

ورودی و خروجی های آنالوگ در PLC های مدل EX2/SX2/SX

در PLC های دلتا با ورودی و خروجی های آنالوگ می توان به راحتی با استفاده از رجیسترهای خاص ، مقدار ورودی آنالوگ در کانال کارت را خواند و مقدار دیجیتال آن را در رجیسترهای خاص ذخیره کرد و یا با تنظیم مقدار دیجیتال در رجیسترهای خاص کانال مربوطه، مقدار آنالوگ را از کانال خروجی آنالوگ دریافت کرد .

رجیستر های خاص برای خواندن مقدار دیجیتال ورودی آنالوگ در کانال های AD استفاده می شود و همچنین با ذخیره ی مقدار دیجیتال در رجیستر های خاص مربوط به کانال های DA ، می توان مقدار ولتاژ یا جریان آنالوگ را در کانال خروجی کارت دریافت کرد .

کانال های ورودی AD در PLC های مدل 20EX2 و 20SX2 با دقت 12 بیت و 30EX2 با دقت 16 بیت مقادیر آنالوگ را اندازه گیری می کند .

در جدول زیر در کانال های AD ورودی آنالوگ و مقدار دیجیتال مختص به مقدار های آنالوگ در ورودی در مدل های زیر دیده می شود

Mode		Model	20EX2/SX2 رزولوشن 12 بیت	30EX2 رزولوشن 16 بیت
		Voltage	-10 V~+10 V	-2000~+2000
-5 V~+5 V	Not support		-32000~+32000	
+1 V~+5 V	Not support		+0~+32000	
Current	-20 mA~+20 mA	-2000~+2000	-32000~+32000	
	+4 mA~+20 mA	+0~+2000	+0~+32000	
Temperature	PT100/PT1000 -180 °C~+800 °C	Not support	-1800~+8000	
	NI100/NI1000 -80 °C ~ +170 °C	Not support	-800~+1700	

کانال های DA خروجی آنالوگ با رزولوشن 12 بیت است در جدول زیر مقدار دیجیتال مختص به مقدار های آنالوگ در خروجی در مدل های زیر دیده می شود

Mode		Model	20EX2/SX2	30EX2
		Voltage	-10 V~+10 V	-2000~+2000
Current	+0 mA~+20 mA	+0~+4000	+0~+32000	
	+4 mA~+20 mA	+0~+4000	+0~+32000	

رجیستر خاص D	توضیحات	SX2 EX2	OFF & ON	STOP & RUN	RUN & STOP	Attrib.	Latch- ed	Default
D1110*	مقدار میانگین ورودی آنالوگ از کانال 0 (AD 0) در PLC های EX2/SX2 در این رجیستر ذخیره می شود اگر تعداد مقایسه که از آن ها میانگین گرفته می شود در رجیستر D1062 (average time) برابر با 1 تنظیم شود ، مقدار لحظه ای را نشان می دهد .	<input type="radio"/>	0	-	-	R	NO	0
D1111*	مقدار میانگین ورودی آنالوگ از کانال 1 (AD 1) در PLC های EX2/SX2 در این رجیستر ذخیره می شود اگر تعداد مقایسه که از آن ها میانگین گرفته می شود در رجیستر D1062 (average time) برابر با 1 تنظیم شود ، مقدار لحظه ای را نشان می دهد .	<input type="radio"/>	0	-	-	R	NO	0
D1112*	مقدار میانگین ورودی آنالوگ از کانال 2 (AD 2) در PLC های EX2/SX2 در این رجیستر ذخیره می شود اگر تعداد مقایسه که از آن ها میانگین گرفته می شود در رجیستر D1062 (average time) برابر با 1 تنظیم شود ، مقدار لحظه ای را نشان می دهد .	<input type="radio"/>	0	-	-	R	NO	0
D1113*	مقدار میانگین ورودی آنالوگ از کانال 3 (AD 3) در PLC های 20EX2/SX2 در این رجیستر ذخیره می شود اگر تعداد مقایسه که از آن ها میانگین گرفته می شود در رجیستر D1062 (average time) برابر با 1 تنظیم شود ، مقدار لحظه ای را نشان می دهد .	<input type="radio"/>	0	-	-	R	NO	0
	نمایش وضعیت کانال های آنالوگ ورودی در 30EX2	<input type="radio"/>	0	-	-	R	NO	0
D1114*	غیرفعال/فعال شدن کانال های AD 20EX2/SX2 (0: enable (default) / 1: disable) bit0~bit3 sets AD0~AD3. P.S. 30EX2 does not support this function.	<input type="radio"/>	0	-	-	R/W	YES	0
D1115*	تنظیمات ورودی خروجی های آنالوگ 20EX2/SX2	<input type="radio"/>	0	0	0	R/W	YES	0
	تنظیمات ورودی خروجی های آنالوگ 30EX2	<input type="radio"/>	-	-	-	R/W	YES	H'FFFF
D1062*	(Average number) تعیین تعداد سیگنال آنالوگی که باید از آن میانگین گرفته شود در کانال های CH0 ~ CH3 در PLC های مدل 20EX2/SX2 Default = K20 (1 ~ 20) در کانال های CH0 ~ CH2 در PLC های مدل 30EX2 Default = K20 (1 ~ 15)	<input type="radio"/>	2	-	-	R/W	YES	2
D1116*	مقدار خروجی در کانال آنالوگ خروجی 0 (DA 0) در EX2/SX2 در این رجیستر نشان داده می شود	<input type="radio"/>	0	0	0	R/W	NO	0
D1117*	مقدار خروجی در کانال آنالوگ خروجی 1 (DA 1) در 20EX2/SX2 در این رجیستر نشان داده می شود P.S. 30EX2 does not support this function.	<input type="radio"/>	0	0	0	R/W	NO	0
D1118*	تعیین زمان نمونه برداری در کانال های A/D Default: 2. Unit: 1ms. Sampling time will be regarded as 2ms if D1118 ≤ 2	<input type="radio"/>	2	-	-	R/W	YES	2

