

PICoPLC PHCxx28 fejlesztőkártya és mintaprogramok

www.evotronics.eu

info@evotronics.eu

Evotronics Kft.

2016.

rev 1.2

PicOplc fejlesztő kártya

A PICoPLC fejlesztői kártya és a példaprogramok segítségével könnyedén megérthető a PICoPLC működése. A fejlesztőkártyán helyet kaptak a legalapvetőbb beágyazott rendszerekben használt eszközök, mint a relé, a nyomógomb, a potenciométer és a LED-ek, valamint egy analóg hőmérő és egy H-hidas motorvezérlő IC is. Ezekhez számos egyszerű példaprogram található és letölthető a www.evotronics.eu/picopl weboldalról. A példaprogramokhoz részletes leírás tartozik ebben a dokumentumban, így könnyen elsajátítható a PICoPLC programozása és használata. Segítségével a programozásban kevésbé jártas emberek is megvalósíthatnak akár bonyolultabb eszközöket, hiszen a programírás grafikusán, létradiagramokban történik.

A dokumentum a rev 1.1-es változatú fejlesztőkártyához tartozik.

Tulajdonságok:

- Tápfesz: 5-12V
- USB-s programozás
- A programfutás szimulációja
- 3 LED
- 1 relé
- 1 potenciométer
- 1 nyomógomb
- analóg hőmérő: MCP9700A
- motorvezérlő: MTS2916A-HGC1
- USB: adatküldés PC-re
- Microbus

Program írás

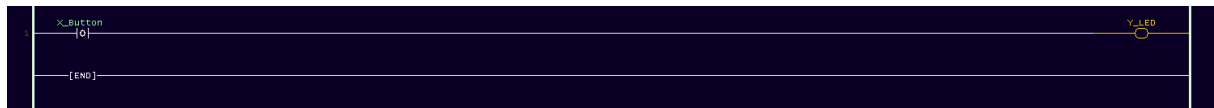
A PICoPLC programfejlesztéséről bővebb leírás az adott PICoPLC IC-k adatlapjaiban található.

Szupport:

www.evotronics.eu vagy az info@evotronics.eu email címen

Példaprogramok

Gomb: (button.picopl)



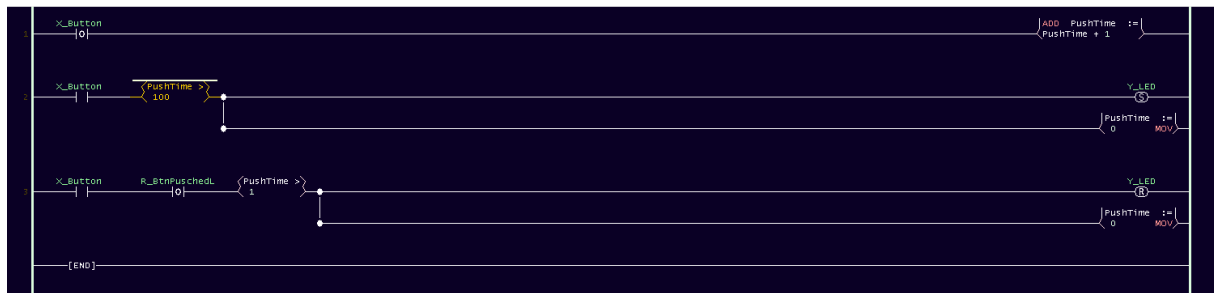
Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	Érintkező	Y_Button	Kimeneti láb	negált
2	Tekercs	Y_LED	MCU láb	

Működés:

A fejlesztőkártyán található gombot nyomva tartva a LED világít. Ehhez a rendkívül egyszerű kapcsoláshoz mindössze egy érintkezőre és egy tekercsre van szükség. Az érintkezőt „Bemeneti láb”-nak kell beállítani, majd hozzárendelni a megfelelő PICoPLC lábát (jelen esetben a fejlesztőkártya gombja: RB5). A fejlesztőkártyán a gomb negált, ezért ha azt szeretnénk, hogy a LED akkor világítson, amikor a gombot nyomva tartjuk, akkor az érintkezőt negálnak kell beállítani. A tekercset „MCU láb”-nak kell beállítani, majd hozzárendelni a PICoPLC lábát (jelen esetben a fejlesztőkártya LED-je: RB7).

Gomb 2: (button2.picopl)



Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	Érintkező	X_Button	Bemeneti láb	negált
2	Tekercs	Y_LED	MCU láb	
3	Értékadás		PushTime	0
4	Összeadás		PushTime	1
5	Késleltetett kikapcsolás		PushTime	100

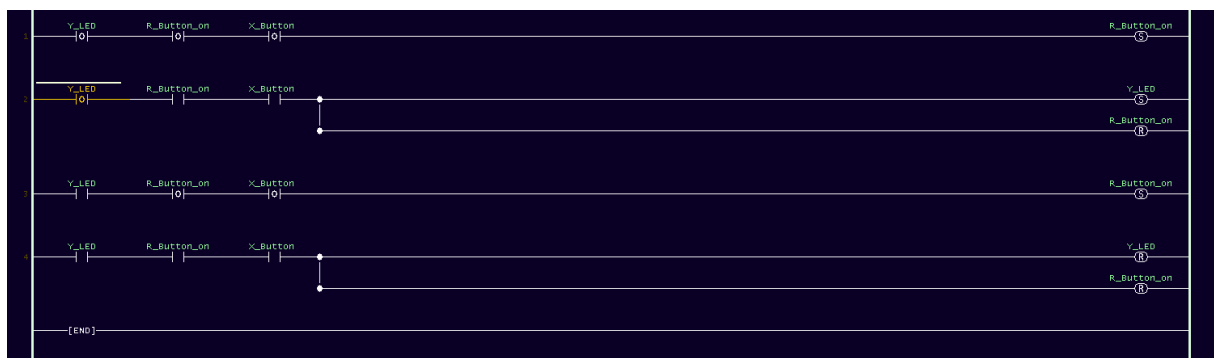
Működés:

PICoPLC fejlesztőkártya

A példakódban a gomb hosszabb ideig tartó megnyomásával bekapcsolhatjuk a LED-et, kikapcsolni pedig a gomb rövidebb idejű megnyomásával lehet. Amennyiben a LED bekapcsolt állapotban van és a gombot, akár többször is hosszan nyomva tartjuk a LED bekapcsolva marad, illetve amennyiben kikapcsolt állapotban van és többször megnyomjuk rövid ideig, ugyanúgy kikapcsolt állapotban marad.

A gomb megnyomásakor egy Összeadó utasítás segítségével +1-el növeljük a PuschTime változó értékét, majd a következő létradiagramokban kiértékeljük azt. A 2.-ban a hosszú gombnyomást figyeljük, amennyiben a megadott értéknél nagyobb, bekapcsolja a LED-et és töröljük a PuschTime változót. A 3.-ban a rövid gombnyomást figyeljük. Ez az ág csak akkor lesz aktív, ha hosszú gombnyomás nem történt, ezért van a R_BtnPuschedL negált érintkező berakva. Amennyiben a PushTime nagyobb mint 1, akkor kikapcsolja a LED-et és szintén törli a PushTime változót. Fontos, hogy a kiértékelés csak akkor fusson, amikor már a gombot felengedtük, ezért vannak a kiértékelő létradiagramokban az X_Button érintkezők, amelyek csak a gomb felengedésekor válnak aktívvá.

