



Промислени електронни системи

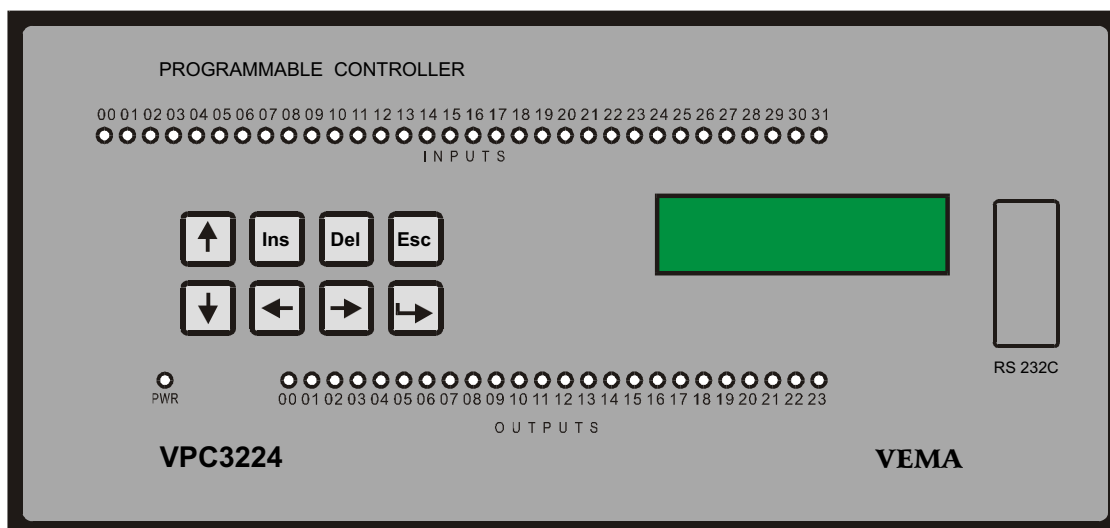
Плевен 5800, ул. "Осогово" No 27

тел.: 064/870-170, тел./факс: 064/870-172, GSM0888 646 100

e-mail: office@vema-bg.com http://vema-bg.com

ПРОГРАМИРУЕМ КОНТРОЛЕР

VPC 3224



РЪКОВОДСТВО

ЗА ПОТРЕБИТЕЛЯ

I. Въведение

Програмируемият контролер *VPC 3224* притежава 32 входни линии 24V/10mA и 24 изходни линии 24V/2A с енергонезависима памет тип EEPROM за съхраняване на потребителската програма.

Контролерите от този тип са с вградена потребителска конзола, с която могат да се задават технологичните параметри в работен режим или да се въвежда и редактира потребителска програма в програмен режим.

Предвидена е възможност за въвеждане на програмата от персонален компютър по комуникационния интерфейс RS232C. Програмният продукт **VPC Host Interface** позволява създаване на потребителски програми както в мнемоничен вид, така и в графична релейно-контакторна среда.

Програмният език на *VPC 3224* е с подсъказваща мнемоника и богатство на команди, позволяващи бързото изграждане на гъвкави потребителски програми.

II. Технически характеристики

| | |
|-----------------------------------------------|----------------------------|
| - Дискретни входове оптоизолирани | - 32 броя |
| - Входно напрежение | - от 18 до 30 VDC |
| - Входен ток | - 10 mA при 24V |
| - Дискретни изходи оптоизолирани | - 24 броя |
| - Максимален изходен ток | - 2A |
| - Максимално напрежение, приложено към изход | - 30V |
| - Максимално напрежение на задействан изход | - 1,4V при 2A |
| - Таймери от 00.00 до 99.99 s | - 32 броя (') |
| - Броячи до 9999 | - 32 броя (') |
| - Капацитет на програмната памет | - 2048 реда |
| - Тип на програмната памет | - EEPROM |
| - Максимално време на цикъл (за 2048 команди) | - 4 ms |
| - Потребителска конзола | - вградена |
| - Вид индикация: | |
| - на конзолата | - 16x2 реда LCD |
| - на входни и изходни линии | - светодиодна |
| - Интерфейс за връзка с PC | - RS232 C |
| - Режими на работа: | |
| - работен с мониторинг | - RUN & MONITOR |
| - редактиращ с търсене | - PROGRAM |
| - Захранващо напрежение | - от 187 до 242 VAC |
| - Работна температура | - от 0 до 50 °C |
| - Температура на съхранение | - от -10 до 60 °C |

‘Забележка. Общият брой на таймерите и броячите е 32. Всеки един номер на регистър 0,...,31 може да бъде назначен или за таймер или за брояч. Вж. в Редактиращ режим PROGRAM как се извършва преназначаването от брояч към таймер и обратно.