در مدل 30EX2 در رجیستر D1113 با کدهای جدول زیر وضعیت کار هر سه کانال را می توان تشخیص داد .

رجیستر D1113 در مدل 30EX2

Bit15~12	Bit11~8	Bit7~4	Bit3~0
رزرو است	وضعیت کانال ورودی آنالوگ (AD2)	وضعیت کانال ورودی آنالوگ (AD1)	وضعیت کانال ورودی آنالوگ (AD0)

کدهای نشان دهنده ی وضعیت کانال های ورودی آنالوگ 30EX2

کد نمایش داده شده	0x0	0x1	0x2
توضیحات	حالت نرمال	ورودی کانال آنالوگ خارج از Upper limit value/ Lower limit value است	سنسور دما متصل نیست

مقدار Upper/lower limit در ورودی آنالوگ 30EX2

Analog input mode		Upper limit value	Lower limit value
Voltage	-10~+10 V	+32384	-32384
	-5V~+5 V		
	+1 V~+5 V	+32384	-384
Current	-20 mA~+20 mA	+32384	-32384
	+4 mA~+20 mA	+32384	-384
Temperature	PT100/PT1000	+8100	-1900
	NI100/NI1000	+1800	-900

برای استفاده از کانال های AD/DA های PLC های 20EX2/SX2 و 30EX2 باید در رجیستر D1115 برای نوع مقدار ورودی و خروجی آنالوگ هر کانال , تنظیمات لازم را انجام دهید .

Device number	Function
در مدل های 20EX2/SX2 D1115	تنظیمات ورودی و خروجی های آنالوگ در این بیت ها انتخاب کنید که کانال ها برای اندازه گیری جریان باشند یا ولتاژ : bit0~bit5: (0: Voltage; 1: Current; Default: Voltage) bit0~bit3: ورودی آنالوگ (AD0~AD3) bit4~bit5: خروجی آنالوگ (DA0~DA1) bit8~bit 13: در مد جریان bit8~bit11: AD0~AD3 (0: -20 mA~20 mA; 1: 4~20 mA) bit12~bit13: DA0~DA1 (0: 0~20 mA; 1: 4~20 mA)
در مدل 30EX2	30EX2 analog input/output mode setting (Default=H'FFFF)

در رجیستر D1115 نوع مقدار ورودی و یا خروجی آنالوگ کانال های مختلف 30EX2 را می توان انتخاب و تنظیم کرد .

Bit15~12	Bit11~8	Bit7~4	Bit3~0
خروجی آنالوگ DA0	ورودی آنالوگ AD2	ورودی آنالوگ AD1	ورودی آنالوگ AD0

ورودی های آنالوگ در 30EX2 را می توان توسط کدهای زیر تنظیم نمود .

کدهای تنظیم ورودی های آنالوگ 30EX2

Code	0x0	0x1	0x2	0x3
Description	Two-wire PT100	Two-wire NI100	Two-wire PT1000	Two-wire NI1000
Code	0x4	0x5	0x6	0x7
Description	Three-wire PT100	Three-wire NI100	Three-wire PT1000	Three-wire NI1000
Code	0x8	0x9	0xA	0xB
Description	Voltage: -10 V~+10 V	Voltage: -5 V~+5 V	Voltage: +1 V~+5 V	Current: -20 mA~+20 mA
Code	0xC	0xD	0xE	0xF
Description	Current: +4 mA~+20 mA	Reserved		Unused

خروجی های آنالوگ در 30EX2 را می توان با کدهای زیر تنظیم نمود .

کدهای تنظیم خروجی آنالوگ 30EX2

Code	0x0	0x1	0x2	0xF
توضیحات	Voltage: -10 V~+10 V	Current: +0 mA~+20 mA	Current: +4 mA~+20 mA	Unused

مثال : فرض کنید در DVP30EX2 می خواهید ورودی آنالوگ AD0 , Two-wire NI100 , باشد , AD1 , Tree-wire PT1000 , باشد و AD2 , (+1V ~ +5V) بوده و کانال خروجی آنالوگ DA0 (+4 mA ~ +20 mA) باشد , بنابراین طبق جدول فوق باید مقدار هگز H'2A61 در رجیستر D1115 ذخیره شود .

Bit15~12	Bit11~8	Bit7~4	Bit3~0
خروجی آنالوگ DA0	ورودی آنالوگ AD2	ورودی آنالوگ AD1	ورودی آنالوگ AD0
Current: +4 ~+20 mA	Voltage: +1 V~+5 V	Three-wire PT1000	Two-wire NI100
0x2	0xA	0x6	0x1

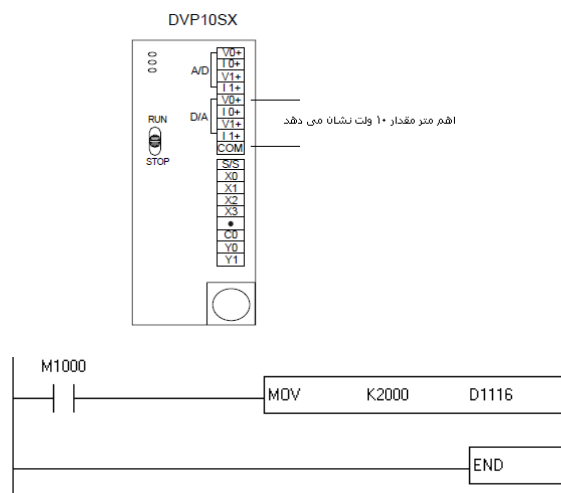
در مدل DVP-10SX از رجیسترهای زیر برای خواندن مقدار آنالوگ در کانال AD و تنظیم مقدار دیجیتال در کانال DA استفاده می شود.

Special D	Function	Off	STOP	RUN	Attribute	Latched	Default
		↓ On	↓ RUN	↓ STOP			
D1056*	مقدار لحظه ای ورودی آنالوگ در کانال CH0 مدل SX	0	-	-	R	NO	0
D1057*	مقدار لحظه ای ورودی آنالوگ در کانال CH1 مدل SX	0	-	-	R	NO	0
D1110*	مقدار میانگین ورودی آنالوگ در کانال CH0 مدل SX	0	-	-	R	NO	0
D1111*	مقدار میانگین ورودی آنالوگ در کانال CH1 مدل SX	0	-	-	R	NO	0
D1116*	مقدار دیجیتال خروجی آنالوگ در CH0 در این رجیستر ذخیره می شود	0	0	0	R/W	NO	0
D1117*	مقدار دیجیتال خروجی آنالوگ در CH1 در این رجیستر ذخیره می شود	0	0	0	R/W	NO	0
D1118*	زمان نمونه برداری از سیگنال آنالوگ برای تبدیل مقدار آن به دیجیتال برحسب (ms)	5	-	-	R/W	NO	5

کانال های DA/AD با رزولوشن 12 بیت در مدل SX

		Model	SX
analog input	0 ~ ±10 V		-2000~+2000
	0 ~ ± 20 mA		-1,000 ~ +1,000
analog output	0 ~ ±10 V		-2000~+2000
	0 ~ ± 20 mA		-2,000 ~ +2,000

مثال : در این مثال با اجرای دستور MOV مقدار دیجیتال K2000 در رجیستر D1116 وارد می شود و در نتیجه می توان از کانال (DA 0) مقدار 1۰ ولت را اندازه گرفت .

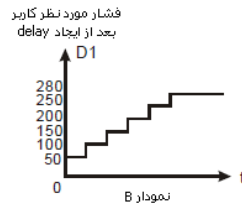
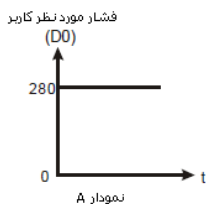
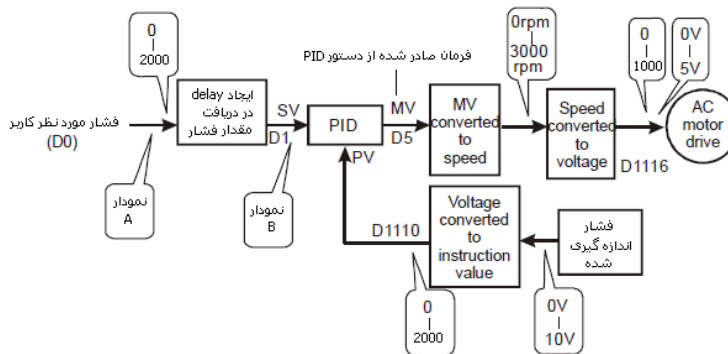


مثال : استفاده از دستور PID برای سیستم کنترل فشار

هدف کنترل : دستیابی به فشار مطلوب در سیستم با استفاده از دستور PID

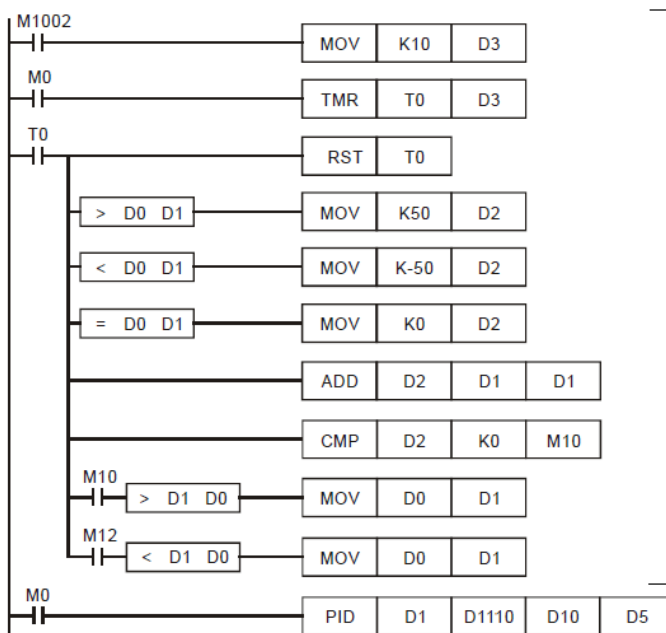
یک سیستم باید به طور تدریجی و با سرعت کم کنترل شود و اگر سرعت پروسه زیاد باشد ، سیستم از کنترل خارج شده و یا overshoot می دهد . به این منظور باید **sampling time** را طولانی تر در نظر گرفته و همچنین با استفاده از یک تایمر یک **delay** در سیستم به کار برد. با ایجاد **delay** مقداری که کاربر به عنوان مقدار مطلوب **target value** به برنامه می دهد با فاصله ی زمانی و ۵۰ تا ۵۰ می شود در نتیجه دستور PID هم به تدریج فرمان صادر می کند و سیستم به سرعت تغییر وضعیت نداده و **Overshoot** کاهش می یابد.

همانطور که در شکل زیر دیده می شود فشار مورد نظر کاربر در رجیستر D0 وارد شده و مقدار میانگین فشار اندازه گیری شده (PV) از کانال AD در رجیستر D1110 ذخیره می شود . سپس پس از اجرای دستور PID , فرمان حاصل شده و در رجیستر D5 ذخیره می شود . در نهایت فرمان از کانال DA پی ال سی در رجیستر D1116 به صورت ولتاژ آنالوگ به درایو وارد می شود .



D2 : delay در ایجاد D3 : تنظیم مقدار زمان
 مقدار delay را بنا به شرایط محیط و خواسته ی کاربر می توان تغییر داد

برنامه کنترل :



ایجاد delay
 زمانیکه کاربر مقدار مورد نظرش را در برنامه وارد می کند این مقدار ۵۰ تا ۵۰۰ به دستور PID وارد میشود و تغییرات با سرعت کم در سیستم ایجاد می شود

مقدار حال حاضر میزان فشار محیط از که به کانال AD بی ال سی DVP105K وارد می شود به مقدار دیجیتال تبدیل شده و در رجیستر D1110 ذخیره و نمایش داده می شود

طرز کار برنامه کنترل :

- در این برنامه فشار مورد نظر کاربر ۲۸۰ است ، با اجرای دستور TMR و سایر دستورات قسمت اول برنامه هر ۱ ثانیه ۵۰ تا ۵۰ تا مقدار رجیستر D1 اضافه شده تا به مقدار ۲۸۰ در رجیستر D0 برسد . بنابراین دستور PID ، با تغییرات آهسته ی ورودی ، به تدریج برای خروجی فرمان صادر می کند .
- هم چنین در دستور PID از رجیستر D1110 که مقدار میانگین ورودی از کانال AD را نشان می دهد استفاده می شود . بنابراین با استفاده از رجیستر های خاص در ورودی / خروجی آنالوگ ، نیازی به config نیست .