Kapcsoló: (switch.picoplac)



Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	Érintkező	R_Button	Bemeneti láb	negált
2	Érintkező/Tekercs	R_Button_on	Belső relé	
3	Tekercs	Y_LED	MCU láb	

Működés:

Ebben a példaprogramban a gomb megnyomásánál a LED bekacsol, ismételt megnyomásánál pedig kikapcsol. A gombkezelés „perl mentesítve” van, így egyszeri lenyomásnál csak egy állapotváltás történik. Tehát a LED állapotváltása a gomb felengedésekor történik meg. A példaprogramban nyomon követhető a tekercsek és érintkezők belső reléként, kimeneti- vagy bemeneti lábként történő használata.

PICoPLC fejlesztőkártya

A program két fő részre osztható, amelyek a LED bekapcsolt, illetve kikapcsolt állapotát jelentik. Amennyiben a LED kikapcsolt állapotban van a Y_LED érintkezők negálása miatt az 1. és 2. létrafok kap aktív vezérlést. A gomb lenyomásával (1.létrafok) az R_Button_on belső változót beállítjuk 1-re, így a következő létrafok (2.létrafok) vezérlésében az R_Button_on érintkező is aktívvá válik, hiszen ugyanaz a belső változó. A gomb felengedésével válik aktív a LED, illetve törlődik az R_Button_on változó. Ezt követően a LED bekapcsolt állapotának köszönhetően a 3. és 4. létrafok kap aktív vezérlést, amelyben a gombkezelés ugyanúgy működik, mint a bekapcsolásnál, avval a különbséggel, hogy ebben az esetben a LED-et kikapcsoljuk.

LED villogtatás: (blink.picopl)



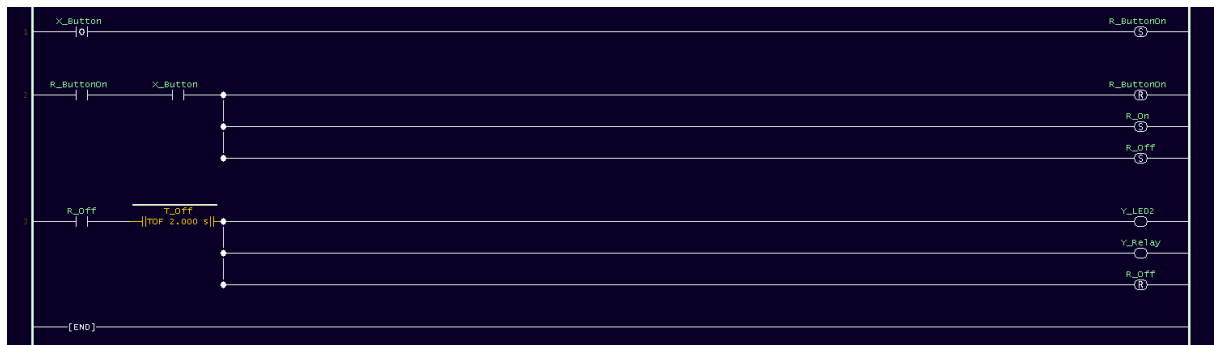
Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	Érintkező	Y_LED	Kimeneti láb	
2	Tekercs	Y_LED	MCU láb	negált
3	Késleltetett bekapcsolás	T_on	1000 ms	
4	Késleltetett kikapcsolás	T_off	1000 ms	

Működés:

A LED villogtatás megvalósításához az érintkezőt kimeneti lábként, a tekercset MCU lábként kell beállítani, valamint hozzá kell rendelni egy MCU lábhoz, így a tekercs állapota fizikailag is meg fog jelenjeni az MCU lábán (A PicOplc fejlesztőkártyán a LED-ek az RB7, RB8 vagy az RB9-es lábhoz vannak kötve). Fontos, hogy az érintkező és a tekercs neve megegyezzen, hiszen az érintkező szolgál bemenetül a késleltetett bekapcsolás időzítőjének, amely a beállított idő letelte után kapcsolja be a késleltetett kikapcsolást. Ameddig a késleltetett bekapcsolás ideje le nem telik, a kimenet 1 állapotú, majd amikor a késleltetett kikapcsolás megkapja a vezérlőjelet a kimenet 0 állapotúvá válik. A tekercs negálása szükséges, hogy a ciklus kezdetekor a késleltetett bekapcsolás aktív bemenetet kapjon.

Késleltetett kikapcsolás: (delay_turn_off-picoplcl)



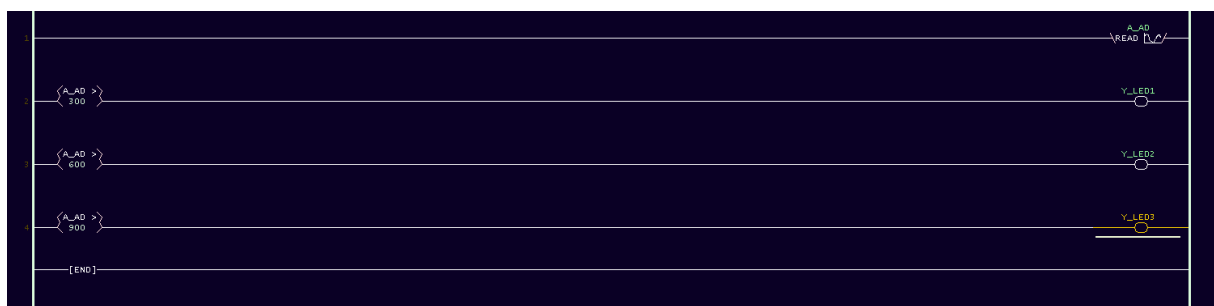
Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	Érintkező	R_Button	Bemeneti láb	negált
2	Érintkező/Tekercs	R_ButtonOn	Belső relé	
3	Tekercs	Y_LED	MCU láb	
4	Tekercs	Y_Relay	MCU láb	
5	Tekercs	R_Off	Belső relé	
6	TOF	T_Off	2s	

Működés:

A gomb megnyomására a relé és a LED bekapcsol, majd 2 másodperc elteltével automatikusan kikapcsol. A program első két létradiagramjában a Kapcsoló példában is szereplő gombkezelés van megvalósítva, amely beállítja az R_Off belső változót. Az R_Off aktívra válásával bekapcsol az T_Off késleltetett kikapcsolás utasítás, amely a megadott ideig (jelen esetben 2 ms) aktívan tartja a kimenetét, bekapcsolva a relét és a LED-et, majd kikapcsol.