III. Регистри и операнди на контролера

VPC 3224 притежава следните регистри:

- 32 входни линии, обозначени с *i00, ..., i31*;
- 24 изходни линии - *o00, ..., o23*;
- 32 таймера с времеконстанта между 00.00 и 99.99 s - *t00, ..., t31*;
- 32 брояча до 9999 - *c00, ..., c31*;
- помощни регистри:
 - потребителски - *r00, ..., r87*;
 - системни:
 - *r88(RUN)* - винаги “on”, при преминаването му в “off” се прекратява режим **RUN** на контролера;
 - *r89(Err)* - “on” сигнализира аварийно състояние на потребителската програма;
 - *r90(CON)* - “on” ако VPC 3224 е свързан към друго устройство по RS232C;
- *r91* - винаги “off”;
- *r92* - инвертира се всеки програмен цикъл;
- *r93* - цикъл с период 0.01 s;
- *r94* - цикъл с период 0.1 s;
- *r95* - цикъл с период 1 s.

Всеки от тези регистри може да бъде операнд на командите от езика за програмиране (вж. *Команди на VPC 3224 и мнемониката им*). Инструкциите за запис (*OUT, OUT NOT, LR*) могат да имат за операнд само изходна линия или потребителски регистър.

IV. Команди на VPC 3224 и мнемониката им

Командите и операндите (регрите) се визуализират с подходяща за LCD индикация мнемоника, като смисълът им е следният:

- “END” - край на програмата;
- “LD”/“LD NOT” (LoaD/LoaD NOT) - начало на верига с нормално отворен/затворен контакт в смисъла на релейно-контакторна аналогия;
- “AND”/“AND NOT” - последователно свързване на нормално отворен/затворен контакт;
- “OR”/“OR NOT” - паралелно свързване на норм. отворен/затворен контакт;
- “OUT”/“OUT NOT” - изход/инверсен изход (край на верига);
- “LR” (Latching Relay) - изход тригер тип R-S;
- “TIM00 до TIM31” (Timer) - изход таймер;
- “CNT00 до CNT31” (Counter) - изход брояч;
- “IL” (InterLace) - начало на разклонение;
- “ILC” (InterLace Cancel) - край на разклонение;
- “JP” (JumP) - условен преход. Инструкциите до “JPE” се изпълняват само ако текущото състояние е “on”;
- “JPE” (JumP End) - край на прехода;
- “AND LD” (AND LoaD) - последователно въвеждане на група контакти;
- “OR LD” (OR LoaD) - паралелно въвеждане на група контакти;
- “??? ???” - непозната команда.

V. Режими на VPC 3224

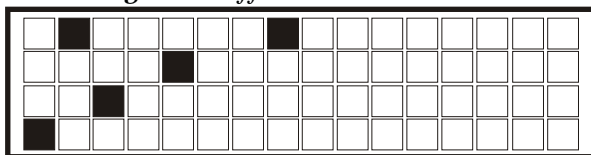
Контролерът *VPC 3224* работи в два основни режима - работен с мониторинг (**RUN & MONITOR**) и редактиращ (**PROGRAM**) с възможности на търсене на изходни вериги. Превключването между режимите се осъществява чрез последователно натискане на бутона “Esc”, докато на дисплея се появи съобщение, че може да се премине към другия режим - “За преход към RUN натиснете <Ins>” или “За изход от RUN натиснете <Ins>”. Преходът от **PROGRAM** в **RUN** е възможен само ако потребителската програма е коректна, в противен случай контролерът указва каква грешка е открита и остава в **PROGRAM** (вж. *Програмни грешки*).

VPC 3224 притежава възможност и за дистанционен достъп до потребителската програма в редактиращ режим, ако контролерът е свързан по интерфейсен кабел RS232C към персонален компютър със стартирана комуникационна програма *VPC Host Interface*.

V.a. Режим RUN & MONITOR

В режим **RUN & MONITOR** контролерът изпълнява последователно инструкциите на потребителската програма започвайки от инструкцията на адрес “0000” (начало на програмен цикъл) до първата срещната инструкция “END” (край на програмен цикъл). Този режим се визуализира на четири последователни прозореца на дисплея, което дава на потребителя възможност за контрол над регистрите и програмата на контролера. Последователното придвижване от прозорец в прозорец се осъществява чрез бутона “Esc”:

- Първи прозорец на режим RUN & MONITOR. Той изобразява състоянието на входните и изходните линии на *VPC 3224* като първите два реда изобразяват входовете, а последните два - изходите, подредени в последователен ред. Плътен квадрат означава включено (“on”), а празен - изключено (“off”) състояние. В примера от фигурата входовете *i01*, *i07*, *i20* и изходите *o02*, *o16* са “on”, а всички останали входове и изходи са “off”.



първи прозорец на **RUN&MONITOR**

Входове: *i00* ... *i15*
 i16 ... *i31*
Изходи: *o00* ... *o15*
 o16 ... *o23*

- Втори прозорец на режим RUN & MONITOR. В този прозорец се изобразява мониторинният подрежим на контролера, в който потребителят може да наблюдава състоянието на всеки регистър. Чрез бутона [□] се избира (поставя в мигащ режим) типа на регистъра за наблюдение, номера му и причислената му константа (за таймерите и броячите). Избраният елемент може да се променя чрез стрелките [←] и [→] и по такъв начин на дисплея да се визуализира произволен регистър на контролера. Текущото състояние на така избрания регистър се индикира вдясно от него - “on” за включено и “off” за изключено, а за таймерите и броячите се индикира и текущата им стойност. В този подрежим по горепосочената процедура е възможна и смяна на времеконстантите на таймерите и константите на броячите.

{*i,o,r,c,t*}
тип регистър

номер на регистър

Мониторен режим:
t19 -> off 23.88

состояние на регистъра { on, off }

времеконстанта, която може да се променя (когато е избрана в мигащ режим)

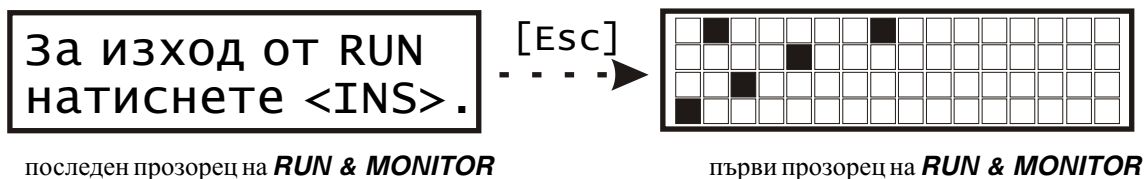
текуща стойност на таймер (ако не е избрана)

- Трети прозорец на режим **RUN & MONITOR**. На практика това е редактиращият режим (вж. *Редактиращ режим PROGRAM*) на *VPC 3224*, но без възможността потребителят да променя програмата, тъй като в момента тя се изпълнява:

```
0057 END
```

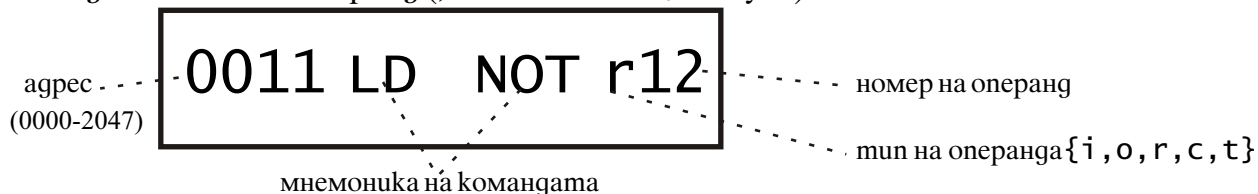
програмата може да се разглежда чрез бутоните [↑] и [□], както и да се търсят изходни вериги (Вж. **SEARCH** в *Редактиращ режим PROGRAM*)

- Четвърти прозорец на режим **RUN & MONITOR**. Този последен прозорец служи за изход от работния режим на контролера и преход към редактиращ режим чрез натискане на бутона [Ins]. Потребителят може да се върне към първия прозорец на **RUN & MONITOR** чрез бутона [Esc]:



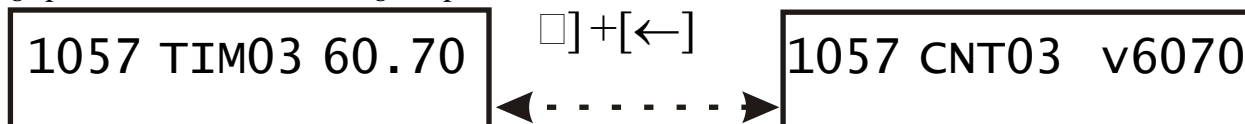
V.b. Редактиращ режим PROGRAM

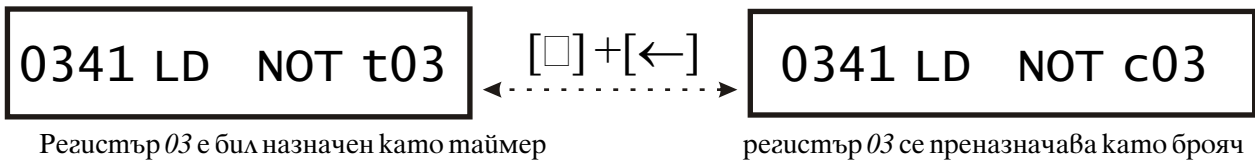
Този режим служи за въвеждане и коригиране на потребителската програма чрез вградената конзола на *VPC 3224*. На дисплея се извеждат командите на програмата във следния формат: текущ адрес на команда, мнемоника на командата и нейния операнд (, ако такъв съществува):



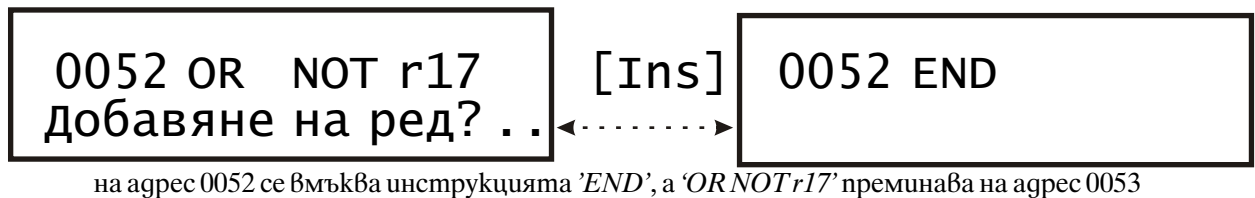
Потребителят може да разглежда програмата със стрелките: [↑] намалява текущия адрес, а [□] го увеличава. Стрелките са многоскоростни, което позволява бързо достигане до произволен адрес на програмата. Комбинацията задържане на [↑] и [Ins] поставя на дисплея началото на програмата (адрес 0000), а комбинацията [□] и [←] - края на програмата, т.е. първото срещане на командата 'End'. Текущият програмен ред може да се редактира като чрез [□] се избира кой компонент на командата (мнемоника, тип операнд, номер на операнд, константа) да се промени. Този компонент се поставя в мигащ режим, а съдържанието му може да се променя чрез стрелките [←] и [→]. Промененото съдържание се записва с бутона [□]. В края на програмата задължително трябва да присъства командата 'End' за край на програмния цикъл.

При използването на броячите и таймерите като операнди на команди трябва да се помни, че един номер 00,...,31 може да е или само за брояч или за таймер. Преназначаването на даден регистър, напр. t03 от таймер към брояч c03, или обратно, се извършва като на програмния ред, където той участва се натисне и задържи [□] и се натисне еднократно [←]:

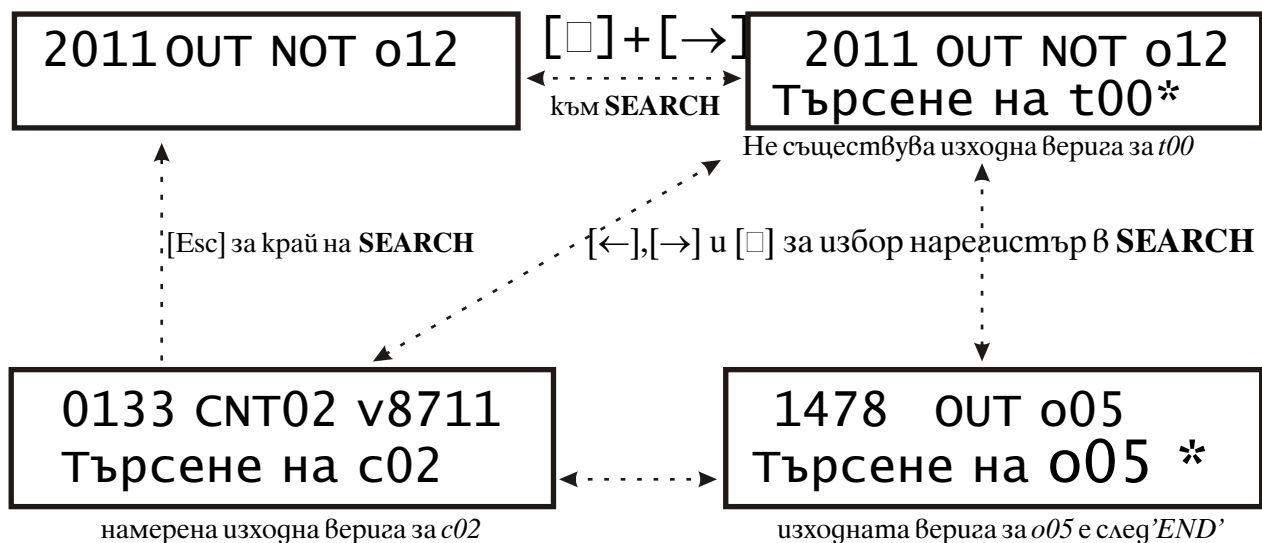




За вмъкване преди или изтриване на текущия програмен ред се използват бутоните [Ins] и [Del]. След еднократното им натискане контролерът очаква като потвърждение повторното им натискане. На дисплея се появява съобщение “Добавяне...” или “Изтриване...” с мигащо многоточие докато трае съответната операция и бутониерата е блокирана. При вмъкване новата команда на текущия програмен ред е ‘End’:



Редактиращият режим **PROGRAM** притежава и подрежим **SEARCH** за търсене на изходни вериги в потребителската програма. **SEARCH** се извиква чрез задържане на [□] и натискане на бутона [→]. При това на втория ред на дисплея се изписва ‘Търсене на t00 *’. Отново с бутона [□] и стрелките [←] и [→] се избира произволен невходен регистър - изходна линия, таймер, брояч или вътрешно реле. За всеки така избран регистър на първият ред на дисплея се изписва програмния ред, на който завършва изходната верига за избрания регистър, или този регистър се маркира с “*” на втория ред, ако такава верига не съществува в рамките на програмния цикъл. За изход от **SEARCH** се натиска бутона [Esc]:



VI. Програмни грешки

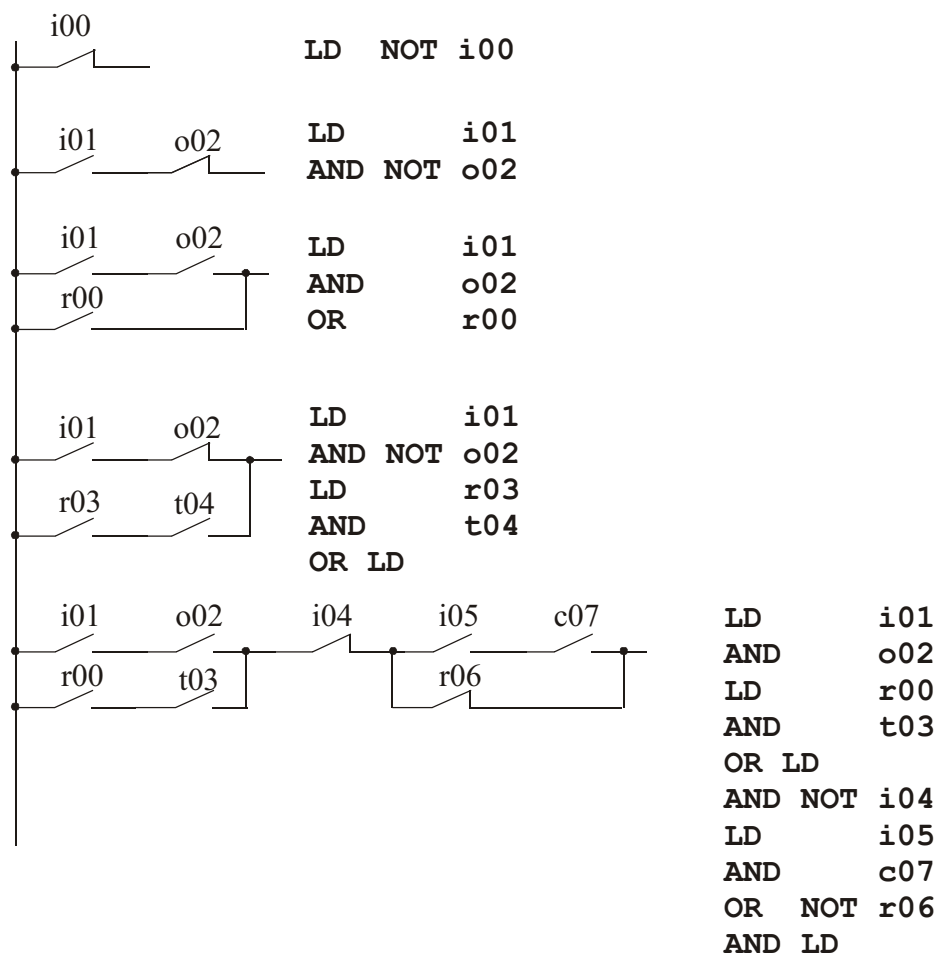
След редактиране на програмата и преди всяко нейно изпълнение при преход към работен режим (**RUN**), се извършва проверка на програмата и при наличие на грешки, те се визуализират, а контролерът преминава (остава) в редактиращ режим.

Програмните грешки, които се обработват от *VPC 3224* са:

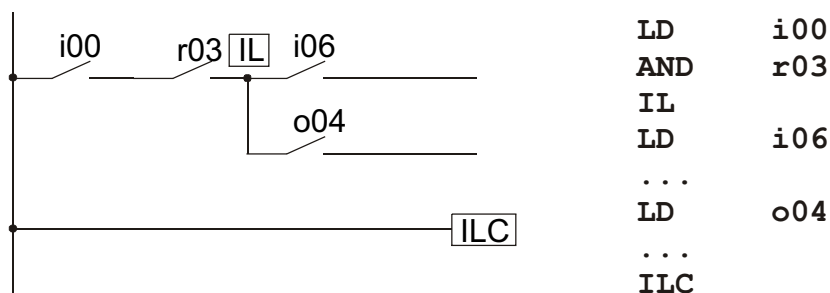
- “Грешка с EEPROM!” - грешка с EEPROM;
- “Грешка по RS232!” - грешка при комуникация с РС в комуникационен режим;
- “Дублиран изход!” - повече от една изходна верига за даден регистър;
- “Неправилен код!” - синтактична грешка, непозната инструкция;
- “Липсващ ‘END’!” - липсваща инструкция “END” за край на програмата;
- “Липсващ IL (JMP)” - командата “IL”/“JPE” няма предишна съответстваща “ILC”/“JMP” ;
- “Пресичане IL-JMP” - преплитане на командите “IL”-”ILC” и “JP”-”JPE”.

VII. Примери на релейно-контакторна аналогия

Инструкции LD (LOAD); AND; AND NOT; OR; OR NOT; OR LD; AND LD :



Инструкция IL (INTERLOCK) и ILC (INTERLOCK CANCEL)
начало на разклонение и край на разклонение:



Инструкция LR (Latching Relay) реле със задържане, еквивалентно на RS тригер:

