В приложении «С» приведен контрольный лист, куда рекомендуется заносить установки прибора.

Компактный регулятор процесса должна быть согласован с динамическими характеристиками контура регулирования посредством параметров  $K_P$ ,  $T_N$  и  $T_V$ . Это необходимо для устранения или сдерживания в узких рамках отклонений регулирования вследствие действия различного рода помех. Установка этих параметров может происходить с одной стороны посредством пусковой адаптации (см. гл. 3.8.1), с другой стороны посредством ручной оптимизации необходимых параметров. Последний способ будет приведен в этой главе. При этом мы можем дать только приемлемые для общего случая указания. Если у Вас еще нет опыта в установке значений параметров контура регулирования, то Вам необходимо действовать следующим образом.

Перед началом оптимизации подключенный регулирующий клапан должен быть закрыт.

1. Переключитесь в ручной режим с помощью кнопки «Ручной/автомат» (13). Этот режим будет индцирован символом  на дисплее.
2. С помощью кнопок курсора изменяйте управляющий сигнал, чтобы регулирующий клапан плавно открывался.
3. Действуйте дальше в соответствии с выбранным видом регулирования, см. ниже.

### 5.1 P-регулятор

- Задайте  $K_P = 0,1$ .
- Установите на уровне эксплуатации необходимое Вам значение задающего (входного) параметра.
- Измените кнопками курсора значение управляющего параметра так, чтобы регулирующий клапан плавно слегка открылся, и рассогласование  $X_d$  было близко к нулю.
- Переключитесь в автоматический режим.
- Увеличивайте значение  $K_P$  настолько, пока контур регулирования начнет склоняться к автоколебаниям.
- Плавно уменьшите значение  $K_P$  до такого уровня, при котором колебаний больше не наблюдается.
- Оставшееся рассогласование можно устранить следующим образом. Перейдите в ручной режим! Измените управляющее воздействие так, чтобы рассогласование  $X_d = 0$ . Теперь прочтите на дисплее выведенное значение управляющего воздействия и установите параметр  $Y.PRE$  (CNTR, C.PID) в этом значении.

**Важно!** Всякое изменение задающего параметра изменяет и рабочую точку!

### 5.2 PI-регулятор

- Задайте  $K_P = 0,1$  и  $T_N = 1999$ .
- Установите на уровне эксплуатации необходимое Вам значение задающего (входного) параметра.
- Измените кнопками курсора значение управляющего параметра так, чтобы регулирующий клапан плавно слегка открылся, и рассогласование  $X_d$  было близко к нулю.
- Переключитесь в автоматический режим.

- Увеличивайте значение КР настолько, пока контур регулирования начнет склоняться к автоколебаниям.
- Слегка уменьшите значение КР до такого уровня, при котором колебаний больше не наблюдается.
- Уменьшите значение  $T_N$ , пока контур регулирования начнет склоняться к автоколебаниям.
- Слегка увеличьте значение  $T_N$  до такого значения, при котором колебаний больше не наблюдается.

### 5.3 PD-регулятор

- Задайте  $K_P = 0,1$  и  $TV = 1$  и предварительное усиление  $TVK1 = 1$ .
- Установите необходимое Вам значение задающего (входного) параметра.
- Измените кнопками курсора значение управляющего параметра так, чтобы регулирующий клапан плавно слегка открылся, и рассогласование  $X_d$  было близко к нулю.
- Переключитесь в автоматический режим.
- Увеличивайте значение КР настолько, пока контур регулирования начнет склоняться к автоколебаниям.
- Увеличивайте значение TV, пока не исчезнут колебания.
- Увеличивайте значение КР, пока снова наступят колебания.
- Увеличивайте значение TV снова, пока не исчезнут колебания.
- Продолжайте действия подобным образом несколько раз, до тех пор, пока колебания больше не удастся подавить.
- Теперь уменьшите незначительно КР и TV так, чтобы «успокоить» контур регулирования.
- Оставшееся рассогласование можно устранить следующим образом. Перейдите в ручной режим! Измените управляющее воздействие так, чтобы рассогласование  $X_d = 0$ . Теперь прочтите на дисплее выведенное значение управляющего воздействия и установите параметр Y.PRE (CNTR, C.PID) в этом значении.

**Важно!** Всякое изменение задающего параметра изменяет и рабочую точку!

### 5.4 PID-регулятор

- Задайте  $K_P = 0,1$  и  $T_N = 1999$  и  $TV = 1$ .
- Установите на уровне эксплуатации необходимое Вам значение задающего параметра.
- Измените кнопками курсора значение управляющего параметра так, чтобы регулирующий клапан плавно слегка открылся, и рассогласование  $X_d$  было близко к нулю.
- Переключитесь в автоматический режим.
- Увеличивайте значение КР настолько, пока контур регулирования начнет склоняться к автоколебаниям.
- Увеличивайте значение TV, пока не исчезнут колебания.
- Увеличивайте значение КР, пока снова наступят колебания.
- Увеличивайте значение TV, пока не исчезнут колебания.
- Продолжайте действия подобным образом несколько раз, до тех пор, пока колебания больше не удастся подавить.
- Теперь уменьшите незначительно КР и TV так, чтобы «успокоить» контур регулирования.
- Уменьшите значение  $T_N$ , пока контур регулирования снова будет склоняться к автоколебаниям, а затем снова слегка увеличьте до устранения колебаний.

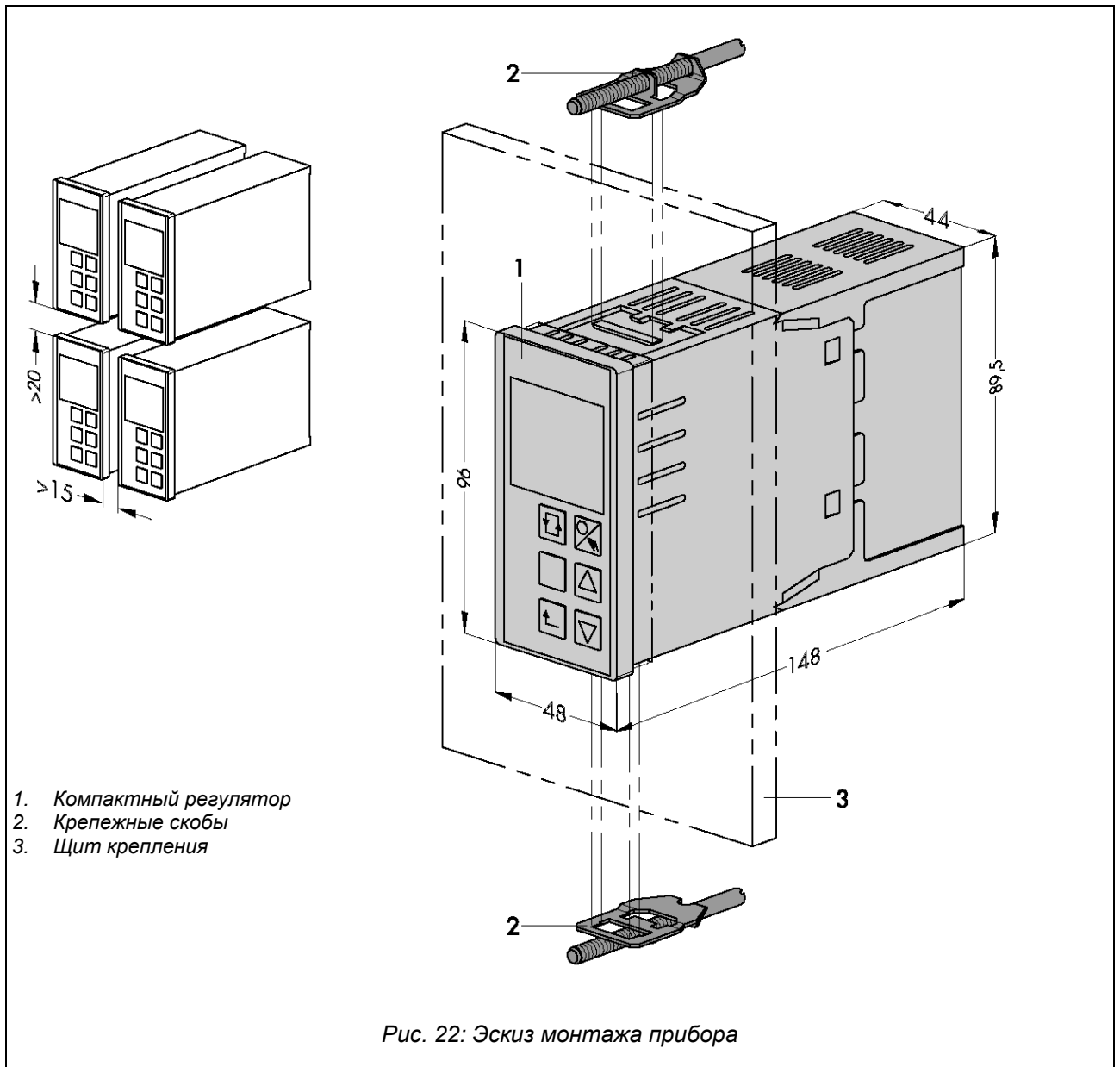


## 6 Монтаж

Компактный регулятор TROVIS 6493 предназначен для щитового монтажа с фронтальными размерами 48 x 96 мм.

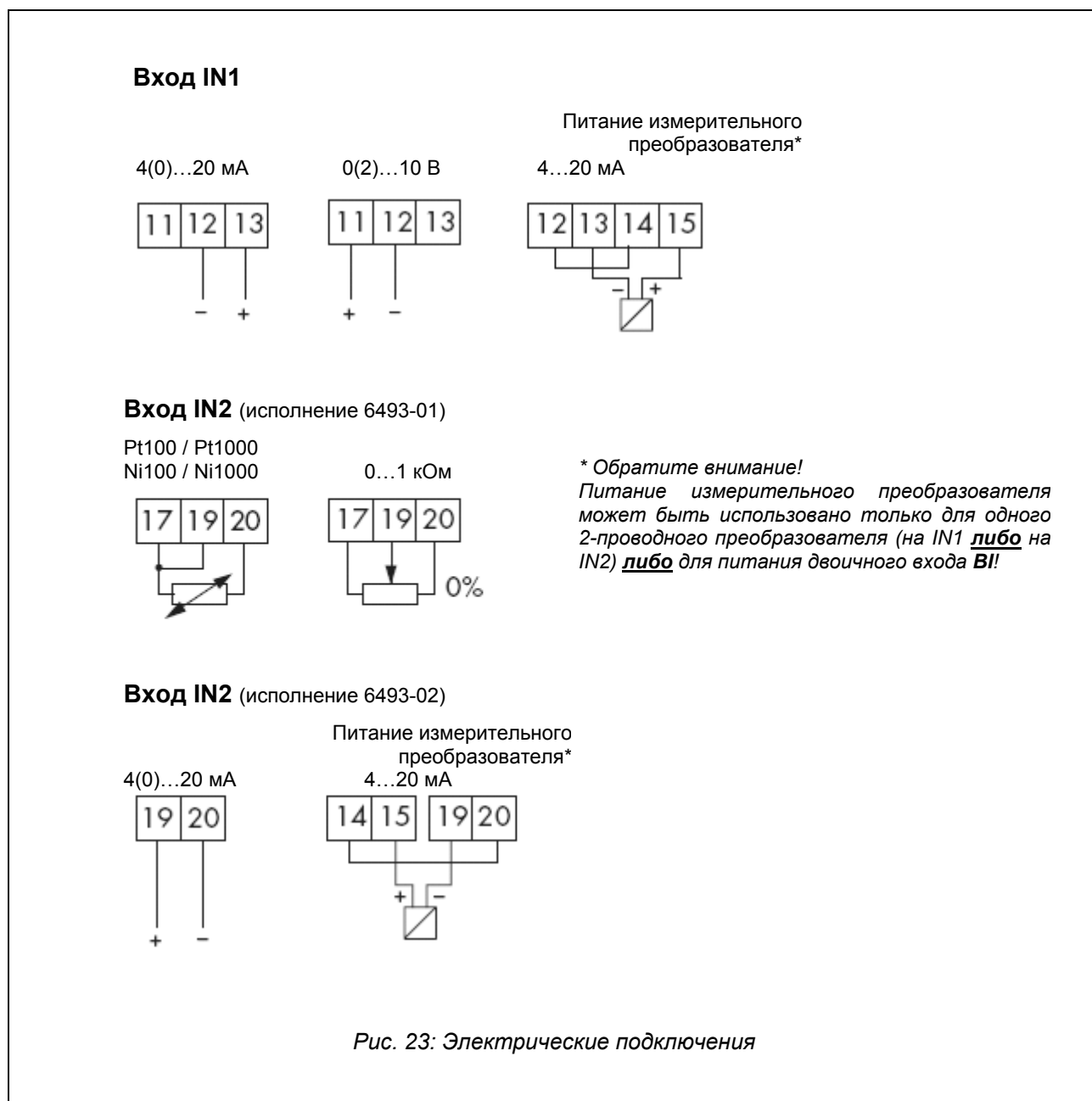
Для монтажа необходимо выполнить следующие действия.

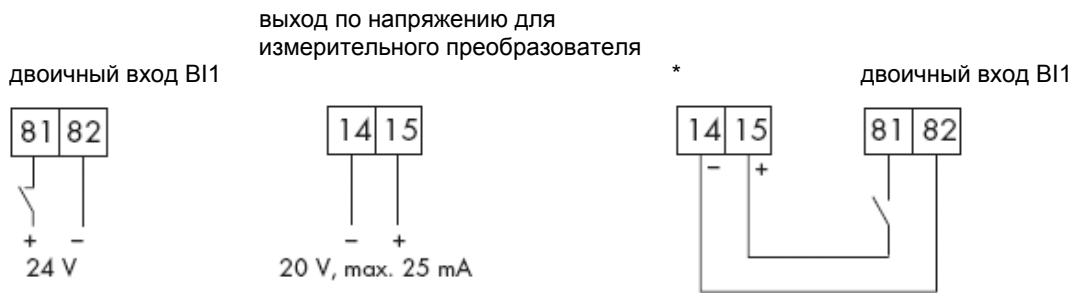
1. Подготовьте вырез в щите с размерами  $45^{+0,6} \times 92^{+0,8}$  мм.
2. Вставьте компактный регулятор в вырез.
3. Вставьте прилагаемые крепежные скобы (2) в пазы сверху и снизу, см. рис. 22.
4. С помощью отвертки заверните резьбовые стержни в направлении щита так, чтобы корпус оказался прижат к плите.



## 7 Электрические подключения

Компактный регулятор имеет винтовые зажимы для проводов сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>. При подключении соблюдайте положения требований VDE 0100 (предписания ФРГ по ведению электромонтажных работ), а также возможные требования местных предписаний. Для устранения возможных ошибок измерения и других помех, применяйте для сигнальных соединений аналоговых и двоичных входов вне коммутационных шкафов экранированный кабель. Внутри коммутационных шкафов прокладывайте сигнальные кабели возможно дальше от силовых коммуникаций и других сильноточных линий. Заземляйте экранировку проводов с одной стороны, в «звездочку» от измерительного, управляющего и регулирующего устройств.





*\* Обратите внимание!  
Питание измерительного преобразователя может быть использовано только для одного 2-проводного преобразователя (на IN1 **либо** на IN2) **либо** для питания двоичного входа В1!*



Ключевые (релейные) выходы

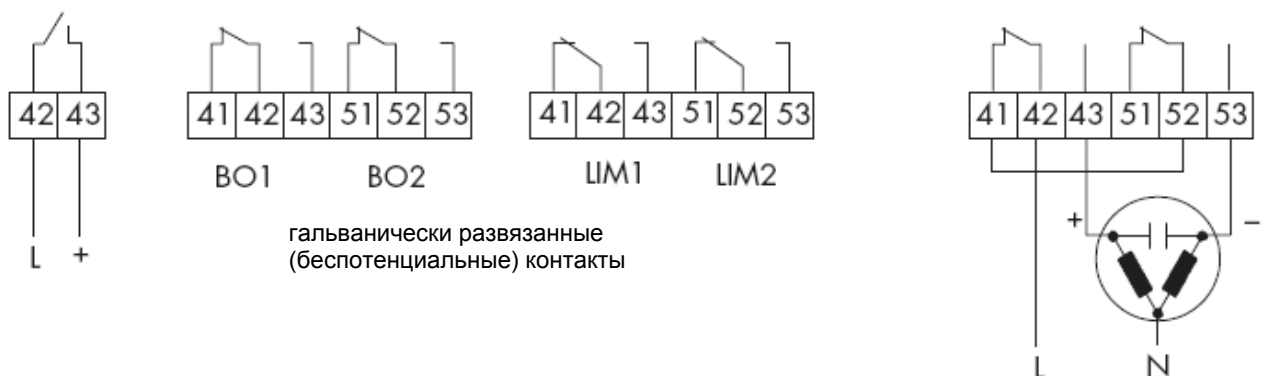


Рис. 24: Электрические подключения (продолжение)

## 8 Технические характеристики

<b>Входы</b>		2 аналоговых входа, выборочно для регулируемого параметра X или для входного параметра W
Аналоговый вход 1		0(4)...20 мА или 0(2)...10 В или питание измерительного преобразователя, см. ниже
Аналоговый вход 2 (две модификации прибора)		модификация 1 (6493-01): датчик температуры или дистанционный резистивный датчик (см. ниже) модификация 2 (6493-02): 0(4)...20 мА или 2-проводный измерительный преобразователь (см. ниже)
Входы по току (мА) или по напряжению (В)	диапазоны измерения	0(4) ... 20 мА или 0(2) ... 10 В
	переключение диапазона измерения	на программном уровне
	максимально допустимое значение	ток $\pm 50$ мА, напряжение $\pm 25$ В
	внутреннее сопротивление	по току $R_i = 50$ Ом; по напряжению $R_i = 20$ кОм
	допустимое синфазное напряжение	0 ... 5 В
	погрешность	нулевая точка < 0,2%, диапазон < 0,2%, линейность < 0,2%
	температурное влияние	нулевая точка < 0,1% / 10К; диапазон 0,1%/10К
	Питание измерительного преобразователя	
Датчики температуры	диапазон измерения	Pt100, Pt1000: -100 ... 500°C Ni100, Ni1000: -60 ... 250°C
	сопротивление проводов	трехпроводная линия: $R_{L1} = R_{L2} = R_{L3} < 15$ Ом
	погрешность	нулевая точка < 0,2%; усиление < 0,2%; линейность < 0,2%;
	Pt100; Pt1000 в диапазоне -40...150°C	нулевая точка < 0,1%; усиление < 0,1%; линейность < 0,1%;
	температурное влияние	нулевая точка < 0,2%/10К, диапазон < 0,2%/10К
Дистанционный потенциометрический датчик	диапазон измерения	0 ... 1 кОм; трехпроводная линия
	сопротивления проводов	каждое $R_L < 15$ Ом
	погрешность	нулевая точка < 0,2%; усиление < 0,2%
	температурное влияние	нулевая точка < 0,1%/10К, диапазон < 0,2%/10К
Двоичный вход		внешнее напряжение коммутации 24 V DC, $\pm 30\%$ ; 3 мА

<b>Выходы</b>		постоянный, 2-позиционный или 3-позиционный
Управляющий выход постоянного тока	диапазон управляющих сигналов	0(4) ... 20 мА; нагрузка < 740 Ом
	диапазон регулирования	0 ... 22 мА (0...110%)
	погрешность	нулевая точка < 0,2%, усиление < 0,1%
	температурное влияние	нулевая точка < 0,1%/10К, усиление < 0,1%/10К
Ключевой (релейный) выход		2 реле с беспотенциальными контактами, max. 250V AC max. 250V DC, max. 1A AC, max. 0,1A DC, $\cos\theta = 1$
	искрогасящая схема	C = 2,2 нФ и варистор U = 275 V
Двоичный выход для сигнализации неисправности		гальванически развязанный транзисторный выход, max. 50V DC и 30mA, min 3V DC
<b>Инфракрасный интерфейс</b>		
	Протокол передачи данных	SAMSON-протокол (SSP)
	Скорость передачи	9600 бит/с
	Угол излучения	50°
	Расстояние	макс. 0,7 м
<b>Общие сведения</b>		
	Индикатор	4-разрядная ЖК-панель индикатора
	Конфигурирование	на основе стандартных функциональных модулей для регулирования по фиксированному параметру и для следящего регулирования
	Напряжение питания	90...250 V AC; 47...63 Гц 24 V AC (21,5...26,5V AC); 48...62 Гц
	Энергопотребление	13 ВА (90...250 V AC); 6 ВА (24V AC)
	Температурный диапазон	0 ... 50°C (эксплуатация) -20 ... 70°C (транспортировка и хранение)
	Степень защиты	Передняя панель IP65, корпус IP30, клеммы IP00
	Надежность прибора	Сконструировано и испытано согласно EN 61010, издание 3.94
	Класс защиты	II
	Категория по перенапряжению	II
	Степень загрязненности	2
	Уровень излучения радиопомех	EN 61000-6-3

Помехоустойчивость	EN 61000-6-4
Электрические подключения	резьбовые зажимы 1,5 мм <sup>2</sup>
Время сканирования	≤ 100мс
Разрешение	по входу: 0,1°С; 0,1%
Вес	около 0,5 кг





## Приложение А. Таблицы функций и параметров

Основ. группа	Функция -СО-	Действ. установка	KEY 1)	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Назначение параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
<b>Параметры регулирования</b>											
PAR	(только один раз нажать кнопку программирования, чтобы достичь Kp)		1)			стр. 16		KP	Кэф. пропорциональности	0,1...100,0 [1]	1,0
								TN	Время издрорма	1,0...9999 [s]	120,0
								TV	Время упреждения	1,0...9999 [s]	10,0
								Y.PRE	Y-опережение	-10...110% [s]	0,0
<b>Входные функции</b>											
IN	-CO- IN1	4-20 mA	1)	4-20 mA	<b>Диапазон вход. сигнала IN1</b> 4-20mA ~4-20 mA		-PA-IN1/mA	☒IN1	Начало диап. измерения	-999... ☒IN1	0,0
				0-10 V			~PA-IN1/mA	☒IN1			
				2-10 V	~0-10V		-PA-IN1/V			(абсолютное) <sup>3)</sup>	
				0-20 mA	~2-10V	стр. 18	-PA-IN1/V				
IN	-CO- IN2	100Pt	1)	100Pt	<b>Диап. вход. сигнала IN2</b> Pt 100(-100...500°C) ~Pt 1000 (-100...500°C)		-PA-IN2/PT	☒IN2	Начало диап. измерения	-999... ☒IN2	-100
				1000Pt			~PA-IN2/PT	☒IN2			
				100NI			~NI 100 (-60...250°C)	-PA-IN2/NI		(абсолютное) <sup>3)</sup>	
6493-01				1000NI	~NI 1000 (-60...250°C)		-PA-IN2/NI				
				0-1 kOhm	~0 ... 1000 Ом	стр. 19	-PA-IN2/KOHM				
IN	-CO- IN2	4...20 mA	1)	4...20 mA	<b>Диап. вход. сигнала IN2</b> 4...20 mA ~0...20 mA		-PA-IN1/mA	☒IN2	Начало диап. измерения	-999... ☒IN2	0,0
				0...20 mA			~PA-IN1/mA	☒IN2			
6493-02						стр. 19				(абсолютное) <sup>3)</sup>	
IN	-CO- MEAS	oFFME.MO	1)	oFF ME.MO	<b>Контроль диап. измер. аналоговых входов</b> Выкл ~аналог. входа 1		по PA MEAS/ME.MO		нет параметра		
				IN1 ME.MO			~аналог. входа 2				
				IN2 ME.MO	~Аналоговые входы 1 и 2	стр. 19					
				ALLME.MO							
IN	-CO- MAN	FAILoFF	1)	oFF FAIL	<b>Переключение в ручной режим при сбоях измерит. преобразователя</b> Выкл ~с управляющ. 2.параметром Y1K1		-PA-MAN/FAIL	Y1K1	управляющ. 2.параметр	-10,0...110,0 [%]	-10,0
				F01 FAIL			~с последн. значением упр. парам.	стр. 19			
				F02 FAIL							
IN	-CO- CLAS	IN2X	1)	IN2 X	<b>Привязка X</b> к аналоговому входу IN2 ~к аналоговому входу IN1		поPA CLAS/X		нет параметра		
				IN1 X							
				IN1 WE	<b>Привязка WE</b> к аналоговому входу IN1 ~к аналоговому входу IN2		поPA CLAS/WE		нет параметра		
				IN2 WE			стр. 20				

- 1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

- 3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -CO-	Действ. установка	KEY 1)	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Назначение параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
IN (продолжение)	-CO- DI.FI	on X	1)	on X oFF X	Фильтрация вход. парам-ра X ВКЛ ~ ВЫКЛ		-РА- DI.FI/X	TS.X	постоянная времени X-фильтра	0,1...100,0 [с]	1,0
		oFF WE	1)	oFF WE on WE	Фильтрация вход. парам-ра WE ВКЛ ~ ВКЛ	стр. 20	-РА- DI.FI/WE	TS.WE	пост. времени WE-фильтра	0,1...100,0 [с]	1,0
	-CO- SQR	oFF X	1)	oFF X on X	Извлеч. корня из входного парам-ра X ВКЛ ~ВКЛ		noPA SQR/X				
		oFF WE	1)	oFF WE on WE	Извлеч. корня из входн. парам-ра WE ВКЛ ~ВКЛ	стр. 20	noPA SQR/WE				
	-CO- FUNC	oFF X	1)	oFF X on X	Функц. обработка входного парам. X ВКЛ ~ ВКЛ	стр.21	-РА-FUNC/X	MIN MAX K1.X K1.Y K2.X K2.Y K3.X K3.Y K4.X K4.Y K5.X K5.Y K6.X K6.Y K7.X K7.Y	Нач. диап. вых. сигнала Конец диап. вых. сигнала Вход. знач. для точки 1 Вых. знач. для точки 1 Вход. знач. для точки 2 Вых. знач. для точки 2 Вход. знач. для точки 3 Вых. знач. для точки 3 Вход. знач. для точки 4 Вых. знач. для точки 4 Вход. знач. для точки 5 Вых. знач. для точки 5 Вход. знач. для точки 6 Вых. знач. для точки 6 Вход. знач. для точки 7 Вых. знач. для точки 7	-999...9999 [абсолютное] <sup>3)</sup>  X-знач.(напри- мер K1.X): $\sqrt{IN1} \dots \sqrt{IN1}$ или <sup>2)</sup> $\sqrt{IN2} \dots \sqrt{IN2}$  Y-знач.(например K1.Y): MIN...MAX	0,0 100,0 -100,0 0,0 -100,0 0,0 -100,0 0,0 -100,0 0,0 -100,0 0,0 -100,0 0,0 -100,0 0,0

- 1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

- 3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -СО-	Действ. установка	KEY 1)	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Назначение параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
(продолжение)	IN	oFF WE	1)	oFF WE on WE	Функц. обработка входного парам. WE ~ ВКЛ	Выкл стр.21	-РА-FUNC/WE	MIN	Нач. диап. вых. сигнала	-999...9999	0,0
								MAX	Конец диап. вых. сигнала	[абсолютное] <sup>3)</sup>	100,0
								K1.X	Вход. знач. для точки 1		0,0
								K1.Y	Вых. знач. для точки 1	X-знач.(напри- мер K1.X):	0,0
								K2.X	Вход. знач. для точки 2	∩IN1... ∩IN1	0,0
								K2.Y	Вых. знач. для точки 2	или <sup>2)</sup>	0,0
								K3.X	Вход. знач. для точки 3	∩IN2... ∩IN2	0,0
								K3.Y	Вых. знач. для точки 3		0,0
								K4.X	Вход. знач. для точки 4	Y-знач.(например K1.Y): MIN...MAX	0,0
								K4.Y	Вых. знач. для точки 4		0,0
								K5.X	Вход. знач. для точки 5		0,0
								K5.Y	Вых. знач. для точки 5		0,0
								K6.X	Вход. знач. для точки 6		0,0
								K6.Y	Вых. знач. для точки 6		0,0
K7.X	Вход. знач. для точки 7		0,0								
K7.Y	Вых. знач. для точки 7		0,0								

- 1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

- 3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -CO-	Действ. установка	KEY	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Назначение параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
<b>Задающий (входной) параметр</b>											
SETP	-CO- SP.VA	on W	1)		<b>Внутр. задающий пар. W</b> (всегда активно)		-PA- SP.VA/W	W	Внутрен. задающ. парам. 1	☒WRAN... ☒WRAN [1]	-100,0 (0,0) <sup>4)</sup>
								☒WINT	Начало диапазона измерения W, W2, WE	-999... ☒WINT [1]	-100,0 (0,0) <sup>4)</sup>
								☒WINT	Конец диапазона измерения W, W2, WE	☒WINT... 9999 [1]	500,0 (100,0) <sup>4)</sup>
								☒WRAN	Ограничение начала диапазона измерения	☒WINT... ☒WRAN [%]	-100,0 (0,0) <sup>4)</sup>
								☒WRAN	Ограничение конца диапазона измерения	☒WRAN... ☒WINT [абсолютное] <sup>3)</sup>	500,0 (100,0) <sup>4)</sup>
		oFF W2	1)	oFF W2 on W2	<b>Внутр. задающий параметр W2</b> ВЫКЛ ~ВКЛ		-PA- SP.VA/W2	W2	Внутр. задающ. парам. W2	☒WRAN... ☒WINT [абсолютное] <sup>3)</sup>	-100,0 0,0
		oFF WE	1)	oFF WE on WE F01 WE F02 WE	<b>Внеш. задающий параметр WE</b> ВЫКЛ ~ВКЛ ~Вход внеш. обратн. связи для 3-поз. выхода ~Вход подачи возмущ. сигнала <i>стр.24</i>		noPA SP.VA/WE		нет параметра		
	-CO- SP.FU	oFF RAMP	1)	oFF RAMP F01 RAMP F02 RAMP F03 RAMP	<b>Наклон(Ramp) x-ки задающ. парам.</b> ВЫКЛ ~старт с BI и текущим значением ~старт с BI и WIRA ~без стартовых условий		-PA- SP.FU/RAMP	TSRW	Временной параметр	1,0...9999[с]	10,0
								WIRA	Стартовое значение задающего параметра	☒WINT... ☒WINT [абсолютное] <sup>3)</sup>	-100,0 (0,0) <sup>4)</sup>
	oFF CH.SP	1)	oFF CH.SP F01 CH.SP F02 CH.SP	<b>Переключ-е W(W2)/WE через BI</b> ВЫКЛ ~ W(W2)/WE через BI ~ W/W2 через BI <i>стр.25</i>		noPA SP.VA/CH.SP		нет параметра			

1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -CO-	Действ. установка	KEY	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Назначение параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
<b>Структура и функции регулирования</b>											
CNTR	-CO- C.PID	PI CP.YP	1)	PI CP.YP Pd CP.YP Pid CP.YP PPI CP.YP P CP.YP	<b>Временная хар-ка управляющего выхода</b> PI ~PD ~PID ~P2I ~P	стр.26	-PA-C.PID/CP.YP	KP TN TV TVK1 Y.PRE DZXD DZXD DZXD	Коэф. пропорциональности Время изодрома Время опережения Предварительное усиление Y-опережение Мертв. зона рассогласов.XD Ограничение XD min Ограничение XD max	0,1...100,0 [1] 1,0...9999 [с] 1,0...9999 [с] 0,1...10,0 [1] -10,0...110,0[%] 0,0...110,0 [%] -110...DZXD% DZXD...110[%]	1,0 120,0 10,0 1,0 0,0 0,0 -110,0 110,0
	-CO- SIGN	dir.d XD in.d XD	1)	dir.dXD in.dXD	<b>Инверсия рассогласования Xd – HET</b> с инверсией~	стр.28	noPA SIGN/XD		нет параметра		
	-CO- D.PID	F01 DP.YP F02 DP.YP	1)	F01 DP.YP F02 DP.YP	<b>Привязка D-ячейки управляющ. выхода</b> ~к разности рассогласования ~к величине задающего параметра	стр.28	noPA D.PID/DP.YP		нет параметра		
	-CO- CH.CA	oFF CC.P/ CH.CA	1)	oFF CC.P/ F01 CC.P/ F02 CC.P/	<b>Структурное переключение P/Pi(D)- регулирования</b> ВЫКЛ ~от рассогласования ~от задающего параметра	стр. 29	-PA-CH.CA/CC.P/	CLI.P CLI.M	Максимальная граница Миним. граница для Pi(D) Регулирование	0,0...110,0 [%] -110...0,0 [%]	110,0 -110
	-CO- M.ADJ	oFF MA.YP	1)	oFF MA.YP on MA.YP	<b>Установка раб. точки в ручном реж. для YPID</b> ~ ВЫКЛ ~ ВКЛ	стр.30	noPA M.ADJ/MA.YP		нет параметра		
	-CO- DIRE	dir.d DI.AC	1)	dir.d DI.AC in.d DI.AC	<b>Направл. действия управл. парам.</b> прямое ~инверсное (обратное)	стр.30	noPA DIRE/DI.AC		нет параметра		
	-CO- F.FOR	oFF FECO	1)	oFF FECO P05 FECO nE6 FECO	<b>Подача возмущающ. возд.</b> не активирована ~с положительным знаком ~с отрицательным знаком	стр.30	-PA- F.FOR/FECO	FC.K1 FC.K2 FC.K3	±( WE-FC.K1)  FC.K2+FC.K3 Константа Константа Константа	0,0...110,0 [%] 0,0...10,0 [1] -10,0...110,0[%]	0,0 1,0 0,0
	-CO- AC.VA	oFF IN.DE	1)	oFF IN.DE bi1 IN.DE	<b>Повышение, пониж./ текущ. знач.</b> неактивно ~через двоичный вход BI	стр.31	-PA- AC.VA/IN.DE	AV.K1	Константа	-110...110,0 [%]	0,0

1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.

2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)

4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -CO-	Действ. установка	KEY	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Смысл параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.	
<b>Выходные функции</b>												
OUT	-CO-SAFE	oFF SA.VA	1)	oFF SA.VA bi1 SA.VA	<b>Иниц-ия упр.2.пар Y1K1 на Ypid</b> ВЫКЛ ~ через двоич. вход BI	<i>стр.32</i>	-PA- SAFE/SA.VA	Y1K1	2.параметр	-10,0...110 [%]	-10,0	
	-CO-MA.AU	oFF CH.MA	1)	oFF CH.MA bi1 CH.MA	<b>Переключение Ручной/Автом.</b> ВЫКЛ ~через двоич. вход BI	<i>стр.32</i>	no PA MA.AU/CH.MA		нет параметра			
	-CO-Y.LIM	on LI.YP	1)	on LI.YP	<b>Огранич-е упр. сигн.Ypid</b> АКТИВНО	<i>стр.34</i>	-PA- Y.LIM / LI.YP	☒ Y ☒ Y	мин. управл. параметр макс. управл. параметр	-10,0...110 [%]	-10,0 110,0	
	-CO-RAMP	oFF RA.YP	1)	oFF RA.YP	F01 RA.YP F02 RA.YP F03 RA.YP F04 RA.YP F05 RA.YP	<b>Наклон(Rampe) x-ки упр. параметра (ограничение скор. измен. упр. парам.)Ypid</b> ВЫКЛ Наклон вверх, старт -10% черз BI Наклон вниз, старт с Y1RA через BI Ограничение при падающ. и растущ. управ сигнале Ограничение при растущем сигнале Ограничение при падающем сигнале	<i>стр.34</i>	-PA- RAMP / RA.YP	TSRA	Время действ. функ. Rampe	1,0...9999 [с]	1,0
									Y1RA	Стартовое значение для Rampe	-10,0...110,0 [с]	-10,0
	-CO-BLOC	oFF BL.YP	1)	oFF BL.YP bi1 BL.YP	<b>Блокирование упр. сигнала Ypid</b> ВЫКЛ ~через двоичный вход BI		noPA BLOC/BL.YP		нет параметра			
	-CO-FUNK	oFF FU.YP	1)	oFF FU.YP on FU.YP		<b>Функц. обработка управл-щего выхода</b> ВЫКЛ ~ВКЛ	<i>стр.36</i>	-PA- FUNC/FU.YP	K1.X	Вход. знач. для точки 1	X-значения (K1.X...)	0,0
								K1.Y	Вых. знач. для точки 1	-10,0...110,0[%]	0,0	
								K2.X	Вход. знач. для точки 2		0,0	
								K2.Y	Вых. знач. для точки 2	Y-значения(K1.Y...)	0,0	
								K3.X	Вход. знач. для точки 3	-10,0...110,0[%]	0,0	
								K3.Y	Вых. знач. для точки 3		0,0	
								K4.X	Вход. знач. для точки 4		0,0	
								K4.Y	Вых. знач. для точки 4		0,0	
								K5.X	Вход. знач. для точки 5		0,0	
								K5.Y	Вых. знач. для точки 5		0,0	
	K6.X	Вход. знач. для точки 6		0,0								
	K6.Y	Вых. знач. для точки 6		0,0								
	K7.X	Вход. знач. для точки 7		0,0								
	K7.Y	Вых. знач. для точки 7		0,0								
-CO-Y.VA	4 – 20 mA	1)	0 – 20 mA 4 – 20 mA oFF Y	Диапазон управляющего сигнала 0 ... 20 mA ~ 4 ... mA Нет постоянного выхода (откл.)	<i>стр.36</i>	no PA Y.VA/Y no PA Y.VA/mA no PA Y.VA/mA		нет параметра				

- 1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

- 3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -СО-	Действ. установка	KEY	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Смысл параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
OUT (продолжение)	-CO- Y.SRC	on Y.PID	1)	on Y.PID on Y.X on Y.WE on Y.XD	<b>Привязка постоянного выхода</b> ~к PID-выходу ~к X-входу ~к WE-входу (подключ. возмущающее воздейст.) ~к рассогласованию Xd	стр.37	noPA Y.SRC / Y.PID noPA Y.SRC / Y.X noPA Y.SRC / Y.WE noPA Y.SRC / Y.XD		нет параметра		
	-CO- CALC	on CA.Y	1)	on CA.Y oFF CA.Y POS CA.Y nE6 CA.Y	<b>Математическое согласование упр. выхода Y</b> ~бех условия ~ВЫКЛ (нет выходного сигнала!) ~с положительным знаком ~с отрицательным знаком	стр.37	-PA- CALC / CA.Y	CA.K1 CA.K2 CA.K3	Y OUT = ±( Y – CA.K1 ) CA.K2 + CA.K3 константа константа	0,0...100,0 [%] 0,0...10,0 [1] -10,0...110,0 [%]	0,0 1,0 0,0
-CO- C.OUT	oFF 2/3.S	1)	oFF 2/3.S on 2.STP i.Fb 3.STP E.Fb 3.STP PP 2.STP i.PP 3.STP E.PP 3.STP	oFF 2/3.S on 2.STP i.Fb 3.STP E.Fb 3.STP PP 2.STP i.PP 3.STP E.PP 3.STP	<b>Конфигурирование 2- или 3-позиц. вых.</b> ВЫКЛ 2-позиционный выход 3-позиционный выход с внутр. обратной связью 3-позиционный выход с внешней обратной связью 2-позиционный выход с ШИМ 3-позиционный выход с внутр. ОС и ШИМ 3-позиционный выход с внеш. ОС и ШИМ	стр.38	-PA- C.OUT/2/3.S	KPL1	Усиление BO1	0,1...100,0 [1]	1,0
							-PA- C.OUT/2.STP	KPL2	Усиление BO2	0,1...100,0 [1]	1,0
							-PA- C.OUT/3.STP	TYL1	Длительность периода BO1	0,1...9999 [s]	10,0
							-PA- C.OUT/3.STP	TYL2	Длительность периода BO2	0,1...9999 [s]	10,0
							-PA- C.OUT/2.STP	LYL1	Мин. время включения BO1	0,1...TYL1 [%]	1,0
							-PA- C.OUT/3.STP	TYL2	Мин. время включения BO2	0,1...TYL2 [%]	1,0
							-PA- C.OUT/3.STP	XSDY	Гистер-зис вкл-ия 2-/3-п вых.	0,1...TZ [%]	0,5
							-PA- C.OUT/3.STP	TZ	Мертвая зона 2-поз/3-поз. вых.	XSDY...100,0 [%]	2,0
	TY	Время действия	0,1...9999 [s]	60,0							
-CO- B.OUT	oFF B.BO1	1)	oFF B.BO1 F01 B.BO1 F02 B.BO1 F03 B.BO1	oFF B.BO1 F01 B.BO1 F02 B.BO1 F03 B.BO1	<b>Конфигурирование двоич. выхода BO1.</b> ВЫКЛ активно при установл. двоич. входе активно, если WE активно активно при автоматическом режиме		noPA OUT1/ B.BO1		нет параметра		
	oFF B.BO2	1)	oFF B.BO2 F01 B.BO2 F02 B.BO2 F03 B.BO2	oFF B.BO2 F01 B.BO2 F02 B.BO2 F03 B.BO2	<b>Конфигурирование двоич. выхода BO2.</b> ВЫКЛ активно при установл. двоич. входе активно, если WE активно активно при автоматич. режиме	стр.47	noPA OUT1/ B.BO2		нет параметра		

- 1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

- 3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -СО-	Действ. установка	KEY	Варианты установок	Описание функции	Параметр -РА- <i>Подробнее см. стр.</i>	Выбор параметра	Смысл параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
<b>Функции сигнализации</b>										
ALRM	-СО- LIM1	oFF L1	1)	oFF L1	<b>Реле граничного значения L1</b> ВЫКЛ					
				Lo L1.X	L1 включается при снижении за X	-РА- LIM1/ L1.X	LI.X	Граничное значение для X	∇IN1...∇ IN1	500,0
				Hi L1.X	L1 включается от превышения X			или ∇IN2...∇ IN2 <sup>2)3)</sup>	(100,0) <sup>4)</sup>	
				Lo L1.WE	L1 включается при снижении за WE	-РА- LIM1/ L1.WE	LI.WE	Граничное значение для WE	∇IN1...∇ IN1	100,0
				Hi L1.WE	L1 включается от превышения WE			или ∇IN2...∇ IN2 <sup>2)3)</sup>		
				Lo L1.YP	L1 включается при снижении за Ypid	-РА- LIM1/ L1.YP	LI.YP	Гранич. значение для Ypid	∇Y...∇ Y [%]	110,0
				Hi L1.YP	L1 включается от превышения Ypid					
				Lo L1.XD	L1 включается при снижении за XD	-РА- LIM1/L1.XD	LI.XD	Граничное значение для XD	-110...110,0 [%]	0,0
	Hi L1.XD	L1 включается от превышения XD								
	Ab S L1.XD	L1 вкл. от превышения   XD		<i>стр.49</i>	L.HYS	Гистерезис	0,1...100,0 [%]	0,50		
	-СО- LIM2	oFF L2	1)	oFF L2	<b>Реле граничного значения L2</b> ВЫКЛ					
				Lo L2.X	L2 включается при снижении за X	-РА- LIM2/L2.X	LI.X	Граничное значение для X	∇IN1...∇ IN1	500,0
				Hi L2.X	L2 включается от превышения X			или ∇IN2...∇ IN2 <sup>2)3)</sup>	(100,0) <sup>4)</sup>	
				Lo L2.WE	L2 включается при снижении за WE	-РА- LIM2/L2.WE	LI.WE	Граничное значение для WE	∇IN1...∇ IN1	100,0
				Hi L2.WE	L2 включается от превышения WE			или ∇IN2...∇ IN2 <sup>2)3)</sup>		
Lo L2.YP				L2 включается при снижении за Ypid	-РА- LIM2/L2.YP	LI.YP	Гранич. значение для Ypid	∇Y...∇ Y [%]	110,0	
Hi L2.YP				L2 включается от превышения Ypid						
Lo L2.XD	L2 включается при снижении за XD	-РА- LIM2/L2.XD	LI.XD	Граничное значение для XD	-110...110,0 [%]	0,0				
Hi L2.XD	L2 включается от превышения XD									
Ab S L2.XD	L2 вкл. от превышения   XD		<i>стр.49</i>	L.HYS	Гистерезис	0,1...100,0 [%]	0,50			

1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.

2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)

4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02



Основ. группа	Функция -CO-	Действ. установка	KEY	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Смысл параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.
<b>Дополнительные функции</b>											
AUX	-CO- RE.CO	F01 MODE	1)	F01 MODE	<b>Условия перезапуска после отключ. элекрич.</b> Ручной режим и упр. 2.параметра Y1K1 Автоматич. режим с последним знач. задающего параметра и Y1K1 без подтверждения Автоматич. режим с последним знач. задающего параметра и Y1K1 после подтверж. <i>стр.50</i>		-PA- RE.CO/ MODE	Y1K1	упрарл. 2.параметр	-10,0...110 [%]	-10,0
				F02 MODE							
				F03 MODE							
	-CO- ST.IN	FrEE INIT	1)	FrEE INIT All INIT FUnC INIT PArA INIT AdJ INIT	<b>Сброс к завод. установкам</b> ВЫКЛ / ЗАКОНЧЕН ~всех функций, параметров и цифр. пароля ~всех функций ~всех параметров Базовая инициализация параметров калибровки для IN1, IN2, Y <i>стр.50</i>		noPA ST.IN/ INIT		нет параметра		
	-CO- KEYL	oFF LOCK	1)	oFF LOCK bi1 LOCK on no H.W	<b>Кнопки управления действуют</b> включено ~включение / выключение через BI Отключены кнопки «выбор», «ручной/автоматич., и кнопки «курсора» <i>стр.51</i>		noPA KEYL/LOCK		нет параметра		
	-CO- VIEW	06 VIEW	1)	06 VIEW 07 VIEW 08 VIEW 09 VIEW 10 VIEW 01 VIEW 02 VIEW 03 VIEW 04 VIEW 05 VIEW	<b>Контрастность дисплея</b> Уровень 6 Уровень 7 Уровень 8 Уровень 9 Уровень 10 Уровень 1 Уровень 2 Уровень 3 Уровень 4 Уровень 5 <i>стр.51</i>		noPA		нет параметра		
	-CO- FREQ	on 50Hz	1)	on 50Hz on 60Hz	<b>Частота питающей сети</b> 50 Гц 60 Гц <i>стр.51</i>		noPA FREQ / 50Hz		нет параметра		
-CO- DP	on DP1	1)	on DP1 on DP2 on DP0	один десятичный разряд два десятичных разряда нет десятичных разрядов <i>стр.52</i>		noPA DP1		нет параметра			

- 1) Все значения функций и параметров можно считать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

- 3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

Основ. группа	Функция -СО-	Действ. установка	KEY 1)	Варианты установок	Описание функции	Подробно см. стр.	Параметр -РА-	Выбор параметра	Смысл параметра	Диапазон значений [единица]	Завод. устан.	
<b>Пусковая адаптация</b>												
TUNE	-СО- ADAP	oFF ADP.S	1)	oFF ADP	Адаптация выключена		-РА- ADAP/ ADP.S	KP	Коэффициент пропорц.	0,1...100,0 [1]	1,0	
				run ADP	Старт адаптации	стр.52		TN	Время издрорма	1,0...9999 [с]	120,0	
								TV	Время опережения	1,0...9999 [с]	1,0	
								Y.JMP	Значение скачка	-100...100.0 [%]	20,0	
<b>Индикация рабочих параметров</b>												
I-O	CIN	FIR	1)		Индикация № версии ПО	стр.55						
	S-No	_____	1)		Индикация серийного номера	стр.55						
	ANA	IN1		3)		Индикация значения на аналоговом входе 1					-999...9999 [1]	
		IN2		3)		Индикация значения на аналоговом входе 2						
		CO.VA		3)		Инд. знач. регулир. парам. после извл. корня						
		WE.VA		3)		Инд. знач. задающ. пар. после извлеч. корня						
		FE.CO		3)		Инд. знач. WE перед подачей возмущ. возд.						
		SP.CO		3)		Инд. знач. задающ. пар. на схеме сравнения						
		YPID				Инд. знач. Y <sub>PID</sub> после ограничения					-10...110.0 [%]	
	YOUT				Инд. знач. на управляющем выходе после матем. согласования Y <sub>OUT</sub>	стр.55						
	BIN	BI1		1)		Статус двоичного входа BI1						
		BO1				Статус двоичного выхода BO1						
		BO2				Статус двоичного выхода BO2	стр.55					
ADJ	AdJ IN1		1)		Коррекция аналог. входа IN1					-10...110.0 [%]		
	AdJ IN2				Коррекция аналог. входа IN2							
	AdJ YOUT				Коррекция аналог. выхода Y	стр.56						

- 1) Все значения функций и параметров можно считывать без ввода цифрового пароля. Цифровой пароль запрашивается только раз при программировании.  
 2) Диапазон значений соответствует тому, который имеет назначенный вход.

- 3) Положение десятичной отметки зависит от функции DP (основная группа AUX)  
 4) Значения параметров, заключенные в скобки, действительны только для исполнения регулятора 6493-02

## Приложение В. Сигнализация ошибок

На дисплее мерцает	Указанная ошибка означает	Что следует предпринять
1 ERR	Невозможен доступ к энергонезависимой памяти EEPROM	Отправить прибор на завод
2 ERR	EEPROM не программируется	Отправить прибор на завод
3 ERR	Утрачена заводская калибровка	Отправить прибор на завод
4 ERR	Без вмешательства оператора изменились функциональные установки	Пере проверить установки функциональных блоков
5 ERR	Без вмешательства оператора изменились значения параметров	Пере проверить установки параметров
6 ERR	Не определено положение внутреннего или внешнего задающего параметра	Установите (задайте) внутренний или внешний входной параметр
7 ERR	Без вмешательства оператора изменились параметры согласования (коррекции)	Скорректируйте заново входы и/или выход
30 ERR по 36 ERR	Ошибки в процессе адаптации	Точные сведения приведены на стр. 54

При всех сообщениях об ошибке (неисправности) одновременно срабатывает двоичный выход сигнализации неисправности.

## Приложение С. Контрольный лист

### Компактный регулятор TROVS 6493

Регулятор №

Версия программного обеспечения:

Установлен: \_\_.\_\_.\_\_\_\_г.

Подпись:

Основн. группа	Функция –СО-	Установка	Параметр
PAR			KP
			TN
			TV
			Y.PRE
IN	IN1		<input checked="" type="checkbox"/> IN1
			<input checked="" type="checkbox"/> IN1
	IN2		<input checked="" type="checkbox"/> IN2
			<input checked="" type="checkbox"/> IN2
	MEAS		
	MAN		Y1K1
CLAS		X	
		WE	
DI.FI		X	TS.X
		WE	TS.WE
SQR		X	
		WE	

Основн. Функция –СО- Установка			Парметр							
группа										
IN (продол- жение)	FUNK	X	MIN							
			MAX							
		1	2	3	4	5	6	7		
		K.X								
		K.Y								
		WE	MIN							
	MAX									
			1	2	3	4	5	6	7	
			K.X							
			K.Y							
SETP	SP.VA	W	W							
			✘ WINT							
			✔ WINT							
			✘ WRAN							
	✔ WRAN									
		W2	W2							
		WE								
	SP.FU	RAMP	TSRW							
			WIRA							
		CH.SP								
CNTR	C.PID	KP								
		TN								
		TV								
		TVK1								
		Y.PRE								
		DZXD								
		✘ DZXD								
		✔ DZXD								
		SIGN								
		D.PID								
	CH.CA	CLI.P								
		CLI.M								

Основн. группа	Функция –СО-	Установка	Парметр																								
CNTR (продолжение)	M.ADJ																										
	DIRE																										
	F.FOR		FC.K1 FC.K2 FC.K3																								
	AC.VA		AV.K1																								
	OUT	SAFE		Y1K1																							
	MA.AU																										
	Y.LIM		∞ Y ∞ Y																								
	RAMP		TSRA Y1.RA																								
	BLOC																										
	FUNK		MIN MAX																								
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K.X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K.Y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1	2	3	4	5	6	7	K.X								K.Y							
	1	2	3	4	5	6	7																				
K.X																											
K.Y																											
	Y.VA																										
	Y.SRC																										
	CALC		CA.K1 CA.K2 CA.K3																								
	C.OUT		KPL1 KPL2 TYL1 TYL2 MinTYL1 MinTIL2 XSDY TZ TY																								

Основн. группа	Функция –СО- Установка	Парметр
OUT (продол- жение)	B.OUT	
ALRM	LIM1	LI.X
		LI.WE
		LI.YP
		LI.XD
		L.HYS
	LIM2	LI.X
		LI.WE
		LI.YP
		LI.XD
		L.HYS
AUX	RE.CO	Y1K1
	KEYL	
	VIEW	
	FREQ	
	DP	

## Предметный указатель

### А

Адаптация пусковая - 52-54  
Аналоговые входы  
~ коррекция -56  
~ индикация -55  
~ привязка -20  
Аналоговый выход  
~ диапазон сигналов -36  
~ математическое согласование -37  
~ привязка 37

### Б

Блокирование управляющего сигнала -36

### В

Версия программного продукта -55  
Возмущающее воздействие -30  
Временные характеристики управляющего выхода -26  
Время изодрома TN -26  
Время опережения (упреждения) Tv -26  
Выход двухпозиционный -39  
~конфигурирование -38  
~с широтно-импульсной модуляцией -42  
Выход постоянного тока  
~математическое согласование -37  
~привязка -37  
Выход сигнализации неисправности -92  
Выход управляющий, временные характеристики -26  
Входные параметры  
~контроль посредством реле граничных значений -48-49  
~привязка -20  
~фильтрация -20  
~функциональная обработка -21  
~извлечение квадратного корня -20  
Входные функции -16-21  
Выходы, конфигурирование -32-47

### Д

Датчик Ni 100 -18  
Датчик Ni 1000 -18  
Датчик Pt 100 -18  
Датчик Pt 1000 -18  
Двоичный выход для сигнализации неисправности -19, 54, 92  
Двоичные выходы  
~статус -55



Двоичный вход

- ~ блокирование управляющего воздействия -36
- ~ индикация статуса через двоичный выход -47
- ~ инициализация управляющего. 2. параметра Y1K1 -32
- ~ кнопки управления ВКЛ/ВЫКЛ -51
- ~ переключение в ручной режим -32
- ~ переключение задающих параметров -25
- ~ повышение, понижение текущего значения -31
- ~ статус -55
- ~ установка наклона характеристики задающего параметра -25
- ~ установка наклона характеристики управляющего параметра -34

Диапазон входного сигнала

- ~In1 -18
- ~In2 -18
- Диапазон управляющего сигнала -36
- ~ постоянный выход, математическое согласование -37
- ~ привязка -37
- Д-ячейка -28

**З**

- Заводская установка параметров
- ~ сброс к заводским установкам -50
- Задающий параметр
- ~ активирование -24
- ~ внешний -22-25
- ~ внутренний -22-25
- ~ изменение -6
- ~ переключение -6, 25
- ~ установка наклона характеристики -25

**И**

- Извлечение корня -20
- Индикация рабочих параметров -55
- Интерфейс инфракрасный -14, 69

**К**

- Кнопка возврата -5
- Кнопка выбора -5
- Кнопка программирования -5
- Кнопка Ручной-/Автоматический -5
- Кнопки курсора -5
- Кнопки управления, отключение -51
- Контроль диапазона измерения -19
- Коэффициент пропорциональности КР -26

**Н**

- Наклон характеристики управляющего параметра (RAMPE) -34
- Направление действия
- ~ рассогласования -28
- ~ управляющего параметра -30
- Неисправность измерительного преобразователя, переход в ручной режим -19

## **О**

Обслуживание -4-15  
Ограничение скорости изменения управляющего воздействия -34  
Ограничение управляющего сигнала -34  
Опережение, Y-PRE -26  
Отключение электроэнергии, условия перезапуска -50  
Ошибка, индикация в процессе адаптации -54

## **П**

Параметры регулирования -16  
Параметр 2.  
~инициализация через двоичный вход -32  
~при отключении электроэнергии -50  
~при сбоях измерительного преобразователя -19  
Переключение структурное -29  
Программа TROVIS-VIEW -14-15

## **Р**

Рабочая точка, установка в ручном режиме -30  
Рассогласование  
~индикация -4  
~инверсия -28  
Регулирование по фиксированному параметру -22-25  
~пример -57  
Регулирование следящее -22-25  
~пример -58-59  
~пример с функциональной обработкой -60-61  
Регулирование, вид -22-25  
Регулятор  
~P-регулятор -26  
~P<sub>2</sub>I-регулятор -26  
~PD-регулятор -26  
~PI-регулятор -26  
~PID-регулятор -26  
Реле граничных значений L1 -49  
Реле граничных значений L2 -49  
Реле граничных значений гистерезис -48-49  
Ручной режим при сбоях измерительного преобразователя -19  
Ручной/Автоматический режим -5  
~ переключение -6  
~ переключение через двоичный вход -32

## **С**

Сигнализация о сбоях -19  
Сигнализация ошибок -92

**Т**

- Таблица конфигураций -72
- Таблица параметров -72
- Текущее значение, повышение, понижение -31
- Технические характеристики -68-71
- Трехпозиционный выход
  - ~конфигурирование -38
  - ~с внешней обратной связью -40
  - ~с внутренней обратной связью -40
  - ~с широтно-импульсной модуляцией -44

**У**

- Уровень обслуживания -5,7
- Уровень эксплуатации -5-6
- Усиление предварительное TVK1 -26
- Установка разрядности -52
- Установка наклона характеристики управляющего параметра -32

**Ф**

- Фильтрация -20
- Функциональная обработка
  - ~входного параметра -21
  - ~управляющего параметра -36
- Функция отображения на дисплее -11

**Ц**

- Цифровой пароль -8-9

**Ч**

- Частота сети -51