ADC beolvasás: (adc.picoplcl)



PICoPLC fejlesztőkártya

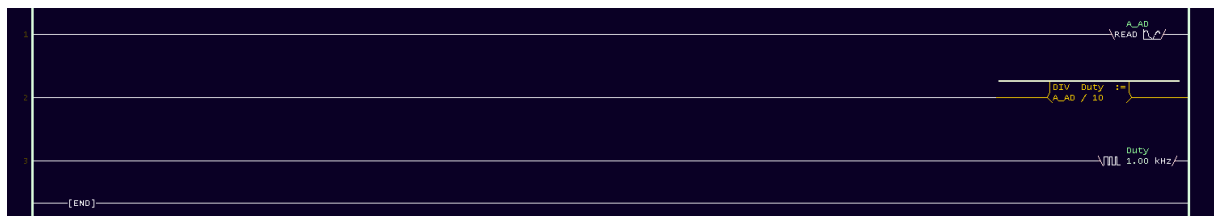
Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	A/D olvasás	A_AD	Kimeneti láb	
2	GRT Nagyob mint vizsgálat			
3	Tekercs	Y_LED1	MCU láb	
4	Tekercs	Y_LED2	MCU láb	
5	Tekercs	Y_LED3	MCU láb	

Működés:

Az A/D beolvassa a fejlesztőkártyán lévő potenciométer(RA0 láb) állását, majd a beolvasott értékkel arányosan kapcsolja be a LED-eket. Ebben a példában ez 4 lehetséges állapotot jelent. Az A/D 1024 felbontású, így a 300 alatti értékek esetén egyik sem, 300 felett egy, 600 felett kettő és 900 felett mind a három LED világít. A program a beolvasott A/D értéket az „A_AD” változóban tárolja, amelyeket Nagyobb mint utasítások segítségével hasonlít össze az utasításban megadott konstans értékkel.

PWM: (pwm.picopl)



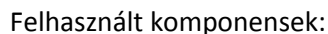
Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	A/D beolvasás	A_AD	Regiszter	
2	DIV			
3	PWM kimenet	Duty	Regiszter	

Működés:

A példaprogramban az A/D-ről beolvasott értéket PWM kimenet segítségével jelenítjük meg a fejlesztőkártya egyik LED-jén(RB8), amelynek fényereje az A/D értéktől függően változik. (Aki számára

Soros port: (uart.picopl)



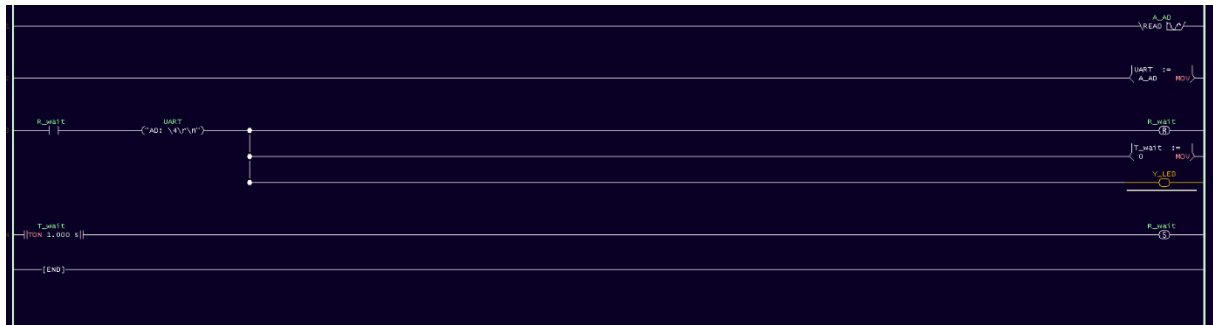
Működés:

www.evotronics.eu

PICoPLC fejlesztőkártya

R_Wait érintkező a kiküldés alatt megszakad, megakadályozva ezzel egy újabb byte kiküldését. Ebben a létrafokban reseteljük az R_NewByte változót. Az UART lábak kiosztása tetszőlegesen változtatható.

Formázott szöveg küldése UART-on: (text_to_uart.picopl)



Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	A/D olvasás	A_AD		
2	Értékadás			
3	Késleltetett bekapcsolás	T_wait	1 s	
4	Tekercs	Y_LED	Normál	MCU láb
5	Érintkező/Tekercs	R_wait	Belső relé	
6	Formázott szöveg küldése UART-on			

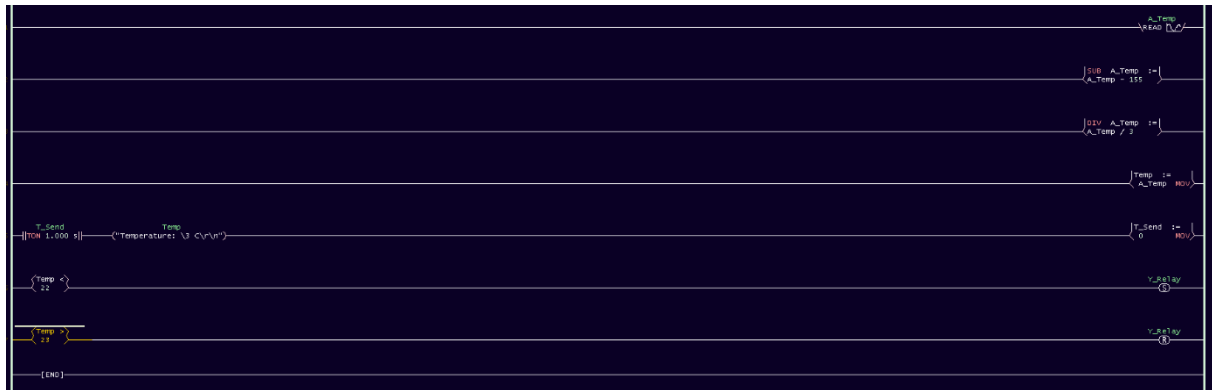
Működés:

A beolvasott A/D érték formázott szöveggént kerül kiküldésre az UART-on keresztül. A létradiagram első sorában kerül beolvasásra a potenciométer állása, a másodikban pedig egy értékadás művelettel átadjuk az UART változónak. (Figyelmeztetés: Ne adjunk meg az A/D olvasónak és az UART-nak ugyanolyan nevet, mert egy névhez csak egy MCU lábat rendelhetünk hozzá). Az R_wait érintkező hivatott az kiküldést szabályozni. A T_wait késleltetett bekapcsolás utasítás segítségével az R_wait másodpercenként lesz aktív, azaz az UART utasítás másodpercenként hajtódik végre. A Formázott szöveg küldése UART-on utasítás kimenete aktív, ameddig a kiküldés tart, így ez megszakítja az R_wait érintkezőt. Az Y_LED jelzi az UART adást. A Formázot szöveg küldése UART-on utasítással a megadott A_AD változó értéke is szöveggé konvertálható. Az A_AD értéke 0-1024 értéket vehet fel(amely 4

PICoPLC fejlesztőkártya

karaktert tartalmaz), ezért a megadott szövegben \4 formátumot kell megadni a helyes megjelenítéshez. Uart láb a példaprogramban az RA1-es MCU lábhoz van rendelve, de ez tetszőlegesen változtatható.

Hőmérő: (termostat.picoplac)



Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	A/D olvasás	A_Temp		
2	Késleltetett bekapcsolás	T_Send	1 s	
3	Tekercs	Y_Relay	Csak ki- bekapcsol	MCU láb
4	Formázott szöveg küldése UART-on	Temp		

Működés:

A hőmérséklet mérése az MCP9700A típusú analóg hőmérő IC-vel történik, melynek kimeneti lába az RA4-es lábba csatlakozik. A program első sorában egy A/D olvasás segítségével beolvassuk a hőmérséklet analóg feszültség értékét. A kapott értéket (0-1024) át kell alakítani a szenzor átviteli függvénye szerint, hogy abból a hőmérséklet C fokban mért értéke meghatározható legyen. A képlet a hőmérő adatlapjában is megtalálható:

$$T = \frac{V_{analog} - V_0}{T_c}$$

Az A/D mérés eredménye a V_{analog} érték, a V_0 értéke konstans (500 mV), amely 155-ös A/D értéknek felel meg. T_c pedig ebben az esetben kerekítve 3. A program 2. és 3. sora ezeket a műveleteket végzi el. Majd a 4. sorban átadjuk a Temp Uart változónak. Az 5. sorban kerül a hőmérséklet soros porton

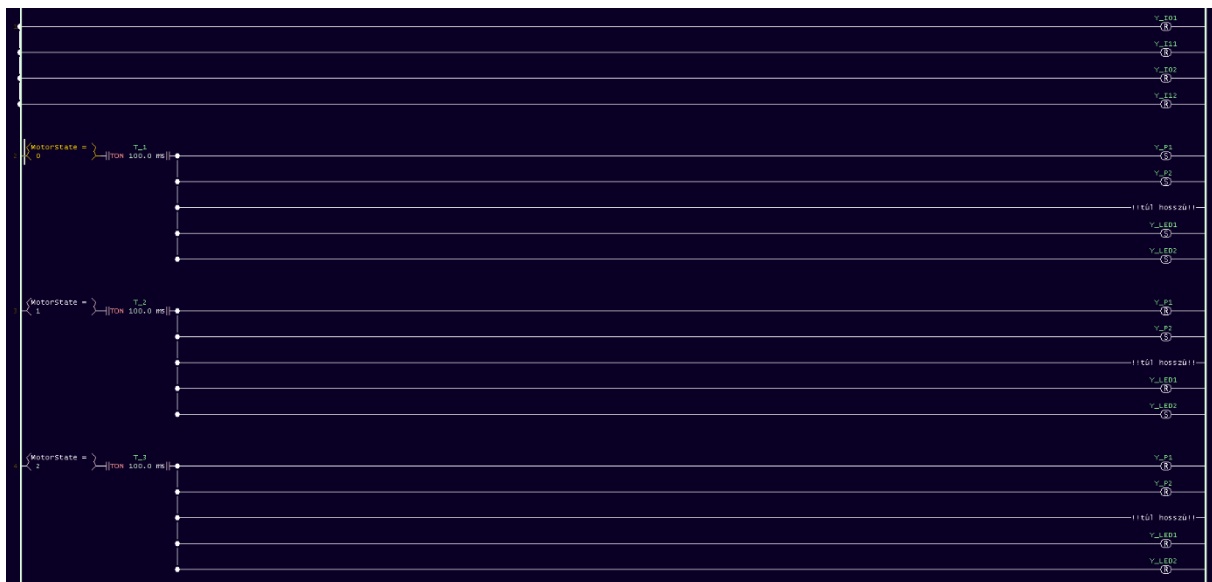
PICoPLC fejlesztőkártya

kiküldésre msodpercenként 9600 Bits/s-os baudrate-tel, amely egy terminál programban megjeleníthető.

```
COM11 9600 bps, 8N1, no handshake
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
Temperature: 22 C
```

A 6. és 7. sor vezérli a relét aszerint, hogy a Kisebb, mint és a Nagyobb, mint vizsgálatban mekkora hőmérséklet van beállítva. (Megjegyzés: a beállított hőmérséklet határon a kapcsolgatás ugrálhat)

Léptetőmotor vezérlés: (steppingmotor.picopl)

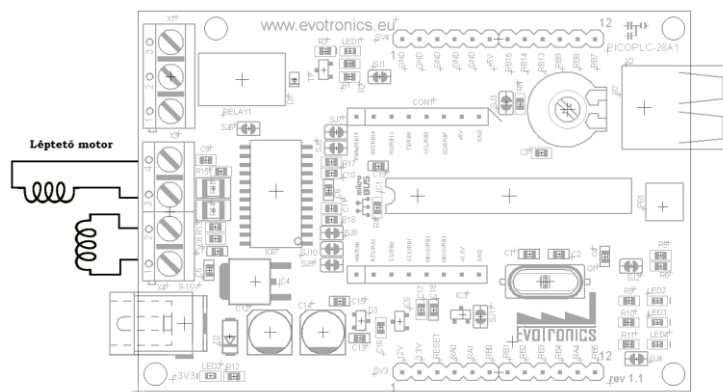


PICoPLC fejlesztőkártya

Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	Tekercs	Y_I01	Kimeneti láb	
2	Tekercs	Y_I11	Kimeneti láb	
3	Tekercs	Y_I02	Kimeneti láb	
4	Tekercs	Y_I12	Kimeneti láb	
5	Tekercs	Y_P1	Kimeneti láb	
6	Tekercs	Y_P2	Kimeneti láb	
7	Tekercs	Y_LED1	Kimeneti láb	
8	Tekercs	Y_LED1	Kimeneti láb	
9	Késleltetett bekapcsolás	T_1	100 ms	
10	Késleltetett bekapcsolás	T_2	100 ms	
11	Késleltetett bekapcsolás	T_3	100 ms	
12	Késleltetett bekapcsolás	T_4	100 ms	
16	Értékadás			

Léptető motor bekötése:



Működés:


A léptető motor full-step vezérléséhez az MTS2916A motorvezérlő IC (lásd adatlap) mindkét H-hídját vezérelni kell. Ehhez az Y_I01, Y_I11, Y_I02 és Y_I12 vezérlőlábakat alacsony kimenetnek kell beállítani a program első 4 létrafokában (Megjegyzés: ezekre a vezérlőlábakra a half- és mikro step-es vezérlés esetén van szükség). A full step vezérlés a Y_P1 és Y_P2 lábakon keresztül történik. Ekkor a 2 vezérlő láb 4 állapotot vehet fel alábbi táblázat szerint, melyekkel a léptető motor tekercseit kerülnek meghajtásra. Az Y_LED1 és Y_LED2 vizuálisan jelenítik meg a vezérlőlábak állapotát. A 4 lépésből álló ciklus ismétlésével a léptető motor forgása idézhető elő. A ciklusok közötti váltás a Motorstate változó segítségével történik, mely egy értékadás utasítás segítségével kap újabb értéket, minden lépés végén és egy egyenlőségvizsgálattal ugrik a következő lépésre. A motor sebességét a TON késleltetett

PICoPLC fejlesztőkártya

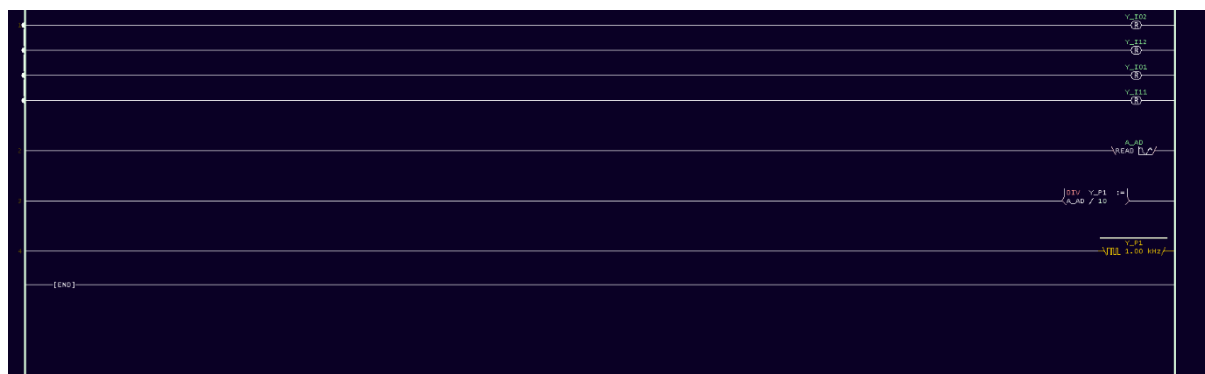
bekapcsolás utasítások paraméterében megadott idő határozza meg. Ezt csökkentve a motor forgási sebessége növekszik, növelve pedig csökken.

Vezérlés:

	Y_P1	Y_P2
1	0	0
2	0	1
3	1	1
4	1	0



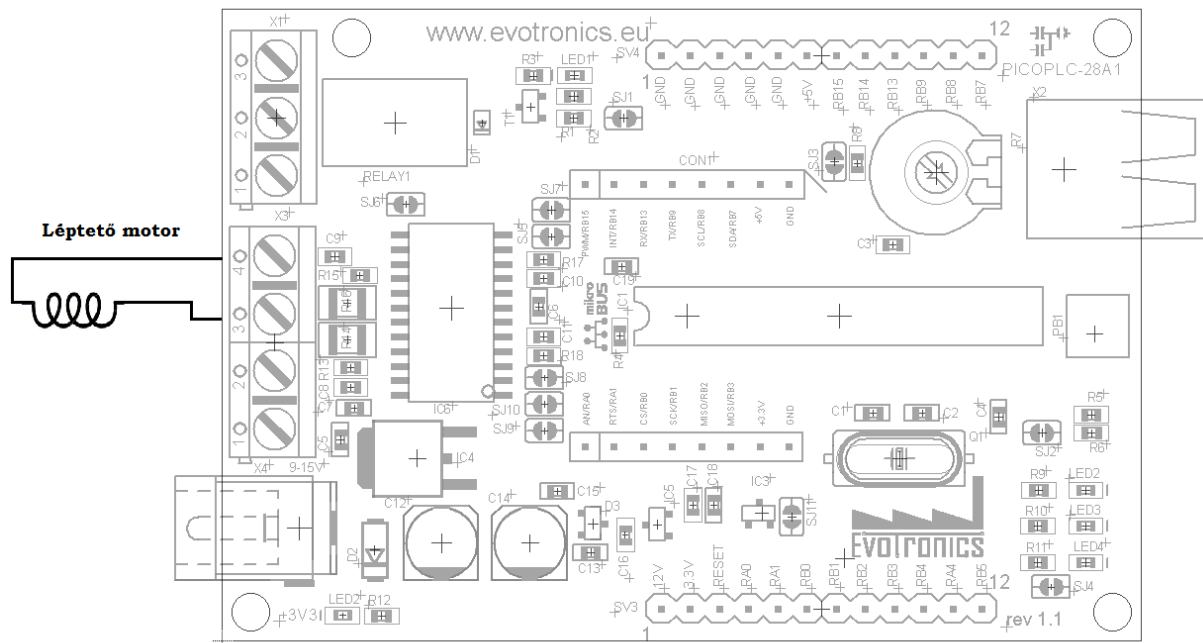
Dc motor (dc_motor.picopl)



Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	A/D beolvasás	A_AD	Regiszter	
2	DIV			
3	PWM kimenet	Duty	Regiszter	

Dc motor bekötése:

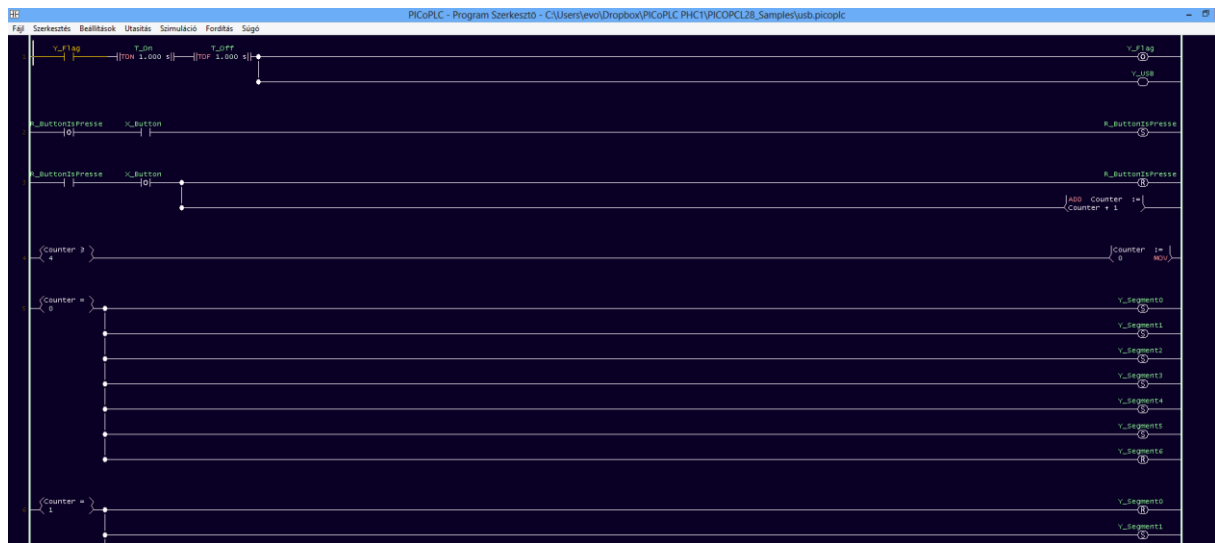


Működés:

A példaprogrammal a motorvezérlő IC egyik H-hídjára kötött DC motor vezérelhető. A motorvezérlő IC vezérléséhez az Y_I01, Y_I11 vezérlőlábakat alacsony kimenetnek kell beállítani és a Y_P1 vezérlőlábat kell egy PWM jellel meghajtani. Az potméter A/D-jéről beolvasott értékkel segítségével állítható a motor forgási iránya és sebessége úgy, hogy az analóg értéket egy PWM jellé alakítjuk át. A példaprogram megegyezik a pwm.picoplc mintapéldával, csupán a PWM jel kerül a megfelelő vezérlőlábra. A motor 50%-os PWM-nél van nyugalomban, 0-49%-nál az egyik, míg 51-100% az ellentétes irányba fog forogni.

PICoPLC fejlesztőkártya

USB adat küldés PC-re: (usb.picoplac)



Felhasznált komponensek:

Felhasznált komponensek				
	Komponens típusa	Komponens neve	Beállított paraméter\$1	Beállított paraméter\$2
1	Érintkező	Y_LED	Kimeneti láb	
2	Tekercs	Y_LED	MCU láb/USB bit	negált
3	Késleltetett bekapcsolás	T_on	1000 ms	
4	Késleltetett kikapcsolás	T_off	1000 ms	
5	Érintkező/Tekercs	X_Button	MCU láb	
6	Érintkező/Tekercs	R_ButtonIsPresse	Belső relé	
7	Érintkező/Tekercs	Y_Segment0..7	USB bit	
8	ADD			

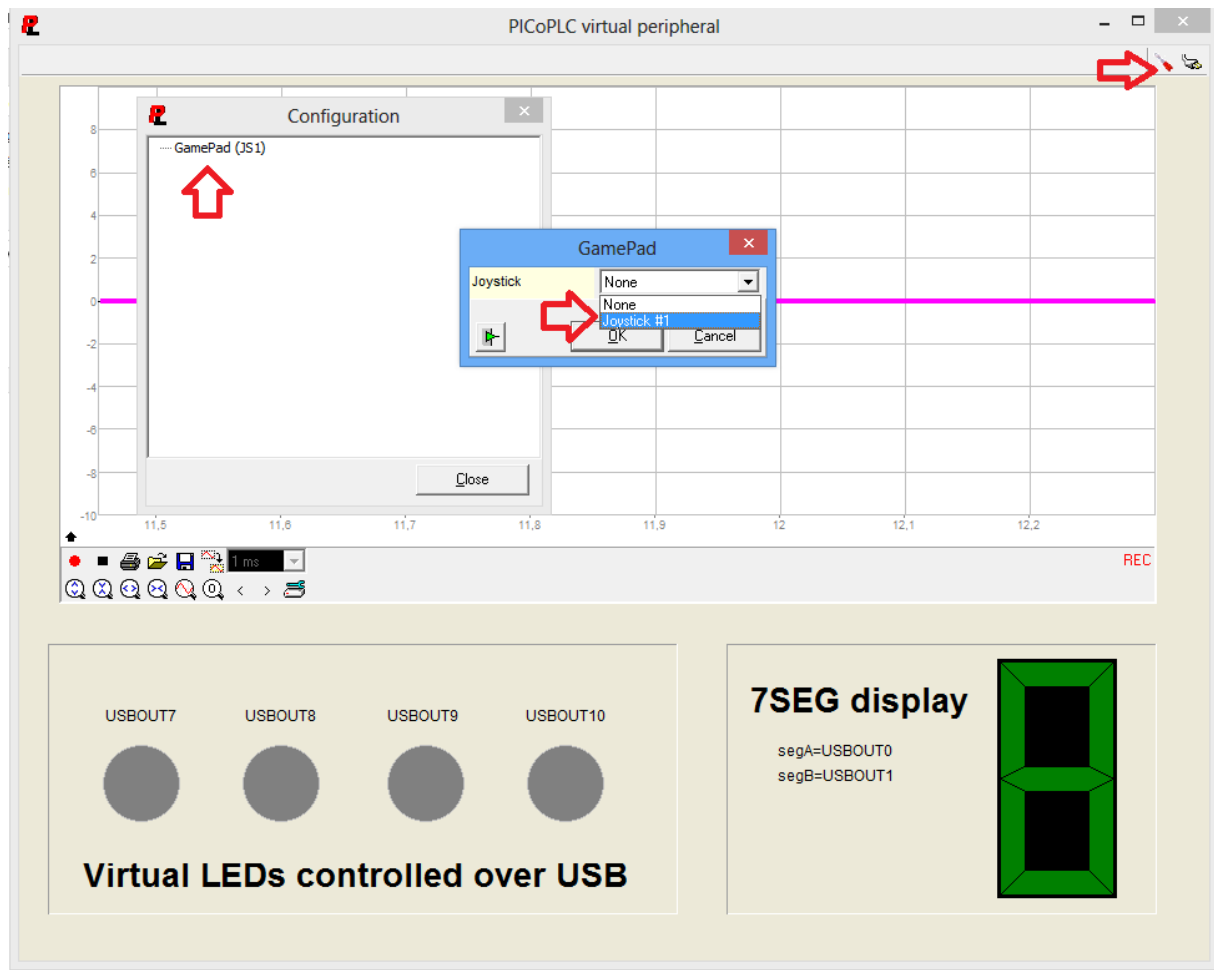
Működés:

A példaprogram kipróbálásához le kell tölteni a Pplcsimple teszt programot. Ebben látható néhány USB bit, mint LED, egy 7 szegmese kijelző és egy grafikon, ami mutatja egy változó értékét. A példaprogram egyik része, hogy a próbapanelon villogtat egy LED-et. Ez egy USB bithez is hozzá van rendelve, így a Pplcsimple programban a valóságos LED-del egyszerre villog. A program második részében a 7 szegmese kijelzőt vezérelhetjük 7 USB bit megfelelő beállításával. A panel gombját nyomkodva a kijelzőn 0-3-ig megjelennek a gombnyomások számai, majd a 3. után nullázódik. A PICoPLC egy

PICoPLC fejlesztőkártya

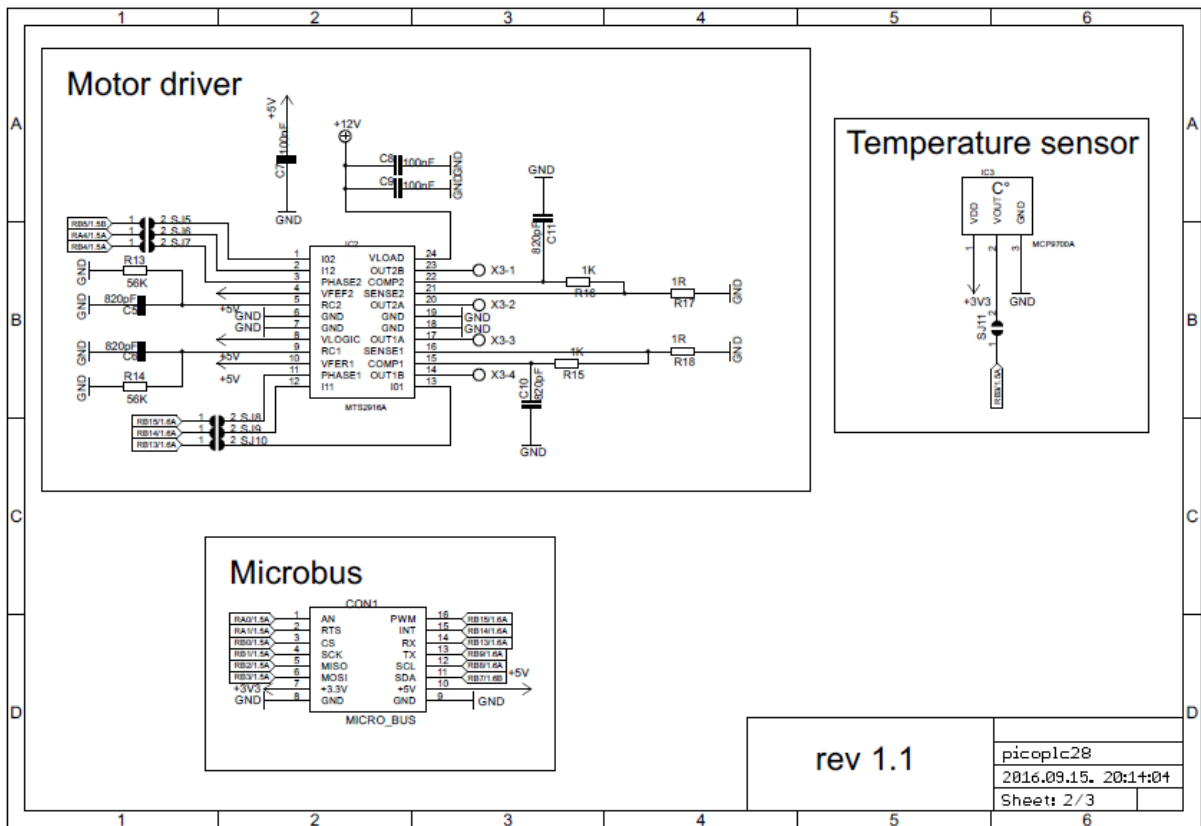
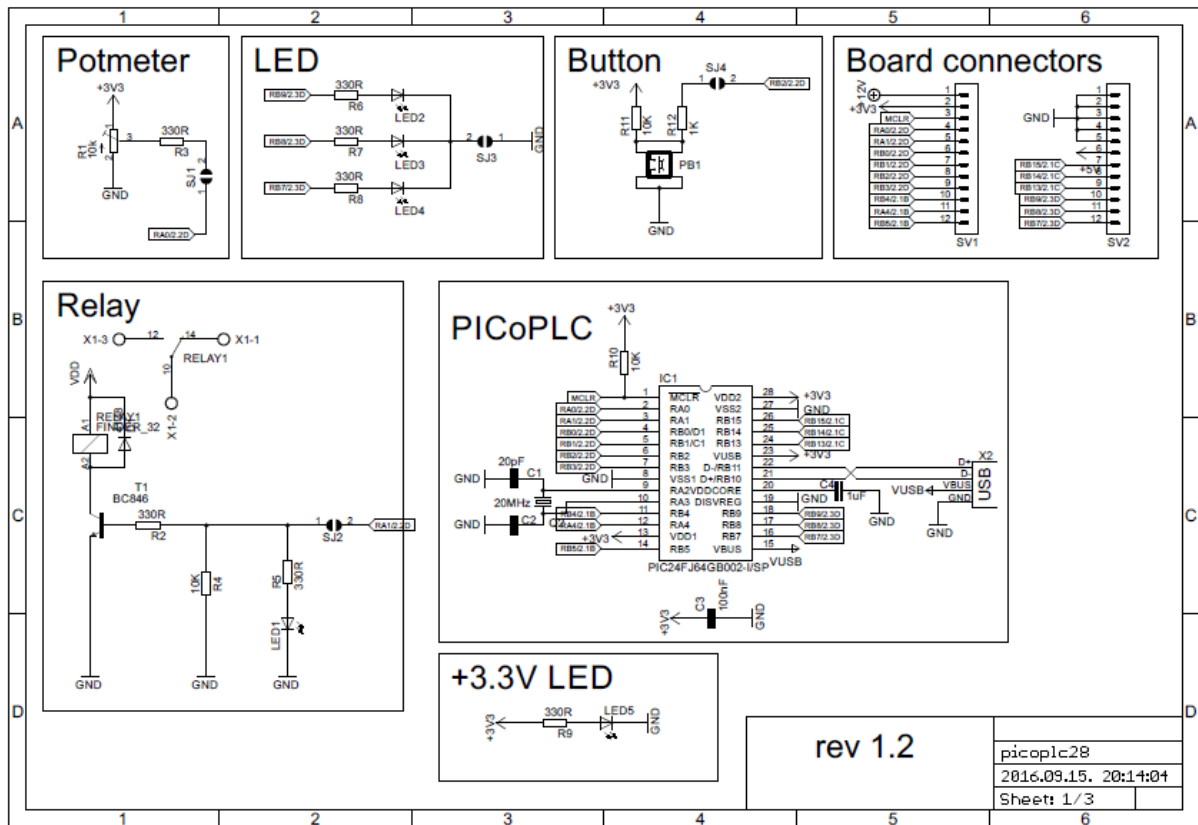
joystickként jelentkezik be a PC-re. (Amennyiben a Pplcsimple program nem áll rendelkezésre a működés tesztelhető a Windows vezérlőjén keresztül is.)

A Pplcsimple letölthető a www.evotronics.eu/letoltesek weboldalról. Először a PICoPLC-t csatlakoztassuk a PC-hez, majd indítsuk el a Pplcsimple programot. A jobb felső sarokban található csavarhúzó ikonra kattintva láthatóak a megfelelő USB eszközök, amennyiben megtalálhatóak. A konfigurációs ablakban a GamePad-ra kattintva ki kell választani a Joystick-ot. A beállítások elvégzése után a fenti USB mintapélda működése kipróbálható a Pplcsimple programmal.

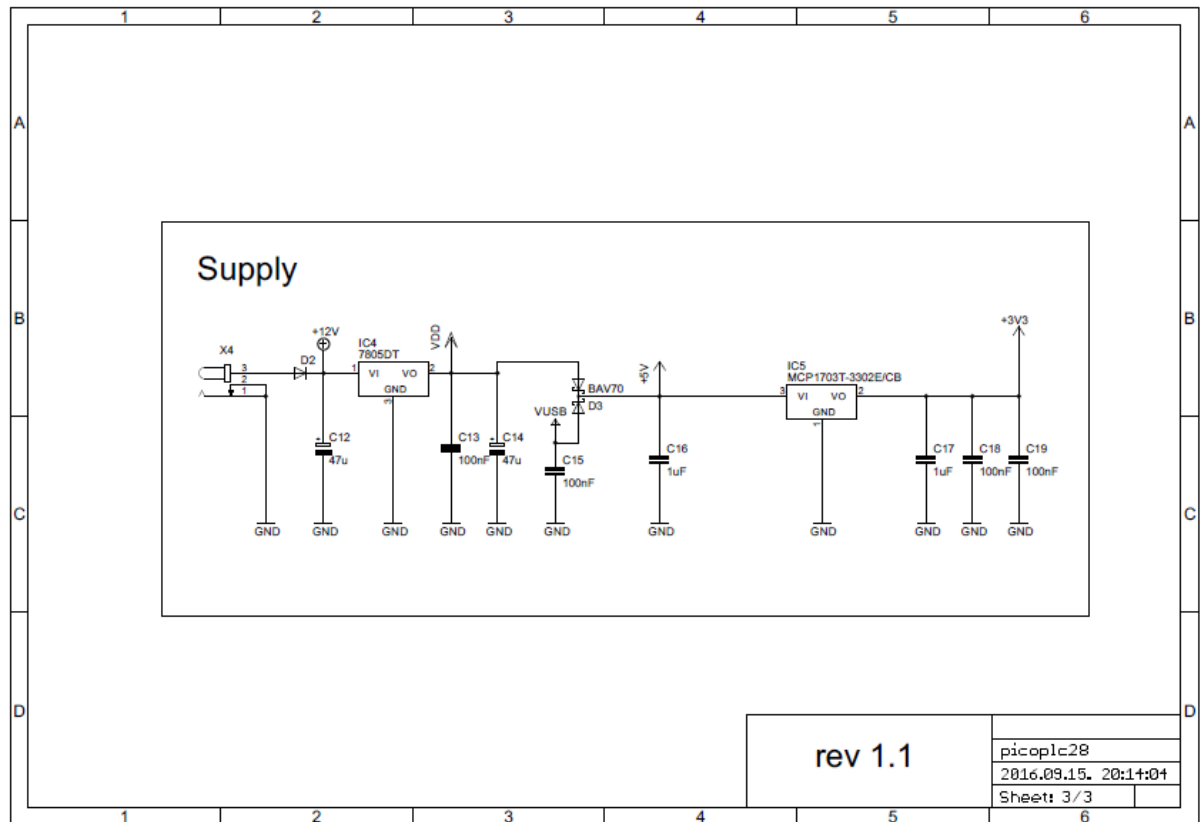


Kapcsolási rajz:

PICoPLC fejlesztőkártya



PICoPLC fejlesztőkártya



Komponensek:

PICoPLC28 pinout				
Pin	Funkció	Board konektor	Komponens jumper	Leírás - Komponens
1	MCLR	Power/6		Master clear/Reset
2	RA0/AN0	AD/6	SJ3	I/O, analog pin/Vref+/Potmeter
3	RA1/AN1	AD/5	SJ9	I/O, analog pin/Vref-/Motor driver IO2
4	RB0/AN2	AD/4	SJ10	I/O, analog pin/Motor driver I12
5	RB1/AN3	AD/3	SJ8	I/O, analog pin/Motor driver phase 2
6	RB2/AN4	AD/2		I/O, analog pin
7	RB3/AN5	AD/1	SJ11	I/O, analog pin/Hőmérő IC
8	VSS	Power/2,3 és IOH/7		GND
9	OSC1/RA2			Oscillator
10	OSC2/RA3			Oscillator
11	RB4	IOL/3 vagy IOH/5		I/O
12	RA4	IOL/2 vagy IOH/6	SJ1	I/O - Relé
13	VDD	Power/4,7		3.3V
14	RB5	IOL/1	SJ5	I/O - Nyomógomb

PICOPLC fejlesztőkártya

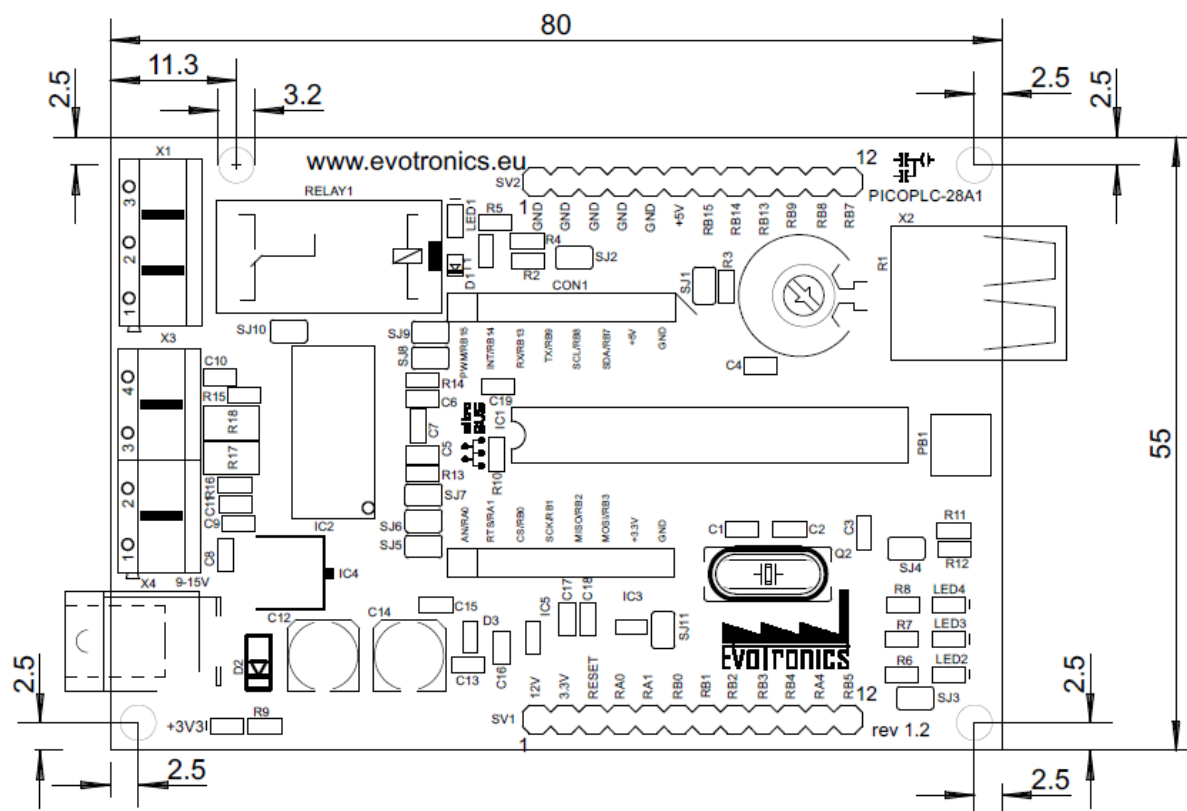
15	VBUS			USB táp, 5V
16	RB7	IOL/4 vagy IOH/4	SJ4	I/O - LED6
17	RB8	IOL/5 vagy IOH/3	SJ4	I/O -LED5
18	RB9	IOL/6 vagy IOH/2	SJ4	I/O -LED4
19	DISVREG			Conect to GND
20	VCAP			
21	RB10/D+			I/O, USB D+
22	RB11/D-			I/O, USB D-
23	VBUS2			3.3V
24	RB13/AN11	IOL/7 vagy IOH/1	SJ6	I/O, analog pin/Motor driver I01
25	RB14/AN10	IOL/8 vagy IOH/9	SJ7	I/O, analog pin/Motor driver I11
26	RB15/AN9	IOH/10	SJ5	I/O, analog pin/Motor driver phase 1
27	VSS2	Power/2,3 és IOH/7		GND
28	VDD2	Power/4,7		3.3V

Komponens	MCU Pin
Button	RB5
LED6	RB7
LED5	RB8
LED4	RB9
Potméter	RA0
Relay	RA4
Hőmérő	RB3
Motor vezérlő I02	RA1
Motor vezérlő I12	RB0
Motor vezérlő Phase 2	RB1
Motor vezérlő I01	RB13
Motor vezérlő I11	R14
Motor vezérlő Phase 1	RB15

Panel:

PICoPLC fejlesztőkártya

Dimenzió: mm



Support és szoftver letöltés:

EvoTronics Kft

www.evotronics.eu

info@evotronics.eu

Verzió: 1.2

2016.

Figyelmeztetés:

Ez a fejlesztő/oktató eszköz kutatási és laboratóriumi használatra lett kifejlesztve, ezért ne használja olyan applikációban, amely veszélyeztethet emberi életet, vagy vagyoni kárt okozhat! Nem egy végleges eszköz, amelyet egy kereskedelmi forgalomba kerülő termékbe beépítenek. A gyártó nem vállal felelősséget, ha a termék esetleges beépítése után valamilyen anyagi kár, vagy személyi sérülés történik.