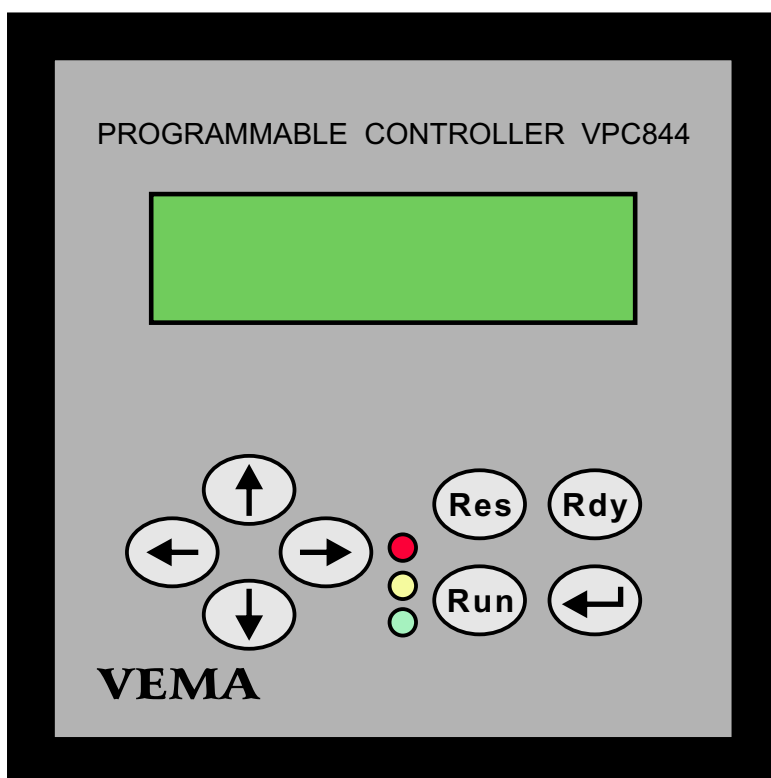




ВЕМА-Дизайн ООД

Промислени електронни системи  
5800 Плевен, България, ул. Осогово No 27  
тел.: 064/870 170, тел./факс: 064/870 172; GSM:0888 646 100  
e-mail: office@vema-bg.com http://vema-bg.com

# Програмируем контролер VPC844 за управление на димен тунел



## ИНСТРУКЦИЯ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

---

---

## 1. Въведение

Микропроцесорните програмируеми контролери за димен тунел *VPC844* предлагат оптимален комфорт на обслужване и визуализация на параметрите и процесите на димния тунел.

Предназначени са да регулират нивото на задименост в димен тунел в стационарен и динамичен режим. Задимеността може да се следи от един честотен или два напреженови датчика, а управлението на нейното ниво се осъществява чрез един от цифровите изходи на Контролера. *VPC844* притежава и аналогов вход за измерване на температурата в тунела посредством терморезистор тип *Pt100*.

Изходният сигнал за управление на задимеността е транзисторен изход ОК. Контролерът притежава също изходи за “проветряване” (опторазделен), “заслепяване” и “аларма” (опторазделен), които също са тип транзисторен изход ОК..

На четири различни екрана на дисплея на Контролера могат да се визуализират и проследяват различните технологични величини, характеризиращи димния тунел - задименост, температура, сработили димни датчици, както и някои от параметрите на самия Контролер.

Задаването на параметрите на *VPC844* се осъществява с мембранната клавиатура. За целта потребителят трябва да премине в режим ПАРАМЕТРИ чрез бутона (←) и използвайки стрелковите бутони да избере желания параметър за промяна. След повторно натискане на (←) стойността на избрания параметър може да се промени с еднократно натискане на стрелковите бутони или скоростно при задържането на съответния бутон.

Контролерът притежава и възможност за връзка с персонален компютър посредством интерфейса RS232C, което прави по-гъвкава и мобилна обработката на данните на димния тунел. За целта през изходния порт на интерфейса по специален протокол непрекъснато се изпращат стойностите на величините, характеризиращи димния тунел. По този начин се дава възможност да се развиват компютърни системи и приложения, които от една страна да приемат тези данни, а от друга - да ги обработват и представят в желан за потребителя вид.

---

---

## 2. Технически характеристики

### 2.1. Входи:

- 00-07 цифрови	0-24 V/20 mA
- AI0, AI1, AI2 аналогови с променлив коефициент на усилване само за AI0, AI1	0-5 V Ko=1 до 6 програмно задаваем офсет
- AI3 аналогов вход за Pt100	-15 до 250 °C
- HFC броячен вход	0-5 V / 55000 Hz

### 2.2. Изходи:

- O1 “аларма” оптрон отворен колектор	0-30V / 20 mA
- O2 “проветряване” оптрон отворен колектор	0-30V / 20 mA
- Ra “заслепяване” отворен колектор	0-30V / 20 mA
- Rb “управление” отворен колектор	0-30V / 20 mA

### 2.3. Индикация:

- на параметрите	2x16 LCD
- на “задимяване”, “аларма” и “рамп”	светодиодна

### 2.4. Параметри:

- на заданието	10 бр.
- на обратната връзка	4 бр.
- на правата връзка	10 бр.
- сервизни за Контролера	10 бр.

### 2.5. Интерфейс за връзка с персонален компютър

RS 232C

### 2.6. Клавиатура-

8 бутона, мембранна

### 2.7. Захранващо напрежение -

от 187 до 242 V/48-62 Hz

### 2.8. Габаритни размери -

96x96x135 mm

### 2.9. Работна температура -

от 0 до 50 °C.

## 3. Клавиатура и индикация на Контролера

Индикацията на Контролера *VPC844* е двуредова течнокристална. На нея в цифров и мнемоничен вид се изписват стойностите и означенията на величините, характеризиращи димния тунел, както и параметрите на самия Контролер.

Контролерът разполага и с три светодиода за индикация на процесите:

“задимяване” - червен светодиод,

“аларма” - жълт светодиод,

“динамичен режим на заданието” - зелен светодиод.

Клавиатурата на Контролера се състои от осем бутона: четири стрелкови за четирите посоки и бутона ( $\leftarrow$ ), (**Res**), (**Rdy**) и (**Run**). Чрез стрелковите бутона и ( $\leftarrow$ ) потребителят може да сменя екраните за наблюдение в работен режим, а в режим ПАРАМЕТРИ чрез тях може да избира и променя стойността на произволен параметър. Бутонът (**Res**) във всяко време нулира Контролера и го поставя в работен режим и Екран 1 и прекратява регулирането. Бутонът (**Rdy**) служи за избиране на текущи опорни чисти нива в Екран 1 в работен режим. Чрез бутон (**Run**) потребителят може да стартира ново регулиране съгласно параметрите на Контролера.

---

---

## 4. Режими на Контролера и основни величини

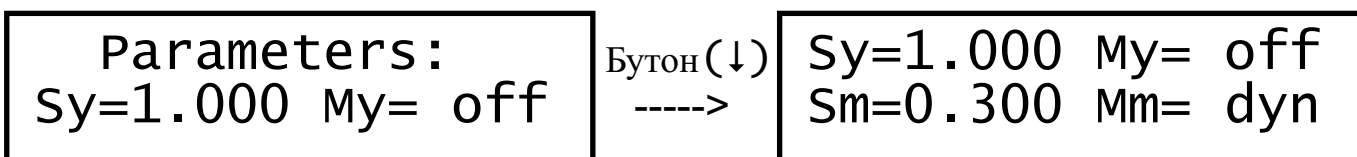
Контролерът *VPC844* притежава два основни режима - работен и ПАРАМЕТРИ. В работен режим потребителят има възможност да следи състоянието на димния тунел чрез стойностите на различни величини. За целта той определя коя двойка входове ще определя величините - <HFC, AI1> или <AI0, AI1> и в зависимост от това определя стойността на параметъра  $Mf$  (вж. ПАРАМЕТРИ на Контролера). По такъв начин се дефинират следните величини :

- честота  $f$ , измерена по броячния вход HFC;
- напрежение  $\acute{u}$ , измерено по аналогов вход AI0;
- напрежение  $\ddot{u}$ , измерено по аналогов вход AI1;
- $Xu=U1/\acute{u}$ ,
- $Y=U2/\ddot{u}$ ,
- $Xf=F/f$ ,
- $m=(10/d) \log(Xf)$  или  $m=(10/d) \log(Xu)$  в зависимост по кой вход се извършва управлението (HFC или AI0)

, където  $U1$ ,  $U2$ ,  $F$ ,  $d$  са параметрите на Контролера, определящи съответно опорно чисто ниво за  $\acute{u}$ , опорно чисто ниво за  $\ddot{u}$ , опорно чисто ниво за  $f$  и разстояние от предавателя до приемника на оптичната система.

В работен режим се преминава при начално включване на Контролера или при нулирането му чрез бутон (Res), а от режим ПАРАМЕТРИ потребителят може да се върне обратно към работен режим чрез натискане и задържане на бутон (←).

В режим ПАРАМЕТРИ са достъпни всички параметри на Контролера, чрез които се управлява заданието, контрола и показанието на регулирането. Потребителят може да премине в този режим чрез натискане на бутон (←). На дисплея се изписва:



Всичките 36 параметъра са разположени на 18 реда по два на ред. Мигащият курсор може да се премества със стрелковите бутони и да се избере мнемониката на желанния параметър. При еднократно натискане на бутон (←) курсорът преминава върху стойността на избрания параметър и тя вече може да бъде променяна със стрелките. Стрелковите бутони нагоре и надолу променят десетократно по-бързо стойността на параметъра в избраната посока, а при задържането на кой да е от стрелковите бутони стойността се променя непрекъснато и ускоряващо се. Корижираната стойност се запамятава отново чрез еднократно натискане на бутон (←), при което курсорът отново се премества върху мнемониките на параметрите.

---

---

## 5. Показания на Контролера в работен режим

В работен режим Контролерът следи състоянието на димния тунел и го показва на четири различни екрана на дисплея. При първоначално включване Контролерът започва в работен режим от първия екран, а преминаването от един екран в друг става чрез натискане на съответните стрелкови бутони:

### 5.1. Екран 1. “Начални измервания в чиста среда за опорни нива”

$f=42134$	$\ddot{u}=0.487$
$F=44100$	$U=0.480$

*при избрани входове HFC и AII,  
т.е. при параметър  $Mf=on$*

$\acute{u}=4.134$	$\ddot{u}=0.487$
$U=4.100$	$U=0.480$

*при избрани входове AI0 и AII,  
т.е. при параметър  $Mf=off$*

При първоначално включване Контролерът започва работа в този екран. На първия ред на дисплея се индикират моментните стойности на входовете, по които е избрано да се извършва управлението - броячния HFC ( $f$  в херци) или напреженовия AI0 ( $\acute{u}$  във волти), и втория напреженов - AII ( $\ddot{u}$  във волти), а на втория ред - съответните им избрани опорни нива (параметри  $U1$ ,  $U2$  и  $F$ ). От този екран потребителят може да избере нови опорни нива от текущите измерени нива чрез бутона (**Rdy**). При натискането му се актуализират параметрите  $U1$ ,  $U2$  (или  $F$ ,  $U2$ ) със съответната текуща измерена стойност. Потребителят винаги може да докоригира тези опорни стойности и от режим ПАРАМЕТРИ.

Към този екран се преминава и при нулиране на Контролера с бутон (**Res**).

### 5.2. Екран 2. “Текущи показания за $m$ , $y$ , и $Xf(Xu)$ ”

$m=0.034$	$y=0.987$
$Xf=1.009$	$m/y=0.42$

*при избрани входове HFC и AII,  
т.е. при параметър  $Mf=on$*

$m=0.034$	$y=0.987$
$Xu=1.043$	$m/y=0.48$

*при избрани входове AI0 и AII,  
т.е. при параметър  $Mf=off$*

В този екран на дисплея се индикират моментните стойности на величините  $m$ ,  $y$ ,  $Xu$ ,  $Xf$ , определени от следните формули:

$Xu=U1/\acute{u}$ ,  $y=U2/\ddot{u}$ ,  $Xf=F/f$ , където  $f$ ,  $\acute{u}$  и  $\ddot{u}$  са стойностите на входовете HFC, AI0 и AII, а  $m=(10/d) \log(Xf)$  или  $m=(10/d) \log(Xu)$  в зависимост по кой вход се извършва управлението (HFC или AI0). Параметърът  $d$  е разстоянието от предавателя до приемника на оптичната система.

### 5.3. Екран 3. “Проследяване на управлението”

$m=0.421$	$M=0.417$
$y=0.994$	$T=23.7^{\circ}$

при управление по HFC/A I0,  
т.е. при параметър  $Mm=sta/dyn$

$y=0.921$	$Y=0.917$
$M=0.094$	$T=23.7^{\circ}$

при управление по A II,  
т.е. при параметър  $My=sta/dyn$

На първият ред на този екран се индикират моментната измерена и зададената стойност на управляваната величина ( $m$  или  $y$  според параметрите  $Mm$  и  $My$ ). Зададената стойност се индикира само в процеса на управление, т.е. след натискане на бутона (Run) и изтичане на началното време за подготовка на управлението. Извън управление и по време на подготовката за управление зададената стойност се изписва като “- . ---”. На втория ред се индикира моментната стойност на неуправляваната величина и текущата стойност на температурата в тунела според вход . При несвързан или лошо свързан терморезистор на дисплея се изписва “T (off)”.

### 5.4. Екран 4. “Запомнени показания за $m$ и $y$ при сработване на цифровите входове”

no signal so far
$T=24.1^{\circ}$

, ако все още няма задействан вход след последно нулиране на Контролера чрез бутона (Res)

$2m=0.174$	$y=0.987$
	$T=25.0^{\circ}$

при задействан един цифров вход ( в случая втори). При самото задействане Контролерът автоматично преминава в този екран и индикира запомнените стойности на  $m$  и  $y$

$2m=0.174$	$y=0.987$
$1m=0.181$	$y=0.981$

при задействани повече от един цифрови входове ( в случая втори и първи), се индикират запомнените стойности на  $m$  и  $y$  при съответното сработване.

На този екран на дисплея във вид на редове се индикират запомнените стойности на  $m$  и  $y$  при всяко сработване на цифров вход. Номерът на сработилия вход се изписва като първа цифра на реда. Контролерът автоматично преминава в този екран (, освен ако не е в режим ПАРАМЕТРИ) при всяко задействане на цифров вход и изписва в последователен ред данните за всяко сработване. При повече от две задействания на цифрови входове, на дисплея ще останат само данните на последните две. След No -о по ред сработване на цифров вход Контролерът изчаква To секунди, спира управлението и задейства изход “проветряване”.

---

---

## 6. Параметри на Контролера и обхват

- Sy** – зададена (или крайна при рамп) стойност по *y* (0.000-5.000)
- My** – тип на управление по *y*:  
{off} не се управлява по *y*;  
{sta} статично управление по *y* (постоянна зададена стойност **Sy**),  
{dyn} рамп по *y* (от текущата до **Sy** за **dy** в минута).
- Sm** – зададена (или крайна при рамп) стойност по *m* (0.000-5.000)
- Mm** – тип на управление по *m*:  
{off} не се управлява по *m*;  
{sta} статично управление по *m* (постоянна зададена стойност **Sm**),  
{dyn} рамп по *m* (от текущата до **Sm** за **dm** в минута).
- dy** – нарастване на зададената стойност за минута при рамп по *y* (0.000-5.000)
- Mf** – определя кои входове се използват за величините:  
{off} AI0 и AI1;  
{on} HFC и AI1.
- dm** – нарастване на зададената стойност за минута при рамп по *m* (0.000-5.000)
- MD** – определя типа на “заслепяването”:  
{off} изключено (също при нулиране или изключване на Контролера);  
{bli} мигащ режим на “заслепяване” според **Pu** и **Pd**;  
{on} ”заслепяване” постоянно включено до промяна на **MD**.
- Pu** – време в секунди на “заслепяване” включено (при **MD=bli**) (00.0-99.9)
- Pd** – време в секунди на “заслепяване” изключено (при **MD=bli**) (00.0-99.9)
- U1** – опорно чисто ниво за аналогов вход **AI0** (0.000-5.000)
- Nd** – брой секунди за осредняване на входните стойности (2-10)
- U2** – опорно чисто ниво за аналогов вход **AI1** (0.000-5.000)
- NO** – брой сработвания на цифрови входове преди начало на времето за изчакване преди “проветряване” и самото “проветряване” (2-10)

- 
- F – опорно чисто ниво за броячен вход HFC (0-55000)
- RC – дистанционно управление на Контролера по RS232C:  
 {off} не се управлява, а само предава по RS232C;  
 {on} управлява се дистанционно по RS232C.
- Kp – коефициент на пропорционалност на обратна връзка (00.0-99.9)
- Td – диференциална времеконстанта на обратна връзка в секунди (00.0-99.9)
- Ti – интегрална времеконстанта на обратна връзка в секунди (000-999)
- rt – време за подготовка на регулиране в секунди (00.0-99.9)  
 след натискане на (Run) Контролерът работи само с права връзка до  
 изтичане на времето rt, след което светва зеленият светодиод за начало на  
 същинско регулиране.
- ri – начална стойност на права връзка в проценти (00.0-99.9)
- rd – нарастване на права връзка в проценти за минута (00.0-99.9)
- TC – време на цикъла в секунди за ШИМ (Hw=0) (00.1-25.0)  
 Управлението на изход “задимяване” се определя от параметър Hw. Ако той е 00.0, то  
 регулирането е ШИМ с период TC и ширина на работния импулс според закона за  
 регулиране. В случай, че Hw>0, то регулирането е честотно с ширина на работния  
 импулс Hw и период според закона за регулиране, като минималния период(  
 съответстващ на максимално задимяване) е Hq и максималният период (хистерезис на  
 задимяване) е HS.
- Hw – ширина на раб. импулс в секунди при честотно регулиране (00.0-99.9)
- Hq – минимален период при честотно регулиране (Hw>0) (00.0-99.9)
- HS – максимален период при честотно регулиране (Hw>0) (00.0-99.9)
- d – разстояние от предавателя до приемника на оптичната система (0.00-2.50)
- A1 – алармена ивица, т. е. ако разликата между заданието и показанието надхвър-  
 ли A1 сработва изход “аларма” и светва жълтият светодиод (0-999)
-



---

---

**V1** – програмируемо опорно напрежение, което е извадено от сигнала преди той да се прочете от АЦП на аналогов вход **AI0** (0.000-5.000)

**DV** – корекция на линейността на АЦП в хилядни (0-250), *норм. 100*

**V2** – програмируемо опорно напрежение, което е извадено от сигнала преди той да се прочете от АЦП на аналогов вход **AI1** (0.000-5.000)

**TO** – времезакъснение на “проветряване” в секунди след **NO**-о сработване на цифров вход (00.0-99.9)

**fс** – корекция на честотата на кварцовия резонатор (0-5000), *норм. 4320*  
честотата на кварцовия резонатор трябва да е (18.000.000+100х fс) Hz

**Mr** – посока на работа на регулирането:

**{nor}** нормална посока, задимяването расте с нарастване на раб. импулс;

**{rev}** обратна посока, задимяването намалява с нарастване на раб.импулс.

---

---

## 7. Протокол за връзка по RS232C

Контролерът *IPC844* непрекъснато предава по изходния интерфейс порт RS232C данни за основните величини, характеризиращи димния тунел. Данните се предават със скорост 9600 bps, 8 бита, 1 стоп-бит, без проверка за четност. На всеки 100 ms се предава пакет от 4 байта, като за всеки пакет последният байт е контролна сума (изключващо ИЛИ) от предишните три, за да се гарантира целостта на данните:

пакет=<Byte1, Byte2, Byte3, Byte4>, Byte4:=Byte1 $\oplus$ Byte2 $\oplus$ Byte3

Подред се изпращат циклично 12 различни пакета, като (Byte3-127) е номера на пакета, а след това два еднакви контролни пакета, за които Byte3=117:

```
<(m*1000) mod 256, (m*1000) div 256, 128, Control Byte>
<(y*1000) mod 256, (y*1000) div 256, 129, Control Byte>
<(SP*1000) mod 256, (SP*1000) div 256, 130, Control Byte>
<(t*10+150) mod 256, (t*10+150) div 256, 131, Control Byte>
<f mod 256, f div 256, 132, Control Byte>
<F mod 256, F div 256, 133, Control Byte>
<(AI0*1000) mod 256, (AI0*1000) div 256, 134, Control Byte>
<(AI1*1000) mod 256, (AI1*1000) div 256, 135, Control Byte>
<(U1*1000) mod 256, (U1*1000) div 256, 136, Control Byte>
<(U2*1000) mod 256, (U2*1000) div 256, 137, Control Byte>
<[x,x,x,dyn,prg,pid,ramp,wait], x, 138, Control Byte>
<[in8,in7,in6,in5,in4,in3,in2,in1], x, 139, Control Byte>
```

```
<23, 176, 117, Control Byte=210>
<23, 176, 117, Control Byte=210>
```

при което са валидни следните означения:

**mod** и **div** са операциите “остатък при деление на” и “частно от делението на”;

**SP** е текущата зададена стойност;

**t** е температурата в тунела закръглена до десети;

**X, X** означават произволни байт и бит;

**dyn** показва дали Контролерът е в динамичен режим (1 - да, 0 - не);

**prg** показва дали Контролерът е в режим ПАРАМЕТРИ;

**pid** сигнализира, че е натиснат вече (**Run**) и е подадена заявка за регулиране;

**ramp** показва, че е натиснат бутона (**Run**) и зададената стойност се движи по рампи без да е достигнала крайната си стойност;

**wait** сигнализира, че Контролерът още не е влязъл в режим на същинско регулиране, т.е. не е изминало времето за подготовка на регулиране **rt**.

Една правилна операция по задимяване би трябвало да редува флаговете в следния ред:

**dyn=1, pid=0, ramp=0, wait=1** – начално включване или нулиране

**pid=1, ramp=1, wait=1** – натиснат е (**Run**) тече време на подготовка **rt**

**pid=1, ramp=1, wait=0** – начало на същинско регулиране

**pid=1, ramp=0, wait=0** – край на рампи и изчакване на нулиране.

---

---

## 8. Механично присъединяване и монтаж

Контролерът е предназначен за монтиране върху лицеви панели на електрически табла, като отворът за присъединяването им е правоъгълник със страни  $(92+0.6) \times (92+0.6)$  mm. Надеждно закрепване се постига с окомплектованите изтеглящи скоби.

Клемите за електрическия монтаж са описани на задния капак на контролера. Свързването е препоръчително да се извършва с изолирани проводници със сечение от 0.35 до 0.75 mm<sup>2</sup>. Примерна схема на свързване на контролера е показана на следващата фигура:

