

КОНТРОЛЕР С
ПРОГРАМИРУЕМА СТРУКТУРА
RT390



Ръководство за експлоатация

Версия: 2.1-1

редакция: декември 2014

Запознаването с тази инструкция е задължително преди работа с уреда!

СЪДЪРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ | 4 |
| 2. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ | 4 |
| 2.1. Дисплей | 4 |
| 2.2. Захранване | 4 |
| 2.3. Входи | 5 |
| 2.3.1. Аналогови входи | 5 |
| 2.3.2. Цифрови входи | 6 |
| 2.4. Изходи | 6 |
| 2.4.1. Релейни изходи | 6 |
| 2.4.2. Аналогови изходи | 6 |
| 2.5. Условия на експлоатация | 6 |
| 2.6. Условия на съхранение | 6 |
| 3. МОНТАЖ | 7 |
| 3.1. Механичен монтаж | 7 |
| 3.2. Електрическо свързване | 7 |
| 3.3. Използване на уреда в условия на шум | 8 |
| 3.3.1. Източници на шум | 8 |
| 3.3.2. Предпазване от шумове | 8 |
| 3.3.3. Препоръки за свързващи проводници | 8 |
| 3.3.4. Източници на захранване | 8 |
| 3.3.5. Подтискане на шума в източника | 9 |
| 4. ЛИЦЕВ ПАНЕЛ | 11 |
| 5. ПРИНЦИП НА ДЕЙСТВИЕ НА КОНТРОЛЕРА | 11 |
| 6. ВЪВЕЖДАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ В КОНТРОЛЕРА | 12 |
| 6.1. Въвеждане на числена стойност | 12 |
| 6.2. Въвеждане на име на блок | 14 |
| 7. РЕЖИМИ НА РАБОТА | 14 |
| 7.1. Ръчен режим | 14 |
| 7.2. Автоматичен режим | 14 |
| 7.3. Превключване между режимите | 14 |
| 7.4. Безударно превключване между режимите | 15 |
| 7.5. Стоп команда | 15 |
| 8. ФУНКЦИОНАЛНИ НИВА | 15 |
| 8.1. Конфигурационно ниво | 15 |
| 8.2. Работно ниво | 16 |
| 8.3. Ниво настройка | 17 |

| | |
|---|-----------|
| 8.3.1. Подменю ct_r | 19 |
| 8.3.2. Подменю np | 19 |
| 8.3.3. Подменю out | 19 |
| 8.3.4. Подменю st_r | 21 |
| 8.3.5. Подменю PA_r | 23 |
| 8.3.6. Подменю dSP | 23 |
| 8.3.7. Подменю Sc | 24 |
| 8.3.8. Подменю nFo | 24 |
| 9. ФУНКЦИИ | 24 |
| 9.1. Функция 0 - резервирана | 24 |
| 9.2. Функция 1 - ПИД | 24 |
| 9.3. Функция 2 - двупозиционно реле | 25 |
| 9.4. Функция 3 - трипозиционно реле | 25 |
| 9.5. Функция 4 - двускоростно управление на електро- двигателни изпълнителни механизми при наличие на обратна връзка по положение | 26 |
| 9.6. Функция 5 - формиране на грешката | 26 |
| 9.7. Функция 6 - константа | 26 |
| 9.8. Функция 7 - суматор | 27 |
| 9.9. Функция 8 - усиляване | 27 |
| 9.10. Функция 9 - затихване | 27 |
| 9.11. Функция 10 - умножение | 27 |
| 9.12. Функция 11 - деление | 28 |
| 9.13. Функция 12 - линейна трансформация | 28 |
| 9.14. Функция 13 - НЧ апериодичен филтър от III ред | 28 |
| 9.15. Функция 14 - насищане | 29 |
| 9.16. Функция 15 - мъртва зона | 29 |
| 9.17. Функция 16 - аларма тип прозорец | 29 |
| 9.18. Функция 17 - аларма тип инвертиран прозорец | 30 |
| 9.19. Функция 18 - аларма на горна граница | 30 |
| 9.20. Функция 19 - аларма на долна граница | 30 |
| 10. СЪОБЩЕНИЯ ЗА ГРЕШКИ | 31 |
| 10.1. Грешки на оператора | 31 |
| 10.2. Системни грешки | 31 |
| 11. КОМУНИКАЦИОНЕН ПРОТОКОЛ | 31 |
| Приложение 1. Функции и параметри | 32 |
| Допълнителни функции | 33 |
| Приложение 2. Примерни структури | 34 |
| - едноконтурен контролер | 34 |
| - двуконтурен контролер | 34 |
| - каскадна система | 35 |
| КОНФИГУРАЦИОННА И ГАРАНЦИОННА КАРТА | 36 |

1. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Моделът RT390 представлява компактен многофункционален микропроцесорен контролер с универсално предназначение и извънредно широко поле на приложение. Уредът притежава до 3 аналогови и 2 цифрови входа, 3 релейни и до 2 аналогови изхода. Разнообразните типове входове позволяват измерване и наблюдение на всякакви технологични величини като температура, налягане, влажност, pH, разход и т. н.

Изходите могат да бъдат електромеханични релета, електронни релета за променлив ток (триади) и аналогови (токови и напрежения). Те могат да се използват за управление, сигнализация (лимитни компаратори), аларма и т. н. Всеки един от релейните изходи може да работи и като импулсен изход (времепропорционален и честотен).

Наличието едновременно на 3 входа позволява реализирането на едно-, дву- и триканален контролер, контролер за pH, следяща, каскадна и други сложни системи.

Програмируемата структура, големият брой функции реализиращи програмно типови елементи и възли на управляващи устройства и уникалната възможност за поръчване на нови собствени функции предоставят неограничени възможности за приложения.

Контролерът предоставя възможност за безударно превключване от автоматичен в ръчен режим и обратно.

Цифровият интерфейс RS485 (RS232) осигурява свързване в мрежа към операторска станция и възможност за йерархично управление.

Контролерът притежава напреженов изход за захранване на сонди и трансмитери (нестабилизирано 12...24 V / 30 mA).

Взети са специални мерки за работа в условия на електромагнитни смущения.

Има възможност с външен ключ да се забранява действието на клавиатурата.

2. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

Конфигурацията и различните обхвати за конкретното изделие са дадени в конфигурационната карта (в края на ръководството).

2.1. Дисплей

4-разрядна светодиодна индикация (LED) с височина на цифрите 14 mm

2.2. Захранване

| Код по каталог | Напрежение | Консумация |
|----------------|----------------------|--------------|
| A | 230 VAC \pm 10% AC | макс. 20 mA |
| B | 115 VAC \pm 10% AC | макс. 40 mA |
| C | 90...250 V | макс. 50 mA |
| P, Q | 12...24 V | макс. 250 mA |

2.3. Входи

2.3.1. Аналогови входи

| Код по каталог | Тип | Обхват |
|----------------|--|-----------------------|
| Z | По таблици на клиента | |
| BD | Термосъпротивление Pt 100 | -200...200 °C |
| BF | Термосъпротивление Pt 500 | -200...200 °C |
| BG | Термосъпротивление Pt 1000 | -200...200 °C |
| BH | Термосъпротивление Cu 53 | 0...180 °C |
| BK | Термосъпротивление Cu 100 | -200...200 °C |
| BM | Термосъпротивление Ni 100 | -60...200 °C |
| (BD) | Термосъпротивление Pt 100 | - 200...850 °C |
| (BF) | Термосъпротивление Pt 500 | - 200...850 °C |
| (BG) | Термосъпротивление Pt 1000 | - 200...850 °C |
| CJ | Термодвойка Fe-CuNi, тип "J" | -210...1200 °C |
| CK | Термодвойка NiCr-Ni, тип "K" | -270...1370 °C |
| CR | Термодвойка Pt13%Rh-Pt, тип "R" | -50...1700 °C |
| CS | Термодвойка Pt10%Rh-Pt, тип "S" | -50...1700 °C |
| CB | Термодвойка Pt30%Rh-Pt-6% Rh, тип "B" | 200...1820 °C |
| CT | Термодвойка Cu-CuNi, тип "T" | -270...400 °C |
| CN | Термодвойка NiCrSi-NiSi, тип "N" | -270...1300 °C |
| CL | Термодвойка Fe-CuNi, тип "L" | -200...900 °C |
| CE | Термодвойка NiCr-CuNi, тип "E" | -270...1000 °C |
| CD | Термодвойка Wo3%Re-Wo25%Re, тип "D" | 400...2300 °C |
| CU | Термодвойка Cu-CuNi, тип "U" | -200...600 °C |
| DB | Токов линеен ($R_{вх} \leq 10 \Omega$) | 0...20 mA |
| DC | Токов линеен ($R_{вх} \leq 10 \Omega$) | 4...20 mA |
| DZ | Токов линеен по заявка ($R_{вх} \leq 10 \Omega$) | в границите 0...50 mA |
| DH | Напреженов линеен ($R_{вх} \geq 1 G\Omega$) | 0...2 V |
| DI | Напреженов линеен ($R_{вх} \geq 1 G\Omega$) | 0...5 V |
| DK | Напреженов линеен | 0...10 V |
| DZ | Напреженов линеен по заявка | в границите 0...10 V |
| DN | pH вход ($R_{вх} > 10^4 G\Omega$) * | 0,00...14,00 |
| DL | Съпротивителен ($R_x > 50 \Omega$) | 0...100 % |
| DM | Потенциометричен ($R_n \geq 5 k\Omega$) | 0...100 % |

* При използване на външен предусилвател на КОМЕКО модел PHA100.

2.3.2 Цифрови входове

| Код по каталог | Нива | Вид на входа |
|----------------|---------------|------------------|
| A | Логическа '0' | затворен контакт |
| | Логическа '1' | отворен контакт |
| E, F, G | Логическа '0' | 0...1 V |
| | Логическа '1' | 3...20 V |

2.4. Изходи

2.4.1. Релейни изходи

| Код по каталог | Описание | Параметри |
|----------------|-----------------------|-------------------|
| A | Електромеханично реле | 250 V, 3 A, НО |
| D | Електронно реле (SSR) | 250 VAC, 1 A |
| M | МОП ключ (изолиран) | 60 VDC, 100 mA |
| J | Изход за външно SSR | 5...24 VDC, 30 mA |

2.4.2. Аналогови изходи

| Код по каталог | Описание | Товар |
|----------------|---|---|
| DE | Токов 0...20 mA | макс. 400 Ω |
| DF | Токов 4...20 mA | |
| DH | Напреженов 0...2 V | мин. 2 kΩ |
| DI | Напреженов 0...5 V | мин. 5 kΩ |
| DK | Напреженов 0...10 V | мин. 10 kΩ |
| DZ | По поръчка в границите: за токов изход: 0...40 mA за напреженов изход: 0...40 V | макс. 400 Ω товар мин. 2 kΩ* входно съпротивление |

2.5. Условия на експлоатация

| | |
|----------------------------------|----------------|
| Околна температура | -10...65 °C |
| Околна влажност | 0...85% RH |
| Защита на лицевата част на уреда | □ IP54, □ IP65 |
| Защита на задната част на уреда | IP20 |
| Максимален температурен дрейф | 0,02%/°C |
| Максимално време за установяване | 15 min |

2.6. Условия на съхранение

| | |
|-------------|-------------|
| Температура | -20...65 °C |
| Влажност | 0...95% RH |

3. МОНТАЖ

3.1. Механичен монтаж

Уредът е предвиден за панелен монтаж. Монтира се в отвор с размери 90x42 mm и се закрепва към панела чрез предвидени за целта приспособления.

3.2. Електрическо свързване

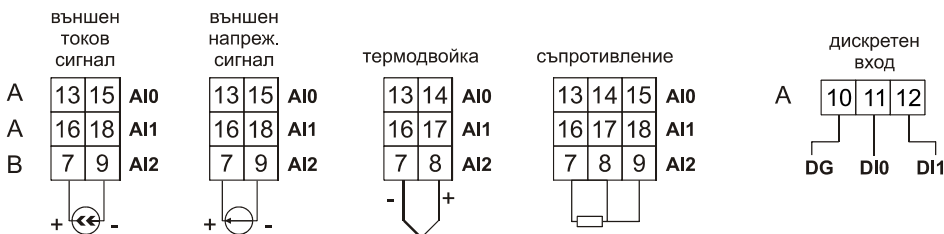
Електрическите връзки се извършват чрез клемореди на задния панел (фиг. 3.1).



фиг. 3.1

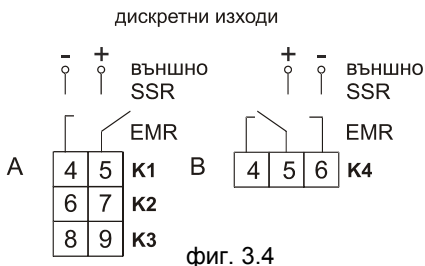
Свързването на аналоговите входове следва да се извършва съгласно фиг. 3.2, а на цифровия вход – съгласно фиг. 3.3. За свързването на изходите - виж фиг. 3.4 и фиг. 3.5.

Цифровият интерфейс се свързва съгласно фиг. 3.6, а захранването – съгласно фиг. 3.7.

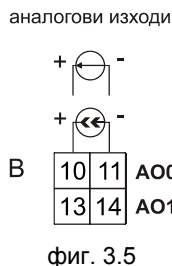


фиг. 3.2

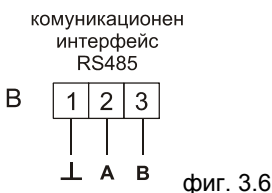
фиг. 3.3



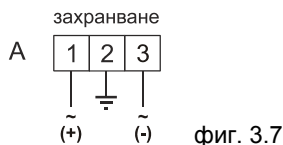
фиг. 3.4



фиг. 3.5



фиг. 3.6



фиг. 3.7

3.3. Използване на уреда в условия на шум

За правилното използване на устройството и за постигане на желаните резултати при регулиране на процесите е необходимо да се спазват известни условия при инсталирането и свързването на контролера. Освен традиционните мерки за отделянето на сигнала и захранването в различните случаи трябва да се вземат и други мерки, за да се намали влиянието на електромагнитните (ЕМ) и радиочестотните (РЧ) смущения върху работата на контролера. Ако се позволи на нежелани пикове с високо ниво и малка продължителност да проникнат в устройството, шумът ще бъде пренесен в системните логически схеми и може неправилно да се приеме като полезен сигнал и да предизвика погрешно действие на системата и други непредвидени реакции.

3.3.1. Източници на шум

Шумът може да проникне в контролера по 4 начина:

- галваничен (електрически);
- капацитивен (електростатичен);
- индуктивен (магнитен);
- полети.

3.3.2. Предпазване от шумове

Има 2 метода за предпазване от електрически шум при работа с контролера.

Първият метод е да се подтисне шума при неговия източник. Той е най-ефективния, но и най-трудния, защото да се открият всички потенциални източници на шум в съответната индустриална среда не е лесно. Обаче този метод е последна възможност за онези извънредни ситуации, където другите методи са недостатъчни.

Вторият метод е да се предотврати влиянието на шума върху сигнала и захранващите линии, които са свързани с контролера. Това се постига с разделяне и защита на тези линии. Във всички случаи изолирането на захранващите линии и филтрирането са необходими за нормалната работа на устройството.

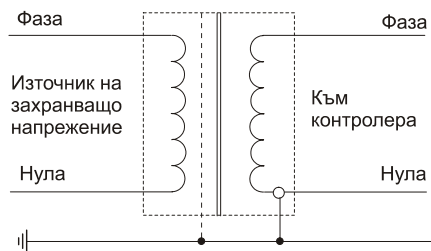
3.3.3. Препоръки за свързващи проводници

- Всяко използване на проводници трябва да бъде съобразено със съответното приложение.
- Проводници, които пренасят близки по тип сигнали, могат да се опаковат заедно, но ако сигналите са различни, проводниците трябва да се отделят за предпазване от капацитивно и индуктивно влияние.
- Когато трябва да се прекосят нива с нежелани сигнали, това трябва да се прави под ъгъл 90° и на максимално разстояние.
- Проводници, по които протичат слаби сигнали, не трябва да се разклоняват под контактори, мотори, генератори, радиопредаватели, както и под проводници, по които протичат големи токове, които се включват и изключват.
- Да се използват най-малко 12-жилни изолирани стандартни проводници за заземяване, като се затягат здраво.
- Всички екрани трябва да се заземяват само към един край - за предпочитане е този на контролера.

3.3.4. Източници на захранване

Променливотоковият източник на захранване за контролера трябва да бъде с напрежение и честота в посочените граници. Източникът на захранване трябва да бъде независим от други товари, особено когато се очаква те да се превключват.

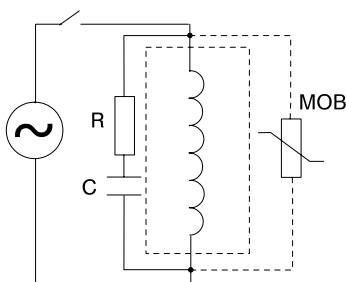
Например, източникът не трябва да захранва още и климатични инсталации, осветление, двигатели и други такива устройства, генериращи шум. За да се получи електрическа изолация (фиг. 3.8) е необходимо отделен трансформатор.



фиг. 3.8

3.3.5. Подтискане на шума в източника

В много случаи източници на шум са стартери на двигатели, контактори, релета и превключващи механизми. В тези случаи се добавя една схема, която се състои от съпротивление и кондензатор или (и) варистор (MOV). По-долу ще се разгледат 2 случая на корекция - при индуктивни намотки и при контакти.



фиг. 3.9

Индуктивни намотки

За подтискане на преходните процеси се препоръчва използването на MOV. MOV се свързва паралелно на намотката колкото се може по-близо (фиг. 3.9). Чрез добавяне на RC група паралелно на MOV може да се осъществи допълнителна защита. RC веригата се състои от съпротивление 220 Ω и кондензатор 0,5 μF/ 1000 V. Мощността на съпротивлението зависи от напрежението на намотката (Таблица 3.1).

Таблица 3.1

| Напрежение на намотката [V] | Мощност на съпротивлението [W] |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 115 | 0,25 |
| 230 | 1 |
| 460 | 3 |
| 550 | 4 |

Трябва да се има пред вид, че през RC групата протича ток, който може да се изчисли по формулата:

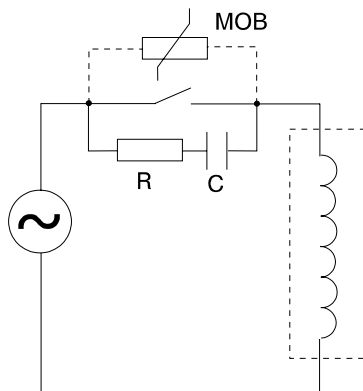
$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{2\pi f C}^2}}$$

Така, при посочените по-горе стойности и при U = 230 V / 50 Hz, през RC групата протича ток със стойност 35 mA.

Контакти

Когато контактът прекъсва индуктивен товар, върху товара се отлага голямо количество енергия. MOV и RC веригата в паралел осигуряват място, където да се разсее тази енергия. Обаче, ако ги няма, енергията може да създаде върху отворения контакт дъга. Това ще предизвика електрически шум, както и опасност за контакта.

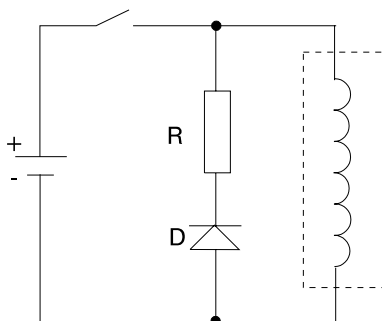
За да се отстрани дъгата, паралелно на контакта може да се включи RC верига (фиг. 3.10). За схеми до 3 A и 300 V е комбинация от 47 Ω и 0,1 μF (1000 V). За напрежения над 200 V може да се добави паралелно MOV за допълнителна защита.



фиг. 3.10

Трябва да се има пред вид, че поради RC групата, при отворен контакт във веригата протича минимален ток и не се осъществява галванично разделяне!.

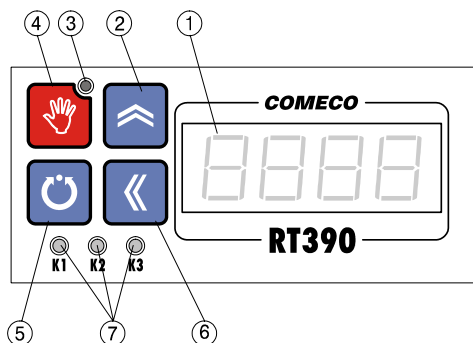
В постояннотокови схеми енергията която ще се разсейва, може да се елиминира чрез поставяне на диод (последователно на съпротивление), паралелно на товара. Стойността на R трябва да е по-малка или равна на постояннотоковото съпротивление на индуктивния товар (фиг. 3.11).



фиг. 3.11

4. ЛИЦЕВ ПАНЕЛ

Лицевият панел на контролера е показан на фиг. 4.1.



- 1 - 4-разряден светодиоден дисплей;
- 2, 4, 5, 6 - многофункционални бутони;
- 3 - светодиод индициращ автоматичния режим;
- 7 - светодиоди показващи състоянието на релейните изходи.

фиг. 4.1

5. ПРИНЦИП НА ДЕЙСТВИЕ НА КОНТРОЛЕРА

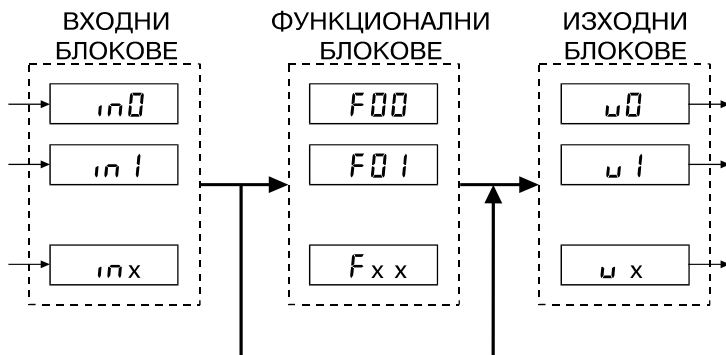
Всеки контролер има хардуерно определени входове и изходи. За нормалната работа на уреда е необходимо оператора да укаже по какъв начин входовете влияят на изходите, т.е. трябва да въведе неговата вътрешната структура.

Логически контролерът се състои от входни, функционални и изходни блокове.

Информационният поток се движи само в една посока от входните към изходните блокове като целия или част от него може да минава през функционалните блокове (фиг. 5.1).

Сигналите от датчиците, преобразователите и други външни устройства постъпват на входовете на контролера (i, n, \dots, x). Ако входа е от тип термодвойка или термосъпротивление, сигналът на изхода на съответния входен блок е измерената температура. Входният обхват е твърдо зададен. Ако входа е линеен (напрежен или токов), тогава на изхода на входния блок ще излезе сигнал пропорционален на входния в обхват зададен от оператора (виж т. 8.3.2).

Информацията от входните блокове може директно да се подаде към изходните блокове (в такъв случай съответния изход работи като препредаващ) или да претърпи изчислителна преработка във функционалните блокове. Всеки от тях може да изпълнява една функция от възможните избрана от оператора (виж т. 9). Не е възможно да се осъществяват вътрешни обратни връзки.



фиг. 5.1

В зависимост от типа на изпълнителния механизъм може да се избира вида на релейния изход – ON/OFF, времепропорционален и честотен – и да се задават неговите параметри. Изходите получават информация от функционалните и входните блокове само в автоматичен режим (виж т. 8.3.3). В ръчен режим тази връзка се прекъсва.

Контролерът притежава 3 функционални нива. Основното ниво е работното (виж т. 8.2). В него на дисплея се показва назначената величина.

В конфигурационното ниво може да се влезе само след включване на захранването (виж т. 8.1). В него се указва кои от входовете се използват и кои не, броя на функционалните и дисплейните блокове.

Нивото настройка служи за въвеждане на вътрешната структура и параметрите на контролера (виж т. 8.3).



6. ВЪВЕЖДАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ В КОНТРОЛЕРА

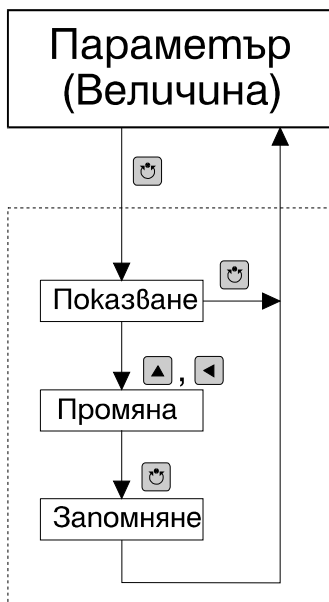
6.1. Въвеждане на числена стойност

За въвеждането на стойности на параметрите в регулатора се използва клавиатурата, а на дисплея се наблюдава променяната стойност.



За различните параметри стойностите им се въвеждат като се използват различен брой разряди от дисплея.

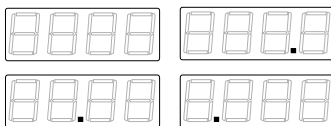
Достъпни са само разрядите, които могат да се променят. Останалите са загасени. За някои параметри е възможно задаване мястото на десетичната точка.

Изборът на разряд става с бутон . При последователното натискане на този бутон се обхождат всички достъпни разряди на дисплея като избрания в момента разряд мига. Промяната на показваното съдържание на разряда, което може да бъде цифра или знак, става с бутон  (фиг. 6.1).



фиг. 6.1

Ако за параметъра е възможно задаване на мястото на десетичната точка, след най-старшия разряд при натискането на бутона  се появява **888.**. Мястото на точката се променя с бутона  като може да заема положенията на фиг. 6.2.




фиг. 6.2



Запомняне на мястото става с .

Така за параметър с максимален диапазон на приеманите стойности може да се въведе стойност в един от следните 4 поддиапазона:

-1999 ... 9999;
-199.9 ... 999.9;
-19.99 ... 99.99;
-1.999 ... 9.999.

Стойностите на някои параметри се изменят в диапазон по-малък от максималния. Ако оператора се опита да въведе стойност извън обхвата, то тя се игнорира като се изписва горната граница, ако стойността е по-голяма от нея или долната граница, ако стойността е по-малка от нея.






За отказ от направената корекция на стойността на параметъра се използва бутона .

Стойностите на някои параметри не могат да се променят в автоматичен режим. В този случай може само да се проверят. Това става по следния начин. При изписване на името на параметъра се натиска бутона , след което на дисплея се изписва стойността на параметъра. Тъй като е забранена нейната корекция не мига нито един от разрядите. Връщането назад става с .

ПРИМЕР 6.1

Трябва да се въведе стойността **-200.**






На дисплея е изписано **0000**, като мига най-десния разряд. Това става със следните действия:

- Натиска се 2 пъти бутона . Започва да мига втория разряд от ляво на дясно.
- Натиска се  два пъти. На дисплея се появява **0200**.
- Натиска се . Започва да мига най-старшият разряд.
- Натиска се  десет пъти, т.е. до появяване на **-** в най-старшия разряд.
- Така въведената стойност **-200** се потвърждава с .

ПРИМЕР 6.2



Трябва да се въведе стойността **000.1**.



На дисплея е изписано **0000**, като мига най-десния разряд. Това става със следните действия:


- Натиска се бутона . На дисплея се появява **000.1**.
- Натиска се  четири пъти, след което на дисплея се появява **888.**. След още едно натискане на  – **88.8**. Така точката се намира между предпоследния и последния разряд.
- Избраното място на десетичната точка се потвърждава с . На дисплея се появява **000.1**.
- Така въведената стойност на параметъра се потвърждава с .

6.2. Въвеждане на име на вътрешен блок

В контролера RT390 под вътрешен блок се разбират входовете (с имена, $00, 01, \dots$) и функционалните блокове (с имена $F00, F01, \dots$). Въвеждането на тези имена се налага при указване на вътрешната функционална структура на контролера.

Ако не е въведено име на блок, на дисплея мига n от съобщението not . При натискане на бутона  се изписва, 00 . При второ натискане на  – $F00$. При трето – not и т.н. По този начин се сменя типа на вътрешния блок.







За да се смени номера на избрания тип блок е необходимо той да се въведе в най-десните 2 разряда при номера по-големи от 9 или в най-десния – при номера до 9 включително. Изборът на желанния разряд за променяне става с бутона . При избор на най-левия разряд, в него се появява $-$. Неговото премахване става с  като активен за промяна става най-десния разряд.

За отказ от направената корекция на името на блока се използва бутона .

Въвеждането и корекцията на име на блок е възможна само в ръчен режим.

ПРИМЕР 6.3


Да се въведе $-F13$, ако на дисплея е изписано not .
Това става със следните действия:

- Натиска се 2 пъти бутона  като на дисплея се изписва $F00$ и мига буквата F .
- Натиска се бутона . В най-левия разряд се появява $-$, който мига. При второ натискане на същия бутон активния разряд става най-десният.
- Натиска се 3 пъти бутона , т.е. до появяване на цифрата 3.
- Активира се следващия разряд с натискане на .
- Натиска се  като се появява 1 в активния разряд.
- Така въведеното име на блок $-F13$ се запомня с .

7. РЕЖИМИ НА РАБОТА


RT390 работи в един от двата режима – РЪЧЕН или АВТОМАТИЧЕН.

7.1 Ръчен режим

В този режим светодиодът на бутона  не свети.

В ръчен режим операторът може да задава стойността на изходите (виж т. 8.3.1).

7.2 Автоматичен режим


Визуално автоматичният режим се разпознава по светенето на светодиода на бутона .

В автоматичен режим състоянието на изходите зависи от въведената структура, параметрите на функциите и входните сигнали.

При преминаване в автоматичен режим за кратко време се появява съобщението $test$ като се тества въведената от оператора структура. При грешна структура се съобщава с nc или LoP (виж т. 8.3.4).

Ако въведената структура изисква време за изчисление по-голямо от такта на дискретизация, на дисплея се появява съобщението $Er00$ (виж т. 8.3.4).


7.3 Превключване между режимите

Преминаването от единия режим в другия в работно ниво става с бутона , а при включване на захранването уредът продължава да работи в режима, в който е бил при изключване, ако не се влезе в ниво конфигурация.

7.4 Безударно превключване между режимите

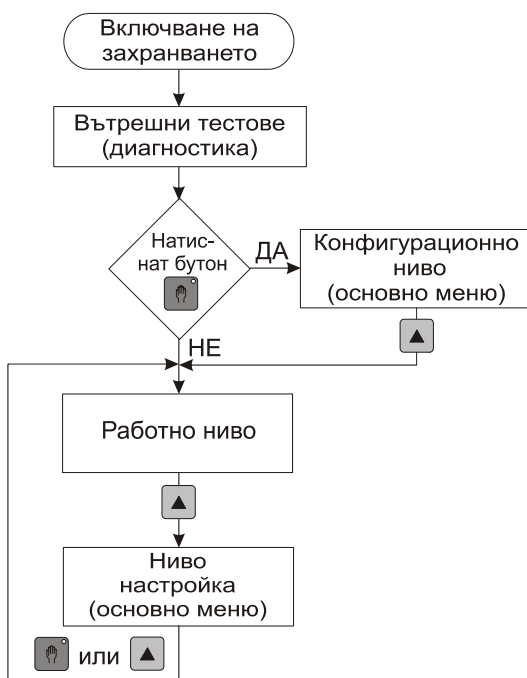
При използване на функцията ПИД е предвидено безударно преминаване в автоматичен режим, т.е. първоначално управлението започва от стойността на ръчното (виж т. 9.2). Дадена е също така възможност на оператора да започне ръчното управление от последната стойност на управлението в автоматичния режим. Другото необходимо условие за безударно превключване е грешката в системата да е нула, т.е. регулираната величина да е равна на заданието. Това трябва да се осигури от оператора като превключването трябва да стане в подходящия момент.

7.5 Стоп команда

При необходимост от бързо нулиране на управляващите сигнали (изходите) по всяко време на работа се натиска и задържа бутона  като уреда остава в ръчен режим.

8. ФУНКЦИОНАЛНИ НИВА



Контролерът притежава 3 функционални нива. Начинът на влизане в тях е даден на фиг. 8.1.

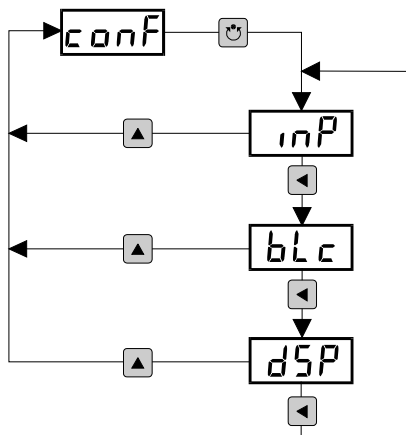


фиг. 8.1




8.1. Конфигурационно ниво





В конфигурационното ниво се указва кои от входовете се използват, броя на функционалните и дисплейните блокове.

В нивото се влиза след включване на захранването при натиснат бутон  като на дисплея се изписва *conF*. Преминаването в системата от подменюта става с  (фиг. 8.2). Това ниво съдържа 3 подменюта – *IP*, *blc* и *dSP*.




фиг. 8.2

В подменютата се влиза с , а движението в тях става с . Връщането обратно в предишното подменю става с .

Подменютото, *inp* служи за дефиниране на използваемостта на входовете. Влизането в това подменю става с . Появява се списък на входовете на уреда. Примерно за 2 входа, *in0* и *in1* като избора на един от тях става с . На дисплея се показва *USE* при разрешен или *not* при забранен за използване вход. Алтернативната смяна става с . Изборът се потвърждава с .

Трябва да се има пред вид, че входовете които не се използват трябва да се забранят. В противен случай при несвързан вход на дисплея мига непрекъснато, ако не се натисне бутон, съобщението, *inp* следвано от номера на входа. По такъв начин се съобщава на оператора за неизправност във веригата на датчика (преобразувателя), при което входният сигнал излиза извън указания диапазон.




След влизане в подменютото *blc* с  се изписва броя на използваните функционални блокове. Той може да се променя в зависимост от изгражданата структура (виж т. 6.1). Броят на указаните тук функционални блокове може да бъде по-голям от използваните в изградената от оператора структура.

Ако броя на функционалните блокове се увеличи, то въведената преди това структура се запазва, а ако се намали - структурата се изтрива.

Подобно на подменютото *blc*, в подменютото *dsp* се указва броя на желаните "дисплеи", т.е. броя на наблюдаваните величини (сигнали) в работно ниво (виж т. 8.2).

Ако броя на дисплейните блокове се намали и в работно ниво е активен "дисплей" с номер по-голям от възможния, активен става *d00*.

8.2. Работно ниво

При включване на захранването контролерът се установява в работно ниво (фиг. 8.1), ако не е натиснат бутон . Режимът може да бъде ръчен или автоматичен в зависимост от състоянието преди изключване. В това ниво с последователно натискане на бутона  се сменят "дисплеите", т.е. величините избрани за наблюдение (виж т. 8.3.6). Името на наблюдаваната в момента величина (входен или функционален блок) може да се провери с натискане и задържане на .


Ако някой входен сигнал излезе извън обхвата или се изгуби нормалната връзка с датчика или друго външно устройство, реакцията на контролера, при не намеса на оператора, е според наблюдаваната в момента величина:


- **при наблюдение на входа излязъл от обхвата** - за няколко секунди на дисплея мига долната или горната стойност на обхвата в зависимост от входния сигнал, след което започва да мига съобщението, $\Pi P x$, където x е номера на входа излязъл извън обхвата.
- **при наблюдение на функционален блок участващ в един и същи контур заедно с входа излязъл извън обхвата** - за няколко секунди на дисплея мига изчислената стойност на изхода на функционалния блок на базата на граничната стойност на входа, след което започва да мига съобщението, $\Pi P x$, където x е номера на входа излязъл извън обхвата.
- **при наблюдение на друг вход или функционален блок свързан с други входове, чиито входни сигнали са в обхватите** - след няколко секунди започва да мига съобщението, $\Pi P x$, където x е номера на входа излязъл извън обхвата.





При натискане на бутон съобщението, $\Pi P x$ се подтиква за няколко секунди като се показва избраната величина и се дава възможност на оператора да влиза във всички менюта на нивото настройка без значение на състоянието на входовете.

Изходите свързани логически с входа излязъл от обхвата се деактивират (релетата се изключват, а аналоговите изходи приемат стойност '0' за обхвата $L 0 \dots H_i$ - виж т. 8.3.3).

8.3. Ниво настройка

При натискане на бутона  се преминава от работно в основното меню на ниво настройка (фиг. 8.3). Това ниво се състои от основно меню и множество подменюта.

Концепцията за движение в подменютата на ниво настройка е следната. В основното меню на нивото настройка се влиза с бутона  и излиза от него с  или .

В подменютата се влиза с , а движението в тях става с . Връщането обратно в предишното подменю става с . От всяко подменю на нивото настройка операторът може да се върне в работно ниво с бутона . Най-вътрешните подменюта завършват с въвеждане или проверка на стойност или име на функционален или входен блок.

Подменюто $\Sigma \Gamma$ се използва при въвеждане на ръчното управление (в ръчен режим) или наблюдение на стойностите на изходите на функционалните блокове (в автоматичен режим).

Подменюто, ΠP служи за указване (при линейните аналогови входове) или проверка (при входовете тип термосъпротивление, термодвойка) на обхвата на входовете (виж т. 8.3.2).

Подменюто $\sigma \Gamma$ служи за указване на типа на изходите и техните параметри (виж т. 8.3.3). Въвеждането на вътрешната структура на контролера и номерата на изпълняваните функции от функционалните блокове става в подменюто $\Sigma \Gamma$ (виж т. 8.3.4).

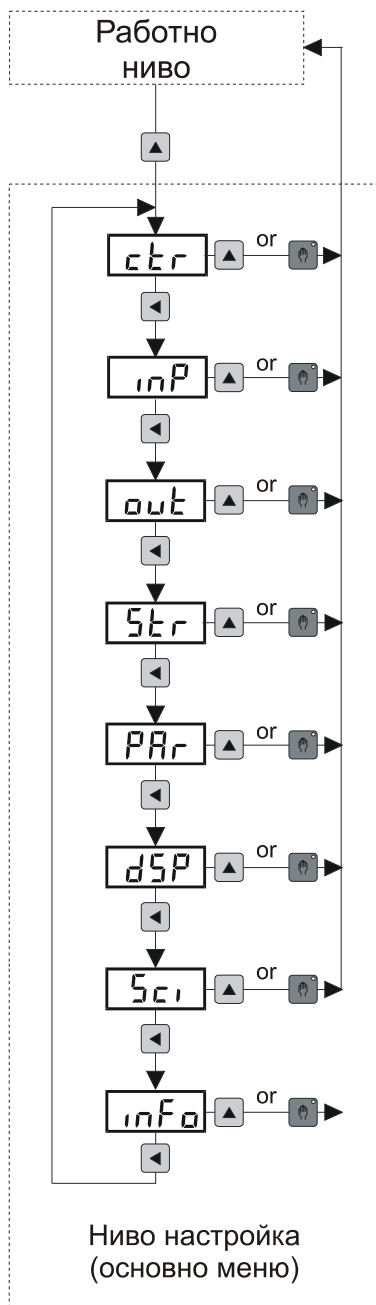
В подменюто $P \Gamma$ се задават параметрите на използваните функции (виж т. 8.3.5).

Задаването на величините за наблюдение в работно ниво става в подменюто dSP (виж т. 8.3.6).

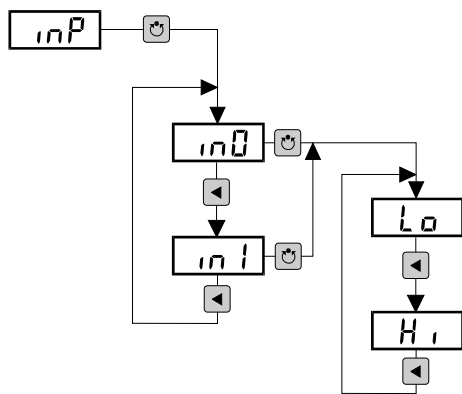
При инсталирана опция 'Сериен интерфейс' става достъпно подменюто $\Sigma \Gamma$ (виж т. 8.3.7).

Информация за софтуерната версия, броя на достъпните за потребителя функционални блокове, "дисплеи", функции и фабричният номер се получава в подменюто, $\Pi F \sigma$ (виж т. 8.3.8).

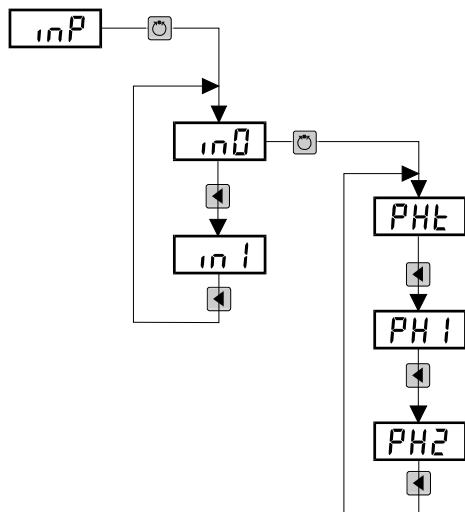
Ако оператора не натисне бутон определено време, намирайки се в ниво настройка, то контролерът преминава в работно ниво.



фиг. 8.3








фиг. 8.4



фиг. 8.4а

8.3.1. Подменю $\epsilon \text{ t } r$


Подменюто $\epsilon \text{ t } r$ има различно значение в зависимост от режима на контролера. В подменюто се влиза с натискане на . В ръчен режим се задава стойността на информационния параметър за всеки изход (виж т. 8.3.3). По този начин се осъществява ръчното управление на обекта или предаване на информация към друго външно устройство. С последователното натискане на  се обхождат всички изходи като се изписват техните имена (примерно при 3 изхода $\text{u0}, \text{u1}$ и u2). С помощта на  се избира един от изходите, чиято стойност ще се променя (виж т. 6.1).

В автоматичен режим могат да се наблюдават стойностите на изходите на функционалните блокове. С последователното натискане на  се обхождат всички като се изписват техните имена (примерно при 5 функционални блока - $F00, F01, \dots, F04$). Изборът става с . На дисплея се показва стойността на изхода на избрания блок. Ако функционалният блок е свързан логически с вход излязъл от обхвата, то наблюдаваната стойност мига. Трябва да се има пред вид, че стойността не се опреснява динамично на дисплея.

8.3.2. Подменю , nP

Подменюто , nP се използва за конфигуриране на линейните аналогови входове или pH вход. За всеки един аналогов вход се задава долна и горна граница на обхвата, а за входовете за термосъпротивления, термодвойки могат само да се четат (не могат да се задават). На фиг. 8.4 е даден вида на подменютата при наличие на 2 аналогови входа.


Фиг. 8.4а показва процедурата за калибриране на pH вход. Подменюто PHE изисква да се посочи блока за измерване на температурата за компенсация на измерването на pH. В подменютата $PH1$ и $PH2$ се задават съответните стойности на буферните разтвори, използвани за калибровката (в указания ред).

С бутон  се избира един от входовете, на който ще се задава или проверява обхвата.

При линейните входове се задават горна и долна граница на обхвата съответстващ на аналоговия сигнал. Примерно, при аналогов вход 4...20 mA, операторът може да зададе на 4 mA да съответства '100' (за потребителя може да означава примерно 100 kPa) чрез параметъра L_0 , а на 20 mA – '200' чрез параметъра H_1 . Така, във вътрешната структура на контролера се работи с обхвата 100...200.

При входове от тип термодвойка или термосъпротивление параметрите L_0 и H_1 са твърдо зададени от производителя и не се настройват. Примерно, за термодвойка тип "K" $L_0 = -270^\circ\text{C}$, а $H_1 = 1370^\circ\text{C}$.

8.3.3. Подменю $ou \text{ t}$

В това подменю става конфигуриране на изходите. Подменюто съдържа списък на хардуерните изходи на уреда (за броя, типа и номерацията на хардуерните изходи виж конфигурационната карта). Примерно, при 3 изхода списъкът е следния: $\text{u0}, \text{u1}$ и u2 . При избор на един от тях с  се влиза в подменю, в което се въвеждат неговите параметри.

Има 2 хардуерно определени основни типа - аналогов и релеен.

За всеки аналогов изход се задават 2 параметъра: L_0 и H_1 . Чрез параметъра L_0 се задава долната стойност, а с H_1 – горната стойност на обхвата, който на изхода се трансформира линейно в аналогов сигнал.

Така например, при токов изход 4...20 mA за L_0 може да се зададе '0', а за H_1 – '100'. Тогава при стойност '50' на изхода ще излезе 12 mA.

За всеки релеен изход първо се задава от оператора параметъра $t_{УРЕ}$ (тип), който се избира в зависимост от вида на външното устройство (изпълнителния механизъм).

Типът на изхода може да се сменя само в ръчен режим.

Тип 0 се характеризира като реле. При сигнал по-малък или равен на '0' изходното реле е изключило (както състоянието при изключен уред), а при сигнал по-голям от '0' е включило.

Всеки един от релейните изходи може да се използва за извеждане на импулсно модулиран сигнал със свободно настройвани параметри. Това са типове 1, 2, 3 и 4. Всеки вид модулация се характеризира с информационен (изчисляем) параметър, който приема стойности от определен обхват. Отправеният към този изход сигнал от вътрешната структура, като процент от този обхват, определя стойността на изчислявания параметър. Тези типове изходи, техните параметри и обхвати са дадени в Таблица 8.1.

Периодът на времепропорционалния изход може да се изменя със стъпка 0,5 s. Ако трябва да се изведе импулс по-малък от указания в db на времепропорционалния изход, то той не се извежда.

Ако на изхода трябва да излезе честота по-малка от указаната в db , при честотните изходи, то се извежда нула.

Таблица 8.1

















| Тип на изхода | Изчисляем параметър | Обхват | Настройваем параметър | Обхват |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|--|---|
| 1 (Време-пропорционален) | Коефициент на запълване | 0 ... 100 % | Период - ct Мин. ширина на импулса - db | 0,5 ... 128 s 0 ... 10 s |
| 2 (Честотно-пропорционален тип I) | Честота | 0 ... f_{max} | Коефициент на запълване - $coef$ Макс. честота (f_{max}) - $FREQ$ Мъртва зона - db | 0 ... 100 % 0 ... 240 Hz 0 ... 1 Hz |
| 3 (Честотно-пропорционален тип II) | Честота | 0 ... f_{max} | Ширина на импулса - $PULS$ Максимална честота (f_{max}) - $FREQ$ Мъртва зона - db | 0 ... 134 s 0 ... 240 Hz 0 ... 1 Hz |
| 4 (Честотно-пропорционален тип III) | Честота | 0 ... f_{max} | Ширина на паузата - $PAUS$ Максимална честота (f_{max}) - $FREQ$ Мъртва зона - db | 0 ... 134 s 0 ... 240 Hz 0 ... 1 Hz |

Пример 8.1.

Да се конфигурира контролер с 2 релейни изхода ($u0$ и $u1$) по следния начин:

$u0$ - тип 0 (реле); $u1$ - тип 1 (времепропорционален изход).

Това става по следния начин:

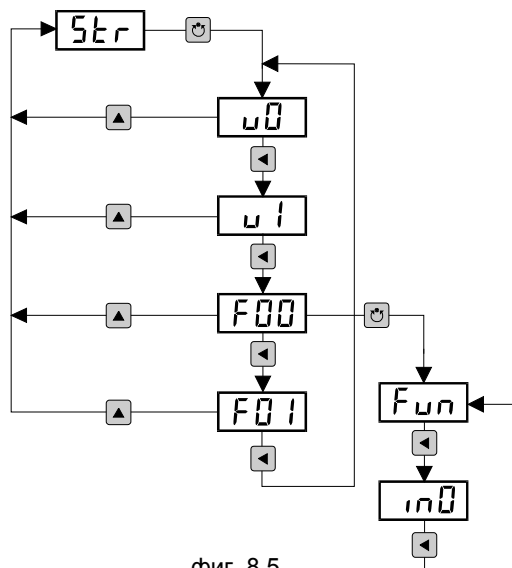
- В подменюто out се влиза с .
- Показаният на дисплея изход $u0$ се избира с .
- На дисплея се изписва $TYPE$. За промяна се натиска .
- Въвежда се '0' (виж т. 6.1) като се потвърждава с .
- След натискане на  и след това на , на дисплея се изписва $u1$.
- Този изход се избира с .
- На дисплея се изписва $TYPE$. За смяна на типа се натиска .
- Въвежда се '1' (времепропорционален) и се потвърждава с .
- За този тип изход се въвеждат 2 параметъра. С натискане на  на дисплея се появява ct (период на времепропорционалния изход). С  се влиза в режим за настройка на този параметър. Въведената стойност се потвърждава с .
- За въвеждане на втория параметър (минимален импулс) се натиска  като на дисплея се появява името на параметъра db . За промяна на стойността се натиска  и въвежда новата стойност. Тя се потвърждава с .
- Натиска се 2 пъти  и се излиза в подменю out .

8.3.4. Подменю *Str*

Чрез подменюто *Str* се извършва конфигуриране на вътрешната функционална структура на контролера. Избират се връзките между входовете, изходите и функционалните блокове.

По този начин се управлява изчислителния процес в контролера.

На фиг. 8.5 е показано съдържанието на подменютата при 2 изхода и 3 функционални блока.



фиг. 8.5

При влизането в подменюто *Str* с операторът определя връзките на изходите и функционалните блокове избирайки всеки един от списъка с .

За всеки един от изходите (*u0*, *u1*, ...) след натискане на може да се зададе връзка с функционален или входен блок. За въвеждане име на блок виж т. 6.2. Ако даден изход се свърже директно към вход, то той става предаващ. Изходите, които не се използват се конфигурират с *not*.

След указване на връзките на изходите следва указване на връзките на функционалните блокове. Те могат да имат връзка с друг функционален блок или входен блок. След избора на съответния функционален блок с се задава номера на функцията, която ще се изпълнява в подменюто *Fun* (виж т. 9). Всеки функционален блок може да изпълнява различна функция като в зависимост от нея може да има един или няколко входа. При един вход името на свързания с него блок се указва в *in0*. Ако избраната функция изисква повече входове имената на свързаните с тях блокове се указва в *in0*, *in1* и т.н. в зависимост от техния брой.

Ако дадена верига от функционални блокове завършваща с връзка към изход започва с функционален блок, на който не са свързани входовете (ако е избрана за него функция изискваща входове), то тази верига е некоректна и при опит за минаване в автоматичен режим се извежда мигащото съобщение *nc*.

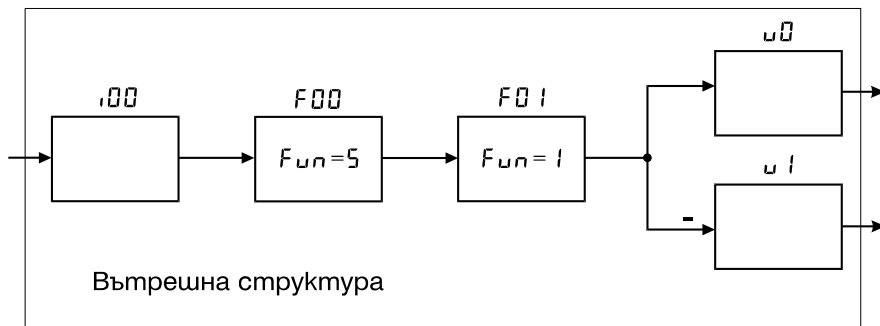
При натискане на кой и да е бутон RT390 остава в ръчен режим като показва избраната величина.

Ако във въведената от оператора структура има обратни връзки, то при опит за минаване в автоматичен режим на дисплея се изписва съобщението *Loop*. При натискане на кой и да е бутон контролерът остава в ръчен режим като показва избраната величина. Операторът трябва да въведе коректно структурата, след което да премине в автоматичен режим.

Ако въведената от оператора структура изисква време за изчисление по-голямо от такта на дискретизация на дисплея се изписва съобщението за грешка E_{r00} , след което системата се рестартира. Ако причината за грешка е моментен шум, то след рестартиране на системата нормалната работа се възстановява. В противен случай операторът трябва да опрости въведената структура. Най-много изчислително време отнемат функция 13 (нисчестотен апериодичен филтър от трети ред) и функция 1 (ПИД) и техния брой трябва да се съкрати. В случай, че това не е възможно се намалява броя на функционалните блокове използващи другите функции.

Пример 8.2

Да се въведе в контролера структурата дадена на фиг.8.6.



фиг. 8.6




Съдържанието на подменютата има вида даден на фиг. 8.5. Въвеждането на структурата се извършва със следната последователност от действия.

- Влиза се в подменютото S_{tr} с бутон . На дисплея се изписва $u0$.
- Указва се къде да бъде свързан входа на изходния блок $u0$ чрез натискане на и въвеждане на $F01$ (за начина на въвеждане на име на блок виж т. 6.2). Въведеното име се потвърждава с .
- Преминава се с към $u1$.
- Натиска се , въвежда се $F01$ и се потвърждава с .
- Преминава се с към $F00$.
- Натиска се като на дисплея се изписва Fun . Натиска се и се въвежда '5'.
- Потвърждава се с .
- Преминава се с към подменютото, 00 .
- Влиза се с , въвежда се, 00 и се потвърждава с .
- Излиза се от подменютото $F00$ и се преминава с към $F01$.
- Натиска се като на дисплея се изписва Fun . Натиска се и се въвежда '1'.
- Потвърждава се с .
- Преминава се с към подменютото, 00 .
- Влиза се с , въвежда се $F00$ и се потвърждава с .
- Връщането в подменютото S_{tr} става чрез натискане 2 пъти на .

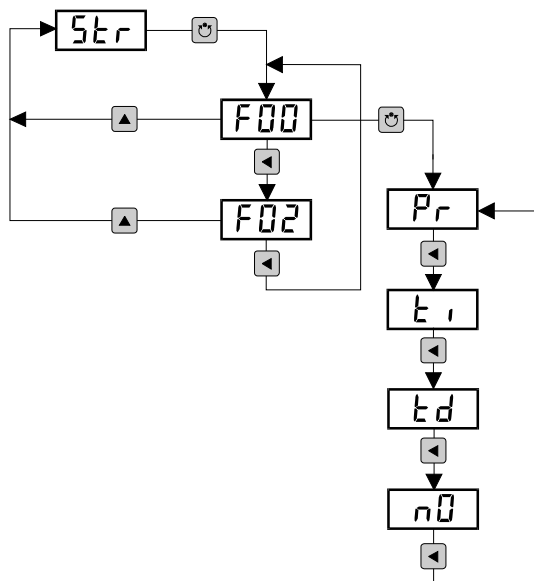
8.3.5. Подменю $P\bar{A}r$

В подменюто $P\bar{A}r$ се задават параметрите на отделните функции указани в структурата на контролера.

Промяната на параметрите може да става в ръчен и в автоматичен режим.

Всеки функционален блок участващ в структурата изпълнява определена функция. При влизане в подменюто $P\bar{A}r$ се изписват последователно само блоковете, чиито функции имат параметри (примерно $F00$, $F02$ и $F04$). След избора на един от тях с  в подменю се изписват последователно имената на параметрите с натискането на бутона . Избира се желания параметър с  и се променя неговата стойност (за начина на промяна виж т. 6.1).

На фиг. 8.7 е даден вида на подменютата, ако в структурата има 2 функционални блока притежаващи параметри, като първия изпълнява функция 1 (ПИД) с 4 параметъра - P_r , t_1 , t_d и $n0$.




фиг. 8.7

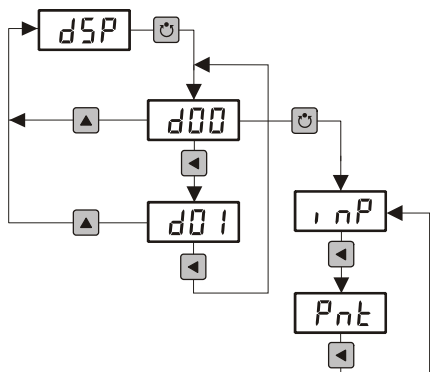
8.3.6. Подменю dSP

В подменюто dSP се указват величините за наблюдение ("дисплеите") в работно ниво.

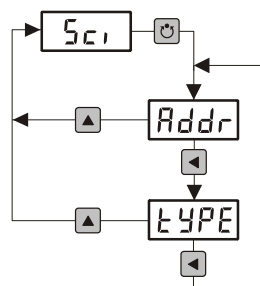
При влизане има достъп до толкова "дисплеи" обозначени с $d00$, $d01$ и т.н., колкото са указани в конфигурационното ниво (т. 8.1). За всеки един се указва вход (кой функционален или входен блок е свързан към него) в подменюто, nP и място на десетичната точка в подменюто Pnt .

На фиг. 8.8 е даден вида на подменютата при 2 "дисплея".

Ако за даден "дисплей" не е указан вход, в работно ниво на дисплея се изобразява - - - - , а при натискане на  се вижда номера на дисплея.



фиг. 8.8



фиг. 8.9

8.3.7. Подменю **5c1**

В това подменю (фиг. 8.9) се указват адреса на мрежовото устройство **Addr** (от 0 до 31), както и се дава възможност да се защити съответния уред от запис чрез параметъра **TYPE** (стойност '1').

8.3.8. Подменю **nf0**

В това подменю се дава информация за уреда. То се състои от следните подменюта:

- **VER** дава информация за версията на софтуера. Без най-десния разряд от дисплея, останалата част трябва да съвпада с обявената върху заглавната страница на това ръководство.
- **BLC** съдържа максималния брой на функционалните блокове, които потребителя може да ползва.
- **d5P** съдържа максималния брой на възможните за наблюдение величини ("дисплеи").
- **Func** съдържа броя на различните функции достъпни за оператора.
- **nbriH** показва старшите 4 цифри на фабричния номер.
- **nbriL** показва младшите 4 цифри на фабричния номер.

9. ФУНКЦИИ

За нормалната работа трябва да се изгради структура от функционални блокове, като за всеки трябва да се укаже номера на изпълняваната функция.

В Приложение 1 е дадена таблица на функциите, техните параметри и обхвати.

Стандартно в контролера са предвидени следните функции:

9.1. Функция 0

Резервирана. Няма входове и параметри. Изходът е винаги нула. При изтриване на структурата всички функционални блокове получават функцията нула.

9.2. Функция 1 - ПИД

Реализира ПИД звено. Има 1 вход. Ако се приеме, че на входа му постъпва величината $e(t)$, то изходната му $u(t)$ величина се изменя съгласно формулата:

$$u(t) = Pr \ e(t) + \frac{1}{ti} \int_0^t e(\tau) d\tau + td \frac{de(t)}{dt} + n0$$

като диференцирането е реално, т.е. има паразитна времеконстанта. Отношението между нея и времеконстантата на диференциране е твърдо зададено.

Параметри:

P_r - коефициент на пропорционалност [% изменение на изходната величина към дименсията на входната величина]. Обхват: 0...9999*¹).

t_i - времеконстанта на интегриране [s]. Приема стойности от 0 до 9999*.

t_d - времеконстанта на диференциране [s]. Обхват: 0...9999*¹).

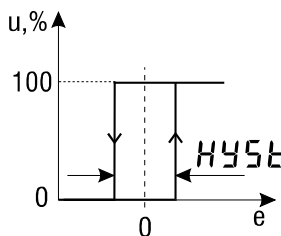
n_0 - условна нула. Обхват: -100...100 [%].

Интегралната компонента има насищане при излизане на изхода на ПИД звеното от определен диапазон.

Предвидено е безударно превключване между автоматичен и ръчен режим при използване на тази функция.

9.3. Функция 2 - двупозиционно реле

Реализира двупозиционно реле с хистерезис. Притежава 1 вход и 1 изход. Хистерезисът е формиран симетрично около нулата на входния сигнал e (фиг. 9.1).



фиг. 9.1

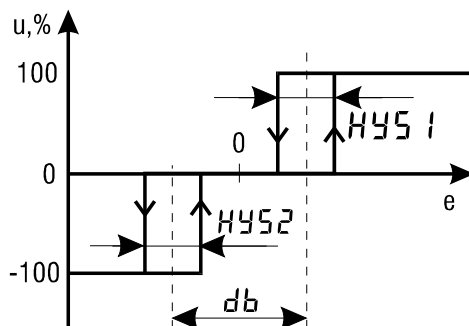
Параметри:

$HYS1$ - хистерезисна зона [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

За всички стойности означени със * мястото на десетичната точка може да бъде съгласно фиг. 6.2.

9.4. Функция 3 - трипозиционно реле

Реализира трипозиционно реле с хистерезис. Има 1 вход. Мъртвата зона и хистерезисите имат значение съобразно фиг. 9.2.



фиг. 9.2

Параметри:

db - мъртва зона [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

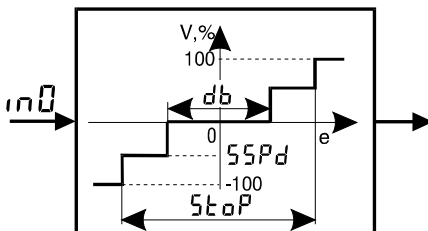
$HYS1$ - хистерезисна зона 1 [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

$HYS2$ - хистерезисна зона 2 [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

9.5. Функция 4 - двускоростно управление на електродвигателни изпълнителни механизми при наличие на обратна връзка по положение

Функцията е предназначена за управление на еднискоростни ел. двигателни изпълнителни механизми. Има 1 вход, на който трябва да постъпи разликата между желаното и текущото положение на работния орган.

Статичната характеристика има вида даден на фиг. 9.3 като трябва да се има пред вид, че ако двигателя се окаже спрял в зоната за движение с установяваща скорост, то тръгването става със скорост, указана в четвъртия параметър на функцията. Изходът на функционалния блок се изменя от -100 до 100 %.



фиг. 9.3

Параметри:

db - мъртва зона [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

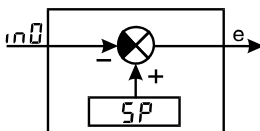
55Pd - зона за движение с установяваща скорост [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

55Pd - установяваща скорост [%]. Обхват: 0...100.

Forc - скорост при тръгване в зоната за движение с установяваща скорост [%]. Обхват: 0...100.

9.6. Функция 5 - формиране на грешката

Реализира формирател на грешката. Има 1 вход. Изходният сигнал се получава като разлика от константа (заданието) и входния сигнал (фиг. 9.4).



фиг. 9.4

Параметри:

SP - задание [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 1999*...9999*.

9.7. Функция 6 - константа

Функцията присвоява на изхода на функционалния блок стойността на константата (фиг. 9.5).



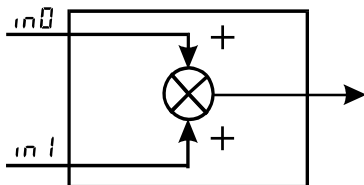
фиг. 9.5

Параметри:

cnSt - константа. Обхват: -1999*...9999*.

9.8. Функция 7 - суматор

Реализира сумиране на 2 входни сигнала (фиг. 9.6).



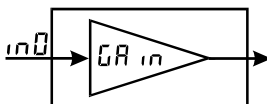
фиг. 9.6

Параметри:

Няма.

9.9 Функция 8 - усилване

Изходният сигнал е пропорционален на входния умножен по коефициента на усилване (фиг. 9.7).



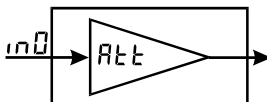
фиг. 9.7

Параметри:

GA, n - коефициент на усилване. Обхват: -1999*...9999*.

9.10. Функция 9 - затихване

Изходният сигнал е пропорционален на входния разделен на коефициента на затихване (фиг. 9.8).



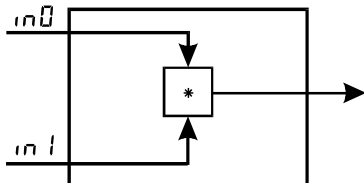
фиг. 9.8

Параметри:

$A/t/t$ - коефициент на затихване. Обхват: -1999*...9999*.

9.11. Функция 10 - умножение

Изходният сигнал е пропорционален на произведението на двата входни сигнала (фиг. 9.9).



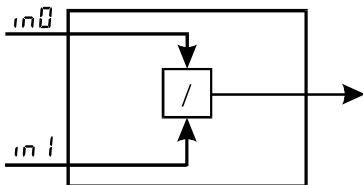
фиг. 9.9

Параметри:

Няма.

9.12. Функция 11 - деление

Изходният сигнал е пропорционален на частното на двата входни сигнала (фиг. 9.10). Делимото е сигнала на входа, $in0$, а делителят – входа, $in1$.



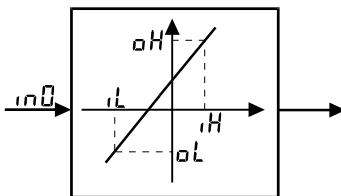
фиг. 9.10

Параметри:

Няма.

9.13. Функция 12 - линейна трансформация

Реализира линейно трансформиране (преобразуване на диапазона) на входния сигнал (фиг. 9.11). Линията на трансформация се задава по 2 точки (inL , $outL$) и (inH , $outH$).



фиг. 9.11

Параметри:

- inL - стойност на входния сигнал, която се трансформира в $outL$ на изхода [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.
- inH - стойност на входния сигнал, която се трансформира в $outH$ на изхода [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.
- $outL$ - стойност на изхода съответстваща на inL на входа [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.
- $outH$ - стойност на изхода съответстваща на inH на входа [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

9.14. Функция 13 - нискочестотен аperiодичен филтър от трети ред

Функцията реализира 3 последователно свързани аperiодични звена, на които могат да се задават времеконстантите.

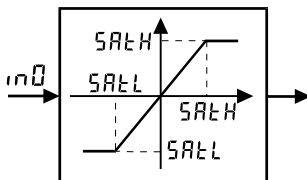
Действието на филтъра е ограничено в определен диапазон (зададен с четвъртия параметър на функцията) на разликата между входния и изходния сигнал на функционалния блок.

Параметри:

- $t1$ - времеконстанта 1 [s]. Обхват: 0...9999*.
- $t2$ - времеконстанта 2 [s]. Обхват: 0...9999*.
- $t3$ - времеконстанта 3 [s]. Обхват: 0...9999*.
- $maxS$ - максималната стойност на разликата между входния и изходния сигнал, до която филтъра действа [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

9.15. Функция 14 - насищане

Реализира нелинейност от типа насищане (фиг. 9.12). При $in \leq SAEL$ или $in \geq SAEN$ изходният сигнал се ограничава, а в останалите случаи повтаря входния.



фиг. 9.12

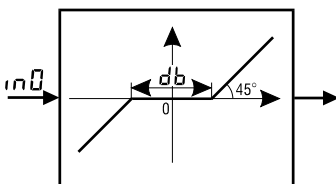
Параметри:

SAEL - долна граница на насищане [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

SAEN - горна граница на насищане [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

9.16. Функция 15 - мъртва зона

Функцията реализира типова нелинейност от вида мъртва зона (или "зона на нечувствителност"). Изходният сигнал е '0', ако входния е в зоната **db** (фиг. 9.13).



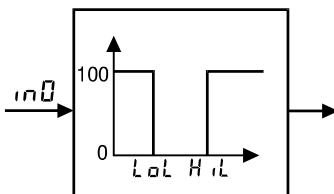
фиг. 9.13

Параметри:

db - мъртва зона [в дименсията на вх. величина]. Обхват: 0...9999*.

9.17. Функция 16 - аларма тип прозорец

Реализира нелинейност предназначена за аларма. Изходът става 100 %, ако входната величина е извън интервала **LOL ... HIL**. В останалите случаи е '0' (фиг. 9.14).



фиг. 9.14

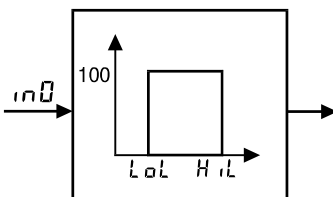
Параметри:

LOL - долна граница на превключване [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

HIL - горна граница на превключване [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

9.18. Функция 17 - аларма тип инвертиран прозорец

Реализира нелинейност предназначена за аларма. Изходът става '0', ако входната величина е извън интервала $L_{OL} \dots H_{IL}$. В останалите случаи е 100 % (фиг. 9.15).



фиг. 9.15

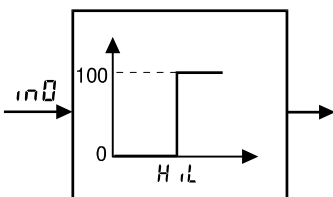
Параметри:

L_{OL} - долна граница на превключване [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

H_{IL} - горна граница на превключване [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

9.19. Функция 18 - аларма горна граница

Реализира нелинейност предназначена за аларма. Изходът става 100 %, ако входната величина е по-голяма от H_{IL} , в противен случай е '0' (фиг. 9.16).



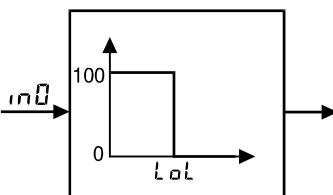
фиг. 9.16

Параметри:

H_{IL} - граница на превключване [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.

9.20. Функция 19 - аларма долна граница

Реализира нелинейност предназначена за аларма. Изходът е 100 %, ако входната величина е по-малка от L_{OL} , в противен случай е '0' (фиг. 9.17).



фиг. 9.17

Параметри:

L_{OL} - граница на превключване [в дименсията на вх. величина]. Обхват: -1999*...9999*.


10. СЪОБЩЕНИЯ ЗА ГРЕШКИ

В процеса на работа уредът извършва тестове на апаратната си част и контролира въвежданата от оператора информация. При неизправност на хардуера се извежда съобщение за системна грешка, а при некоректно въведена информация – съобщения за грешка на оператора.

10.1 Грешки на оператора

| Съобщение | Означава | Отстраняване |
|-----------|--|---|
| ПС | Структурата съдържа неконфигуриран функционален блок. | Въвеждане на коректна структура (виж т. 8.3.4). |
| LOOP | При въвеждане на структурата е допусната обратна връзка. | Въвеждане на коректна структура (виж т. 8.3.4). |

10.2 Системни грешки

| Съобщение | Означава | Отстраняване |
|---------------------|---|---|
| IPX ¹⁾ | Входният сигнал е излязъл извън обхвата или липсва нормална връзка с датчика или друго външно устройство. | Възстановява се връзката или ако входа не се използва се забранява (виж т. 8.1). |
| ET00 | Введена е структура, изискваща време за изчисление по-голямо от такта на дискретизация. Тази грешка може да възникне и в следствие на моментен шум. | Опростява се вътрешната структура чрез намаляване броя на функционалните блокове и/или използване на по-прости функции (виж т. 7.2). |
| FAL | Параметрите записани в енергонезависимата памет са невалидни. | Натиска се бутона  . Следва въвеждане на структурата и всички параметри. |
| Errxx ²⁾ | Грешка в апаратната част. | Изключва се захранването и отново се включва. Ако съобщението за грешка отново се появи, то уреда трябва да се ремонтира. |

¹⁾ x - номер на входа

²⁾ xx - номер на грешката (xx > 0).

11. КОМУНИКАЦИОНЕН ПРОТОКОЛ

RT390 използва двоичен комуникационен протокол с възможност за работа с PolyMonitor. И двата протокола са достъпни за потребители на адрес:

<http://www.comeco.org/downloads>.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФУНКЦИИ И ПАРАМЕТРИ

| № | Функция | Брой входове | Параметри | | Обхват ¹⁾ |
|----|--|--------------|-----------|--|------------------------------|
| | | | Име | Значение | |
| 1 | ПИД | 1 | P_r | Коефициент на пропорционалност | 0 ... 9999 ²⁾ |
| | | | t_i | Времеконстанта на интегриране | 0 ... 9999 s |
| | | | t_d | Времеконстанта на диференциране | 0 ... 9999 s |
| | | | n_0 | Условна нула | -100 ... 100 % |
| 2 | Двупозиционно реле | 1 | HYS | Хистерезисна зона | 0 ... 9999 ³⁾ |
| 3 | Трипозиционно реле | 1 | db | Мъртва зона | 0 ... 9999 ³⁾ |
| | | | $HS1$ | Хистерезисна зона 1 | 0 ... 9999 ³⁾ |
| | | | $HS2$ | Хистерезисна зона 2 | 0 ... 9999 ³⁾ |
| 4 | Двускоростно управление на електродвигателни изпълнителни механизми при наличие на обратна връзка по положение | 1 | db | Мъртва зона | 0 ... 9999 ³⁾ |
| | | | $StoP$ | Зона за движение с установяваща скорост | 0 ... 9999 ³⁾ |
| | | | $SSPd$ | Установяваща скорост | 0 ... 100 % |
| | | | $Forc$ | Скорост при тръгване в зоната за движение с установяваща скорост | 0 ... 100 % |
| 5 | Формиране на грешката | 1 | SP | Задание | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| 6 | Константа | 0 | $cnSt$ | Константа | -1999 ... 9999 |
| 7 | Суматор | 2 | | | |
| 8 | Усилване | 1 | G_A, n | Коефициент на усилване | -1999 ... 9999 |
| 9 | Затихване | 1 | $At t$ | Коефициент на затихване | -1999 ... 9999 |
| 10 | Умножение | 2 | | | |
| 11 | Деление | 2 | | | |
| 12 | Линейна трансформация | 1 | i, L | Първа стойност на входа | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| | | | i, H | Втора стойност на входа | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| | | | o, L | Съответна стойност на изхода | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| | | | o, H | Съответна максимална стойност на изхода | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| 13 | Нискочестотен апериодичен филтър от трети ред | 1 | t_1 | Времеконстанта 1 | 0 ... 9999 s |
| | | | t_2 | Времеконстанта 2 | 0 ... 9999 s |
| | | | t_3 | Времеконстанта 3 | 0 ... 9999 s |
| | | | na, S | Зона на действие на филтъра | 0 ... 9999 ³⁾ |
| 14 | Насищане | 1 | $SAEL$ | Горна граница на насищане | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| | | | $SAEH$ | Долна граница на насищане | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| 15 | Мъртва зона | 1 | db | Мъртва зона | 0 ... 9999 ³⁾ |
| 16 | Аларма тип прозорец | 1 | LoL | Горна граница | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| | | | HiL | Долна граница | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| 17 | Аларма тип инвертиран прозорец | 1 | LoL | Горна граница | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| | | | HiL | Долна граница | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| 18 | Аларма на горна граница | 1 | HiL | Горна граница | -1999 ... 9999 ³⁾ |
| 19 | Аларма на долна граница | 1 | LoL | Долна граница | -1999 ... 9999 ³⁾ |

¹⁾ Стойностите, които се въвеждат могат да имат до 4 значещи цифри.

²⁾ в дименсия [%/ дименсията на входната величина]

³⁾ в дименсията на входната величина

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ФУНКЦИИ

| № | Функция | Брой входове | Параметри | | Обхват ¹⁾ |
|----|----------------------------------|--------------|---------------|------------------------------------|----------------------|
| | | | Име | Значение | |
| 20 | Управление по време 1-ви вариант | 1 | t_1 | Време за изчакване | 0 ... 9999 s |
| | | | t_2 | Време за работа | 0 ... 9999 s |
| 21 | Управление по време 2-ри вариант | 0 | t_1 | Импулс | 5 ... 60 min |
| | | | t_2 | Пауза | 5 ... 60 min |
| | | | t_3 | Импулс | 5 ... 60 min |
| | | | t_4 | Пауза | 5 ... 60 min |
| 22 | Управление по време 3-ти вариант | 2 | t_1 | Време за предаване на първи изход | 0 ... 9999 s |
| | | | t_2 | Време за предаване на втори изход | 0 ... 9999 s |
| 23 | Мултиплексор | 2 | $\zeta t r L$ | Избор на управляващ дискретен вход | 0 ... 1 |
| 24 | ШИМ | 1 | $c t$ | Период | 2 ... 9999 min |
| | | | $PUL S$ | Минимален импулс | 0 ... 9999 min |
| | | | $PAUS$ | Минимална пауза | 0 ... 9999 min |
| 25 | Задаващ блок | 0 | $SP 1$ | Задание 1 | -1999 ... 9999 |
| | | | $SP 2$ | Задание 2 | -1999 ... 9999 |
| | | | $SP 3$ | Задание 3 | -1999 ... 9999 |
| | | | $SP 4$ | Задание 4 | -1999 ... 9999 |
| 26 | Относителна влажност | 2 | | | |
| 27 | ПИД 2-ри вариант | 2 | $P r$ | Коефициент на пропорционалност | 0 ... 9999 |
| | | | t_i | Времекоэффициент на интегриране | 0 ... 9999 s |
| | | | t_d | Времекоэффициент на диференциране | 0 ... 9999 s |
| | | | no | Условна нула | -100 ... 100 % |

Функция 20. При тази функция изходът може да бъде само '0' или '100'. Когато изхода е '0' се следи състоянието на входа. Ако входа е '0' за време t_1 на изхода се изработва импулс с продължителност t_2 .

Функция 21. Тази функция няма входове. Изходът може да бъде само '0' или '100'. Функцията е генератор на импулси. Продължителността на импулса (респ. паузата) се определя от параметрите t_1 , t_2 или t_3 , t_4 в зависимост от състоянието на дискретен вход D1.

Функция 22. Тази функция е двуходов комутатор. На изхода излиза първият вход за време t_1 . След това – вторият вход за време t_2 и т.н.

Функция 23. На изхода на тази функция излиза един от двата входа в зависимост от състоянието на дискретния вход, чийто номер (0 или 1) е зададен в параметъра $\zeta t r L$.

Функция 24. Входът на функцията се интерпретира като коефициент на запълване (0 ... 100%). Изходът на функцията е '0' или '100'. Не се извеждат импулси по-къси от даденото време в параметъра $PUL S$ и съответно паузи по-къси от $PAUS$.

Функция 25. На изхода на тази функция излиза стойността на един от четирите параметъра в зависимост от състоянието на дискретните входове D0 и D1.

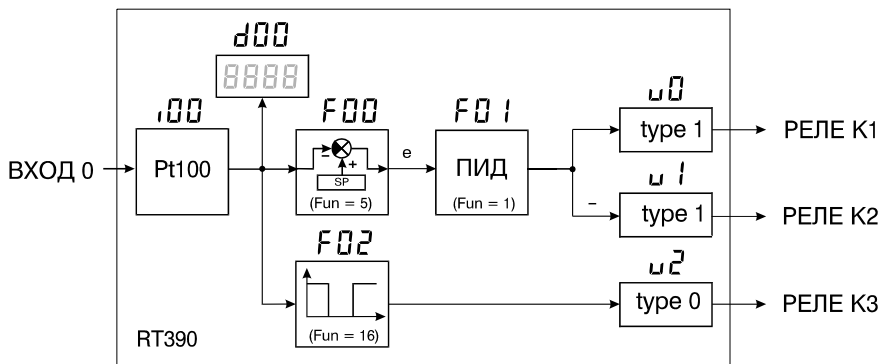
Функция 26. Входовете на тази функция са температурите съответно на сухия и мокрия термометри, а на изхода се извежда изчислената относителна влажност на въздуха.

Функция 27. Двуходов ПИД. Първият вход е управляваната величина, а вторият вход е заданието. Функцията диференцира само управляваната величина, т.е. заданието не се диференцира.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРИМЕРНИ СТРУКТУРИ

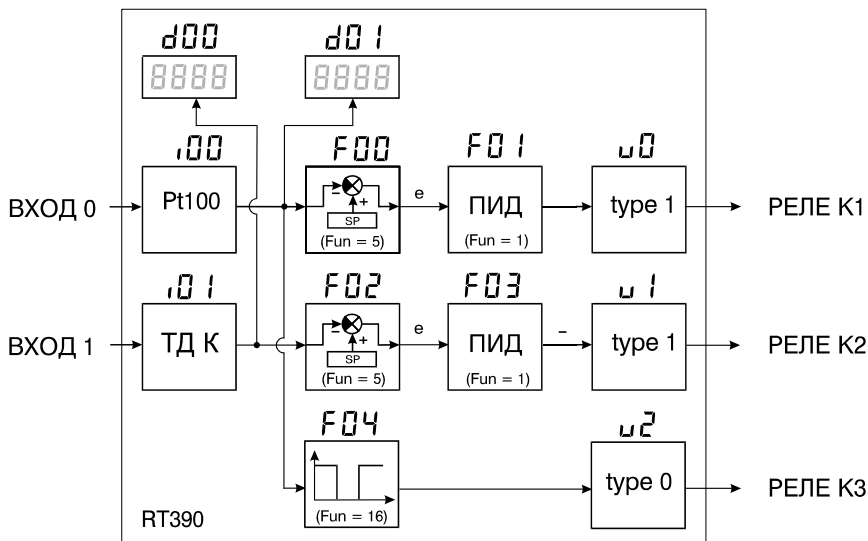
В това приложение са дадени 3 структурни схеми често срещани в системите за регулиране.

На фиг. П2.1 е дадена структурата на едноконтурен контролер с 1 вход Pt100 и 3 релейни изхода. За наблюдение е избрана температурата измервана от уреда (входа, $\dot{00}$) чрез дисплея $d00$. Измерваната температура се сравнява със зададената във функционалния блок $F00$ (изпълнява функция 5 - формиране на грешката). Грешката в системата постъпва на входа на $F01$ (функция 1 - ПИД). Управляващото въздействие излиза на изходите $\dot{00}$ (права посока) и $\dot{01}$ (обратна посока). Тези изходи са указани като type 1 - времепропорционални. В структурата е включена и абсолютна аларма тип прозорец ($F02$), която действа върху $\dot{02}$ (type 0 - реле).

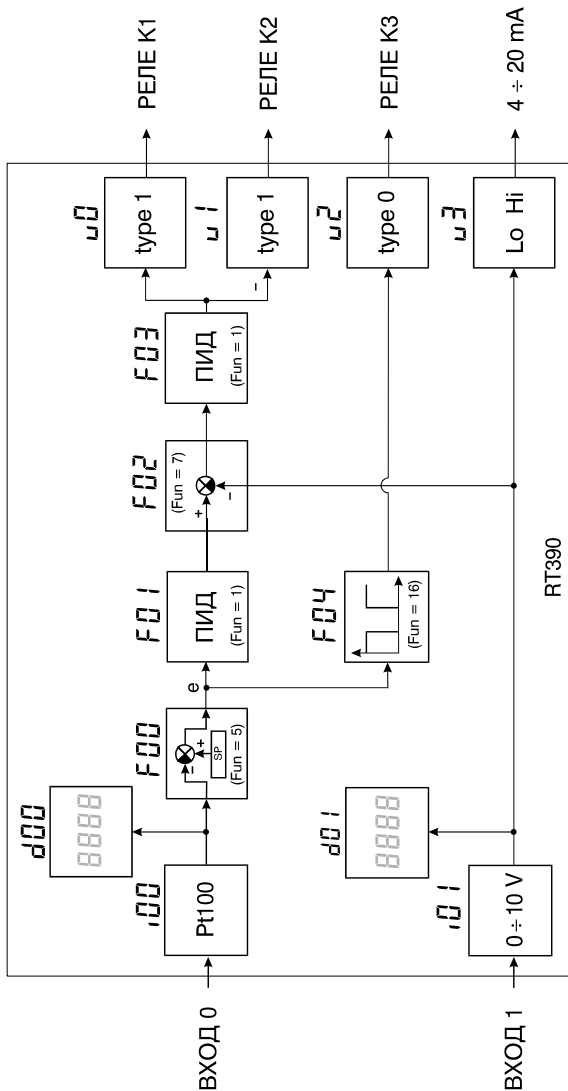


фиг. П2.1

На фиг. П2.2 е дадена структурата на двуконтурен контролер с 2 входа – Pt100 и термодвойка тип "К" – и 3 изхода - релета. Първият канал е формиран от, $\dot{00}$, $F00$, $F01$ и $\dot{00}$ като управляващото въздействие е в права посока. Вторият канал се състои от, $\dot{01}$, $F02$, $F03$ и $\dot{01}$ като управляващото въздействие е в обратна посока. За наблюдение са избрани двата входа. Абсолютна аларма е предвидена само за първия вход.



фиг. П2.2



фиг. П2.3

КОНФИГУРАЦИОННА И ГАРАНЦИОННА КАРТА

Захранване: ☐ 230 VAC ☐ 115 VAC ☐ 90...250 V ☐ 12...24 V

| | Код по каталог | Тип |
|-------------|----------------|-----|
| Вход 0 , 00 | | |
| Вход 1 , 01 | | |
| Вход 2 , 02 | | |
| Изход 0 10 | | |
| Изход 1 11 | | |
| Изход 2 12 | | |
| Изход 3 13 | | |
| Изход 4 14 | | |

Цифрови входове: ☐ Цифров вход 0 ☐ Цифров вход 1

Интерфейс: ☐ RS232 ☐ RS485

Протокол: ☐ RT390 ☐ RT390 - PolyMonitor

Допълнителни функции: ☐ 20 ☐ 21 ☐ 22 ☐ 22
☐ 24 ☐ 25 ☐ 26 ☐ 27

Фабричен №:

.....
 (дата на производство)

ОТК:

Гаранции: 24 месеца от датата на покупката.

Гаранционни условия: В случай на повреда в гаранционния срок изделието се ремонтира или подменя безплатно. Гаранцията не важи при не спазване на условията за транспорт, съхранение, монтаж и работа с изделието, дадени в настоящата инструкция, както и в случаите на неоторизирани опити за отваряне и/или ремонт на изделието.

Дата:

Продавач: