

راهنمای فارسی
Danfoss درایو
FC51 Micro



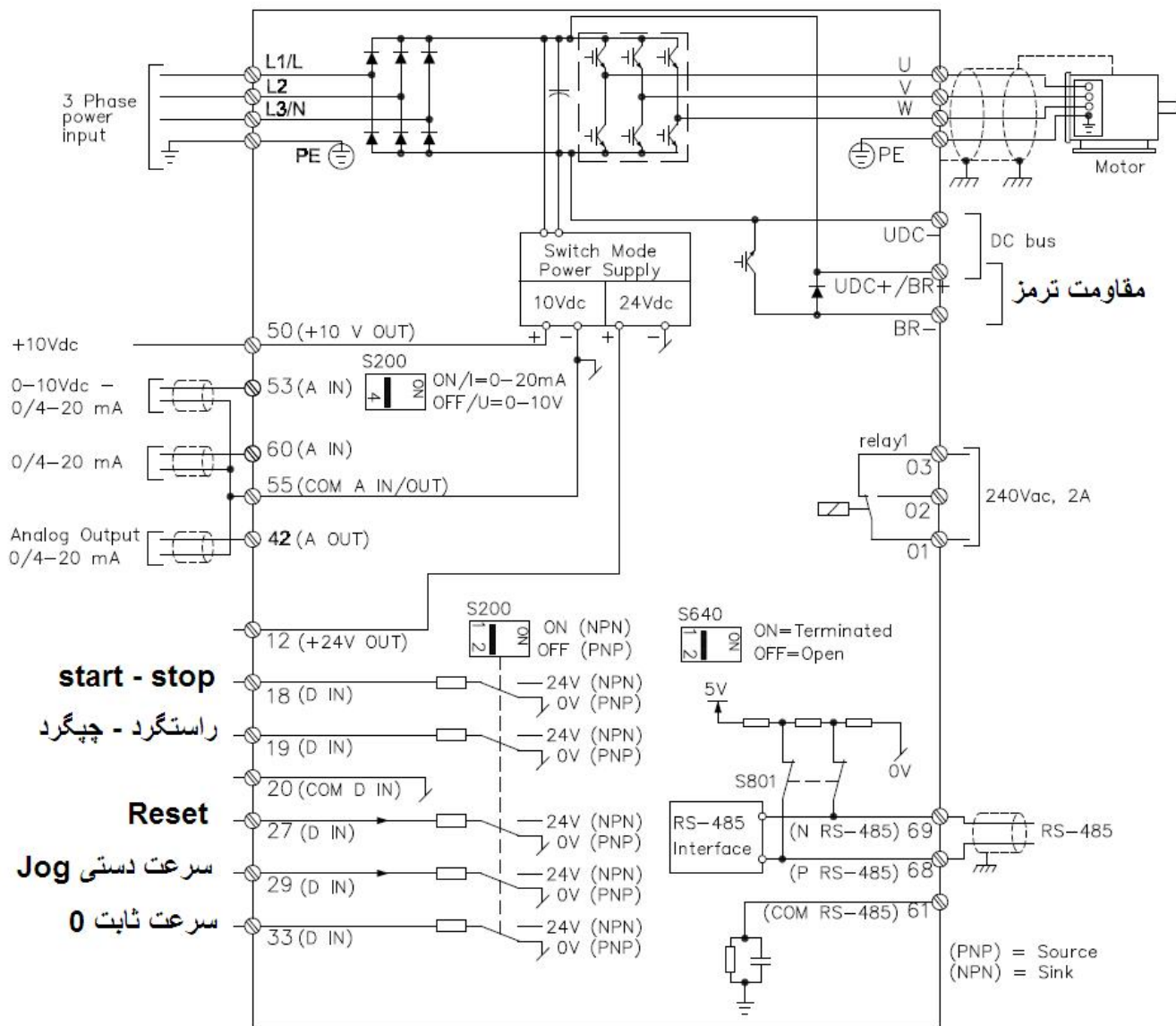
مقدمه

درایو FC51 میکرو , ساخت شرکت دانفوس که با نام Danfoss VLT Micro شناخته می شود در محدوده توان 0.18 کیلو وات تا 22 کیلو وات برای مصارف عمومی , تولید می گردد.

از این درایو می توانید برای کاربردهای پمپ , فن , نوار نقاله و میکسر و.... استفاده کنید.

مدار الکتریکی

این درایو دارای 5 ورودی دیجیتال (ترمینالهای 18 و 19 و 27 و 29 و 33) ،
 دو ورودی آنالوگ (ترمینالهای 53 و 60) ، یک خروجی رله ای و یک
 خروجی آنالوگ (ترمینال 42) می باشد.



خروجی آنالوگ را می توانید به صورت خروجی دیجیتال نیز, پیکربندی و استفاده کنید.

در صورتی که نیاز به اتصال مقاومت ترمز باشد , از ترمینالهای BR- و BR+ برای این منظور استفاده کنید.

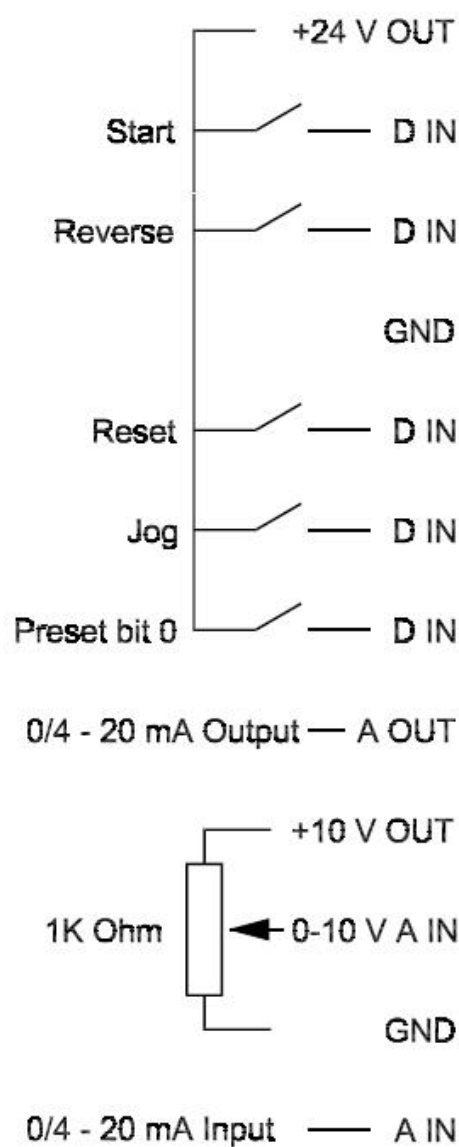
از طریق درگاه RS485 موجود روی درایو می توانید از طریق نرم افزار CT SOFT و توسط کامپیوتر , پارامترهای درایو را مدیریت نمایید.

شکل زیر , ترمینالهای کنترلی این درایو را نشان می دهد.

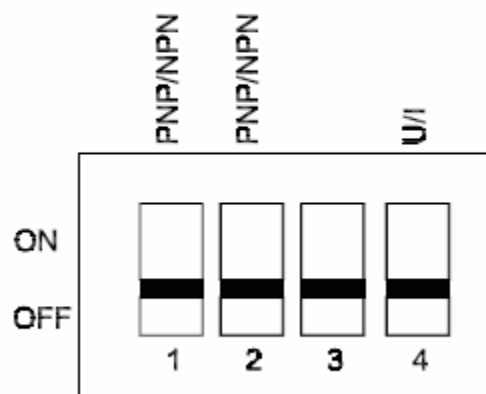
Com RS 485

P RS 485

N RS 485



S200 Switches 1-4

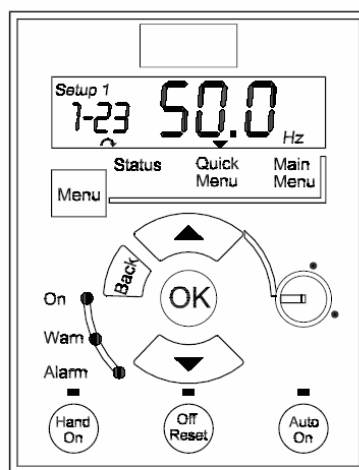


Switch 1	*Off=PNP terminals 29 On=NPN terminals 29
Switch 2	*Off=PNP terminal 18, 19, 27 and 33 On=NPN terminal 18, 19, 27 and 33
Switch 3	No function
Switch 4	*Off=Terminal 53 0-10 V On=Terminal 53 0/4-20 mA
*=default setting	

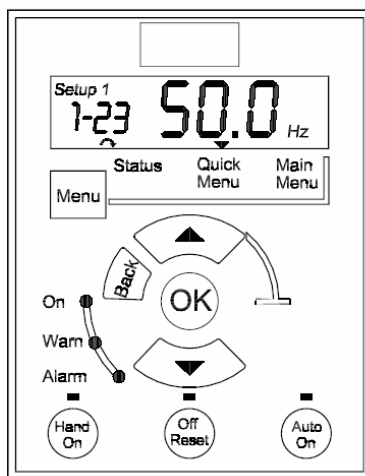
شکل بالا نیز وضعیت دیپ سویچ مربوط به انتخاب PNP و NPN و نوع اتصال ورودیهای دیجیتال و آنالوگ است .

کنترل پانل

دو مدل کنترل پانل , بر روی این درایو نصب می گردد. کنترل پانل مدل LCP12 دارای پتانسیومتر است اما مدل LCP11 فاقد پتانسیومتر می باشد.



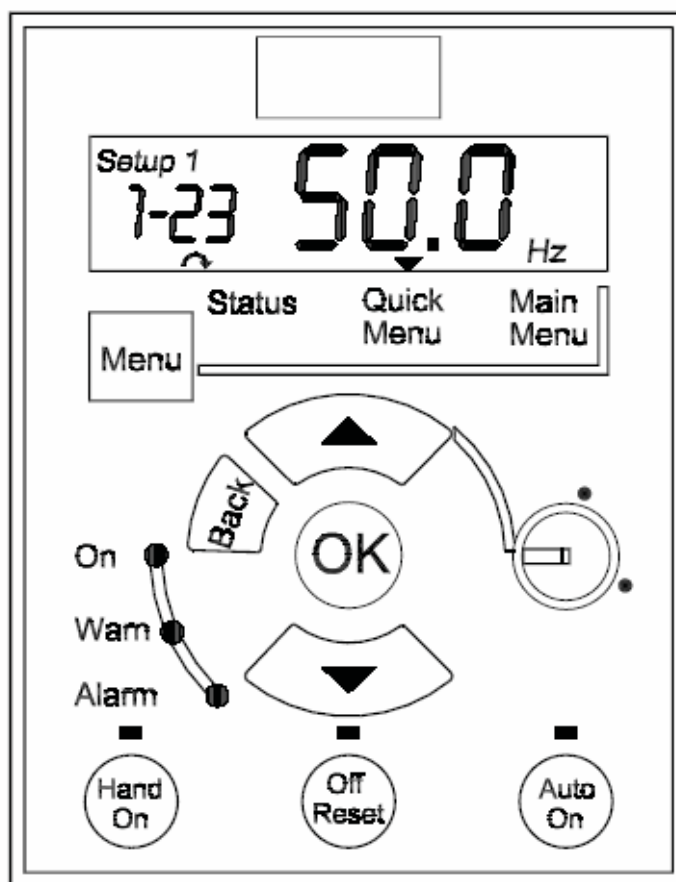
LCP 12 with Potentiometer



LCP 11 without Potentiometer

توسط کنترل پانل موجود بر روی این درایو می توانید پارامترهای درایو را تنظیم کنید و می توانید با استفاده از کلیدهای Hand on و Off Reset به درایو فرمان حرکت و توقف دهید.

یا توسط پتانسیومتر روی کنترل پانل ، سرعت موتور را کنترل کنید.



زمانی که کلید Hand on را فشار می دهید کنترل سرعت با پتانسیومتر روی کپیست است . اما اگر پتانسیومتر روی کپیست را غیر فعال کنید (پارامتر 6-80) و یا

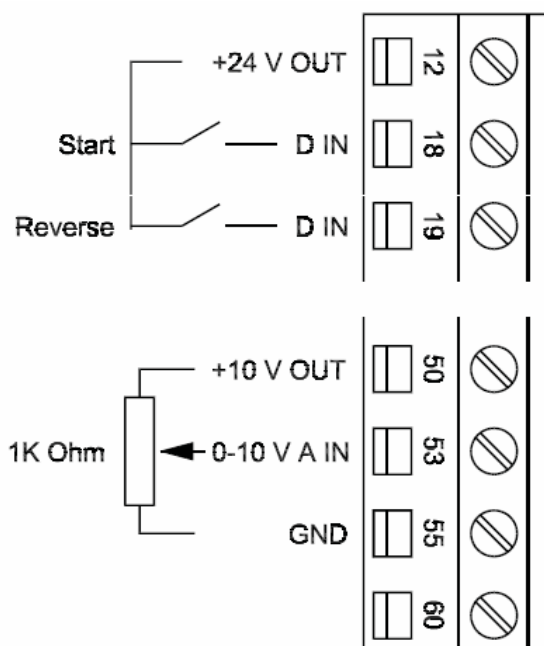
از کلیدهای فاقد پتانسیومتر , استفاده کنید کنترل سرعت در این حالت با کلیدهای جهت بالا و جهت پایین روی کلید , انجام خواهد شد . سرعت تنظیمی برای درایو در این حالت توسط پارامتر 0-04 کنترل میگردد .

اگر می خواهید از طریق فیلد باس یا از طریق ورودیهای دیجیتال به درایو , فرمان حرکت و توقف بدهید و یا جهت چرخش موتور را عوض کنید باید کلید Auto on را فشار دهید تا لامپ LED بالای این کلید روشن شود.

با استفاده از کلیدهای OK و Back و کلیدهای جهت بالا و جهت پایین نیز می توانید پارامترهای درایو را مشاهده و ویرایش کنید.

وقتی کلید Auto on را فشار می دهید و چراغ بالای این کلید روشن می شود بطور پیش فرض ترمینال ورودی 18 برای start و stop است و از ورودی 19 می توان برای چپگرد – راستگرد استفاده نمود.

در این حالت ترمینال 12 به عنوان مشترک , بکار می رود. اتصال ترمینال 12 و 18 به یکدیگر باعث start شدن درایو شده و اگر کلید متصل به ورودی 19 را هم وصل کنید , جهت چرخش موتور معکوس می شود.



در حالت **Auto on** , برای درایوهایی که بر روی کنترل پانل , پتانسیومتر ندارند کنترل سرعت بطور پیش فرض , از طریق ورودی آنالوگ ترمینال 53 صورت میگیرد .

طبق شکل بالا , با استفاده از یک پتانسیومتر می توان این کار را انجام داد.

برای درایوهایی که بر روی کنترل پانل , پتانسیومتر وجود دارد بطور پیش فرض , کنترل سرعت توسط پتانسیومتر روی کنترل پانل صورت می گیرد.

صفحه نمایشگر روی کنترل پانل , از نوع LCD است و در شکل زیر, دیده می شود.



در سمت چپ این LCD عبارت set up1 حافظه مورد استفاده برای تنظیمات درایو را نشان می دهد.

دو حافظه set up1 و set up2 برای ذخیره تنظیمات و پارامترهای درایو وجود دارد.

Active set up حافظه ای است که در پارامتر 0-10 تنظیم می گردد و نشان می دهد که از تنظیمات کدام حافظه 1 set up یا set up2 برای کنترل درایو , استفاده می گردد.

0-10 Active Set-up		
Option:	Function:	
[1] *	Set-up 1	Set-up 1 is active.
[2]	Set-up 2	Set-up 2 is active.
[9]	Multi Set-up	Select the active set-up via digital input and/or bus, see 5-1* Digital Inputs choice [23].

Edit set up , حافظه ای است که در پارامتر 0-11 انتخاب می شود و نشان می دهد که شما در حال حاضر پارامترهای موجود در کدام یک از حافظه های 1 set up یا set up2 را تغییر می دهید.

0-11 Edit Set-up		
Option:	Function:	
[1] *	Set-up 1	Update parameters in Set-up 1.
[2]	Set-up 2	Update parameters in Set-up 2.
[9]	Active Set-up	Update parameters in set-up selected as Active Set-up (see 0-10 Active Set-up).

هر دو پارامتر 0-10 و 0-11 بطور پیش فرض بر روی setup1 قرار دارد یعنی setup فعال و setup ویرایش هر دو یکی است . علامت ستاره در کنار گزینه [1] در هر دو پارامتر , نشان میدهد که گزینه [1] پیش فرض کارخانه است .

یک حافظه دیگر هم وجود دارد به نام Factory set up که تنظیمات کارخانه در آن قرار دارد و قابل ویرایش نیست و فقط با استفاده از پارامتر 0-51 می‌توانید مقادیر داخل این set up را بر روی دو حافظه دیگر، یعنی set up 1 و set up 2 کپی کنید.

0-51 Set-up Copy		
[0] *	No Copy	Copy function is inactive
[1]	Copy from Set-up 1	Copy from Set-up 1 to edit set-up chosen in 0-11 Edit Set-up.
[2]	Copy from Set-up 2	Copy from Set-up 2 to edit set-up chosen in 0-11 Edit Set-up.
[9]	Copy from Factory Set-up	Copy from Factory Settings to edit set-up chosen in 0-11 Edit set-up.

در پروژه‌هایی که دو موتور متفاوت را می‌خواهید به یک درایو وصل کنید و یا در پروژه‌هایی که تنظیمات متفاوت برای دو کار مختلف نیاز است می‌توانید با تنظیم یکی از ورودیهای دیجیتال در گروه پارامتری 5، از بین دو حافظه set up یکی را انتخاب کنید. در این حالت باید پارامتر 0-10 را روی 9=Multi set up تنظیم کنید.



عدد 1-23 که در شکل فرضی بالا دیده می‌شود شماره پارامتر و عدد 50.0 نیز مقدار داخلی این پارامتر را نشان می‌دهد. در خط پایین LCD علامت راستگرد نشان‌دهنده جهت چرخش موتور است. یک علامت فلش مانند هم در خط پایین LCD وجود دارد.



هر بار که کلید Menu را فشار دهید این علامت بر روی عبارت زیر LCD یعنی status و Quick Menu و Main Menu قرار می گیرد.

برای تنظیم سریع یک درایو می توانید از منوی Quick Menu استفاده کنید.

می توانید گزینه های QM1 و QM2 را در این منو انتخاب و پارامترهای موجود در آنها را تنظیم نمایید .

توسط منوی اصلی Main Menu می توانید تمامی پارامترهای درایو را مشاهده و یا ویرایش کنید.

گروه‌های پارامتری

جدول زیر، گروه‌های پارامتری در ایو FC51 میکرو را معرفی می نماید.

گروه پارامتری	توضیح
0.**	انتخاب حافظه set up – فعال یا غیر فعال نمودن کلیدهای Hand on و off reset و Auto on - کپی نمودن پارامترها بین حافظه ها و یا کنترل پائل
1.**	پارامترهای موتور و اتوتیون – مد کنترلی موتور – نوع منحنی v/f – نوع استارت – نوع توقف
2.**	پارامترهای ترمز dc و ترمز مکانیکی روی موتور
3.**	پارامترهای رمپ تغییر سرعت- مراجع سرعت سرعتهای ثابت – حداقل و حداکثر سرعت
4.**	ایجاد محدودیت برای سرعت و جهت چرخش موتور مدیریت آلارمهای در ایو
5.**	پارامترهای مربوط به ورودیهای دیجیتال – خروجی دیجیتال
6.**	پارامترهای مربوط به ورودی و خروجیهای آنالوگ
7.**	پارامترهای PID
8.**	پارامترهای مرتبط با ارتباط سریال
13.**	توابع لاجیک قابل برنامه ریزی
14.**	پارامترهای خاص- فرکانس سوئیچینگ – ری ست اتوماتیک فالتها- بازگشت به تنظیمات کارخانه
15.**	اطلاعات در ایو- مقادیر واقعی جریان , ولتاژ , سرعت و...

بازگشت به تنظیمات کارخانه

به دو روش می توان تنظیمات این درایو را بر اساس تنظیمات کارخانه قرار داد.

1- استفاده از پارامتر 14-22

2- استفاده از کلیدهای OK و Menu

در روش اول , می توانید مقدار پارامتر 14-22 را بر روی 2 تنظیم و درایو را خاموش و روشن کنید.

در روش دوم درایو را خاموش کنید . کلیدهای OK و Menu را با هم فشار داده و نگه دارید . برق درایو را وصل کنید . پس از حدود 10 ثانیه کلیدهای OK و Menu را آزاد کنید .

مرجع سرعت درایو

سرعت این درایو , چگونه کنترل می شود؟

جواب : با استفاده از پارامترهای 3-15 و 3-16 و 3-17 می توانید مرجع سرعت درایو را مشخص کنید.

پارامتر 3-15 بطور پیش فرض بر روی 1 تنظیم شده است .

3-15 Reference 1 Source

Option:

Function:

		<i>3-15 Reference 1 Source, 3-16 Reference 2 Source and 3-17 Reference 3 Source define up to three different reference signals. The sum of these reference signals defines the actual reference.</i>
[0]	No Function	No reference signal is defined.
[1] *	Analog Input 53	Use signals from analog input 53 as reference, see parameter group 6-1* <i>Analog Input 1.</i>
[2]	Analog Input 60	Use signals from analog input 60 as reference, see parameter group 6-2* <i>Analog Input 2.</i>
[8]	Pulse input 33	Use signals from pulse input as reference, see parameter group 5-5* <i>Pulse Input.</i>
[11]	Local Bus Reference	Use signals from local bus as reference, see parameter group 8-9* <i>Bus Feedback.</i>
[21]	LCP Potentiometer	Use signals from LCP potentiometer as reference, parameter group 6-8* <i>LCP Potentiometer.</i>

نکته: در جدول بالا , کنار عدد [1] نماد ستاره دیده می شود. برای نمایش مقادیری که بطور پیش فرض برای هر پارامتر تنظیم شده علامت ستاره در نظر گرفته شده است.

همانگونه که ذکر شد پارامتر 3-15 بر روی 1 تنظیم شده یعنی سرعت توسط ورودی آنالوگ ترمینال 53 کنترل می شود.

پارامترهای 3-16 و 3-17 نیز همانند پارامتر 3-15 تنظیم می شوند.

3-16 بطور پیش فرض بر روی 2 قرار دارد یعنی سرعت توسط ورودی آنالوگ ترمینال 60 نیز, کنترل می گردد.

3-16 Reference 2 Source

Option:		Function:
		See 3-15 Reference 1 Source for description.
[0]	No Function	No reference signal is defined.
[1]	Analog Input 53	Use signals from analog input 53 as reference.
[2] *	Analog Input 60	Use signals from analog input 60 as reference.
[8]	Pulse input 33	Use signals from pulse input as reference, see parameter group 5-5* <i>Pulse Input</i> .
[11]	Local Bus Reference	Use signals from local bus as reference.
[21]	LCP Potentiometer	Use signals from LCP potentiometer as reference.

3-17 بر روی 11 تنظیم شده و نشان می دهد سرعت توسط فیلدباس هم تغییر داده می شود.

3-17 Reference 3 Source		
Option:		Function:
		See 3-15 Reference 2 Source for description.
[0]	No Function	No reference signal is defined.
[1]	Analog Input 53	Use signals from analog input 53 as reference.
[2]	Analog Input 60	Use signals from analog input 60 as reference.
[8]	Pulse input 33	Use signals from pulse input as reference, see parameter group 5-5* <i>Pulse Input</i> .
[11] *	Local Bus Reference	Use signals from local bus as reference.
[21]	LCP Potentiometer	Use signals from LCP potentiometer as reference.

سرعت درایو مجموع سه سرعت موجود در پارامترهای 3-15 و 3-16 و 3-17 است.

پارامترهای 3-15 یا 3-16 یا 3-17 را اگر بر روی صفر قرار دهید آن مرجع غیر فعال خواهد شد.

اگر می خواهید سرعت فقط از یک جا کنترل شود می توانید بطور نمونه پارامترهای 3-16 و 3-17 را بر روی صفر قرار دهید تا غیر فعال شوند و فقط

سرعت , از طریق پارامتر 3-15 و مرجع سرعت یک , تغییر داده شود. در این حالت که فقط مرجع فرمان یک و 3-15 فعال است اگر پارامتر 3-15 را بر روی 1 قرار دهید , سرعت فقط از طریق ورودی آنالوگ 53 و اگر بر روی 2 قرار دهید سرعت فقط از طریق ورودی آنالوگ 60 تنظیم خواهد شد.

برای کنترل پانلهایی که پتانسیومتر دارند می توانید 3-15 را روی 21 قرار دهید تا سرعت از طریق پتانسیومتر موجود روی کنترل پانل تنظیم شود.

روش کنترلی درایو

با استفاده از سه پارامتر 1-00 و 1-01 و 1-05 می توانید روش کنترلی درایو را تنظیم کنید.

اگر از حالت کنترلی open Loop استفاده می کنید پارامتر 1-00 بر روی صفر قرار دهید.

1-00 Configuration Mode		
Option:		Function:
[0] *	Speed Open Loop	For normal speed control (References).
[3]	Process Closed Loop	Enables process closed loop control. See parameter group 7-3* <i>Process PI Control</i> for further information on PI-controller.

در جاهایی که از درایو برای ایجاد یک کنترلر Pid استفاده می شود و یک سنسور به عنوان فیدبک خروجی بکار گرفته می شود پارامتر 1-00 بر روی 2=process closed Loop تنظیم می شود.

پارامتر 1-00 بطور پیش فرض بر روی صفر تنظیم شده و open loop است. پارامتر 1-00 مربوط به حالت Auto است .

از پارامتر 1-05 برای زمانی که کلید Hand on را فشار می دهید و درایو در حالت Hand است می توانید استفاده کنید.

1-05 Hand Mode Configuration		
Option:		Function:
[0]	Speed Open Loop	In Hand Mode the drive always runs in Open Loop configuration regardless of setting in 1-00 Configuration Mode. Local potentiometer (if present) or Arrow up/down determines output frequency limited by Motor Speed High/Low Limit (4-14 Motor Speed High Limit and 4-12 Motor Speed Low Limit).
[2] *	As configuration in 1-00 Configuration Mode.	If 1-00 Configuration Mode is set to [1] Open Loop function is as described above. If 1-00 Configuration Mode is set to [3] Process Closed Loop changing from Auto mode to Hand mode results in a setpoint change via local potentiometer or Arrow up/down. The change is limited by Reference Max/Min (3-02 Minimum Reference and 3-03 Maximum Reference).

این پارامتر در حالت پیش فرض بر روی 2 قرار دارد و نشان می دهد که هر تنظیمی که در 1-00 و Auto انجام شده در حالت Hand هم معتبر است .
اگر 1-05 را بر روی صفر قرار دهید کنترل در حالت Hand همواره , به روش open Loop اجرا می گردد.

پارامتر 1-01 مربوط به کنترل درایو به دو روش vector یا v/f ساده است . پارامتر 1-01 بطور پیش فرض بر روی $1 = VVC +$ قرار دارد که کنترل به روش کنترل برداری vector است .

1-01 Motor Control Principle

Option: Function:

[0]	U/f	Is used for parallel connected motors and/or special motor applications. The U/f settings are set in 1-55 U/f Characteristic -U and 1-56 U/f Characteristic -F. NOTE When running U/f control slip- and load compensations are not included.
[1] *	VVC+	Normal running mode, including slip- and load compensations.

استفاده از این روش نیازمند اتوتیون نمودن درایو است . اگر پارامتر 1-01 را بر روی صفر تنظیم کنید کنترل به روش v/f ساده است و با استفاده از پارامتر 1-55 و 1-56 می توانید شکل منحنی v/f را ایجاد کنید .
پارامترهای 1-55 و 1-56 آرایه هستند .

پارامتر 1-03 نیز نوع منحنی v/f را مشخص میکند .

1-03 Torque Characteristics

Option:		Function:
		With more torque characteristics it is possible to run low energy consuming, as well as high torque applications.
[0] *	Constant Torque	Motor shaft output provides constant torque under variable speed control.
[2]	Automatic Energy Optimisation	This function automatically optimizes energy consumption in centrifugal pump and fan applications. See 14-41 AEO <i>Minimum Magnetisation</i> .

برای بارهای مثل پمپ و فن , گزینه [2] را انتخاب کنید ولی این پارامتر , بطور پیش فرض , برای بارهای با گشتاور ثابت مثل نوار نقاله و ... بر روی [1] تنظیم شده است .



پارامترهای پرکاربرد

جداول زیر ، تعدادی از پارامترهای پرمصرف و پرکاربرد درایو FC51 میکرو را معرفی می کند.

پارامتر	توضیح	پیش فرض
0-04	عملکرد درایو , اگر در حال کار و در حالت Hand برق درایو , قطع و وصل گردد.	1=stop =old سرعت
0-10	Set up فعال – Active set up	1=set up1
0-11	Set up مورد ویرایش – Edit set up	1=set up1
0-40	فعال یا غیر فعال نمودن کلید Hand on	فعال=1
0-41	فعال یا غیر فعال نمودن کلید off/Reset	فعال=1
0-42	فعال یا غیر فعال نمودن کلید Auto on	فعال=1
0-50	کپی نمودن پارامترها بین درایو و کنترل پانل	-
0-51	کپی نمودن پارامترها بین حافظه های set up	0=no
0-60	Pass word برای جلوگیری از دسترسی غیر مجاز	0
0-61	سطح دسترسی به پارامترهای درایو	0=Full access
1-00	کاربرد درایو به صورت open Loop یا close	0= open LOOP
1-01	انتخاب روش کنترلی vector یا v/f ساده	1=vector
1-03	نوع منحنی v/f 0=گشتاور ثابت 2=گشتاور متغیر برای پمپ و فن	گشتاور ثابت 0=
1-05	مد کنترلی موتور در حالت Hand 0=حلقه باز open Loop	2=همانند پارامتر 1-00

1-20	توان نامی موتور (از روی پلاک موتور خوانده شود)	پلاک موتور																																								
	<table><tr><td>[1]</td><td>0.09 kW/0.12 HP</td></tr><tr><td>[2]</td><td>0.12 kW/0.16 HP</td></tr><tr><td>[3]</td><td>0.18kW/0.25 HP</td></tr><tr><td>[4]</td><td>0.25 kW/0.33 HP</td></tr><tr><td>[5]</td><td>0.37kW/0.50 HP</td></tr><tr><td>[6]</td><td>0.55 kW/0.75 HP</td></tr><tr><td>[7]</td><td>0.75 kW/1.00 HP</td></tr><tr><td>[8]</td><td>1.10 kW/1.50 HP</td></tr><tr><td>[9]</td><td>1.50 kW/2.00 HP</td></tr><tr><td>[10]</td><td>2.20 kW/3.00 HP</td></tr><tr><td>[11]</td><td>3.00 kW/4.00 HP</td></tr><tr><td>[12]</td><td>3.70 kW/5.00 HP</td></tr><tr><td>[13]</td><td>4.00 kW/5.40 HP</td></tr><tr><td>[14]</td><td>5.50 kW/7.50 HP</td></tr><tr><td>[15]</td><td>7.50 kW/10.0 HP</td></tr><tr><td>[16]</td><td>11.00 kW/15.00 HP</td></tr><tr><td>[17]</td><td>15.00 kW/20.00 HP</td></tr><tr><td>[18]</td><td>18.50 kW/25.00 HP</td></tr><tr><td>[19]</td><td>22.00 kW/29.50 HP</td></tr><tr><td>[20]</td><td>30.00 kW/40.00 HP</td></tr></table>	[1]	0.09 kW/0.12 HP	[2]	0.12 kW/0.16 HP	[3]	0.18kW/0.25 HP	[4]	0.25 kW/0.33 HP	[5]	0.37kW/0.50 HP	[6]	0.55 kW/0.75 HP	[7]	0.75 kW/1.00 HP	[8]	1.10 kW/1.50 HP	[9]	1.50 kW/2.00 HP	[10]	2.20 kW/3.00 HP	[11]	3.00 kW/4.00 HP	[12]	3.70 kW/5.00 HP	[13]	4.00 kW/5.40 HP	[14]	5.50 kW/7.50 HP	[15]	7.50 kW/10.0 HP	[16]	11.00 kW/15.00 HP	[17]	15.00 kW/20.00 HP	[18]	18.50 kW/25.00 HP	[19]	22.00 kW/29.50 HP	[20]	30.00 kW/40.00 HP	
[1]	0.09 kW/0.12 HP																																									
[2]	0.12 kW/0.16 HP																																									
[3]	0.18kW/0.25 HP																																									
[4]	0.25 kW/0.33 HP																																									
[5]	0.37kW/0.50 HP																																									
[6]	0.55 kW/0.75 HP																																									
[7]	0.75 kW/1.00 HP																																									
[8]	1.10 kW/1.50 HP																																									
[9]	1.50 kW/2.00 HP																																									
[10]	2.20 kW/3.00 HP																																									
[11]	3.00 kW/4.00 HP																																									
[12]	3.70 kW/5.00 HP																																									
[13]	4.00 kW/5.40 HP																																									
[14]	5.50 kW/7.50 HP																																									
[15]	7.50 kW/10.0 HP																																									
[16]	11.00 kW/15.00 HP																																									
[17]	15.00 kW/20.00 HP																																									
[18]	18.50 kW/25.00 HP																																									
[19]	22.00 kW/29.50 HP																																									
[20]	30.00 kW/40.00 HP																																									
1-22	ولتاژ نامی موتور (v)	پلاک موتور																																								
1-23	فرکانس نامی موتور (HZ)	پلاک موتور																																								
1-24	In جریان نامی موتور (A)	پلاک موتور																																								
1-25	سرعت نامی موتور (RPM)	پلاک موتور																																								
1-29	اتوتیون نمودن درایو و موتور 2= فعال شود.	0=OFF																																								

1-55	آرایه ولتاژها و نقاط ولتاژ در منحنی V/F	-
1-56	آرایه فرکانس ها و نقاط فرکانس در منحنی V/F	-
2-10	فعال یا غیر فعال نمودن مقاومت ترمز 1=مقاومت ترمز , فعال شود. (2-17=0)	0=OFF
2-11	مقدار مقاومت اهمی مقاومت ترمز	-
2-17	کنترل ولتاژ باس dc داخل درایو بطور اتوماتیک 1=فعال ولی در زمان توقف غیر فعال باشد . 2=همواره فعال گردد و مقاومت ترمز , غیر فعال باشد (پارامتر 2-10=0)	غیر فعال=0
3-10	یک آرایه 8 تایی از سرعت های ثابت	0
3-15	مرجع سرعت شماره 1	1=ترمینال 53
3-16	مرجع سرعت شماره 2	2=ترمینال 60
3-17	مرجع سرعت شماره 3	11=فیلد باس
3-40	شکل منحنی Ramp تغییر سرعت 0=خطی Linear 2=به شکل s	0= Linear
3-41	مدت زمان افزایش سرعت Acc1	5 sec

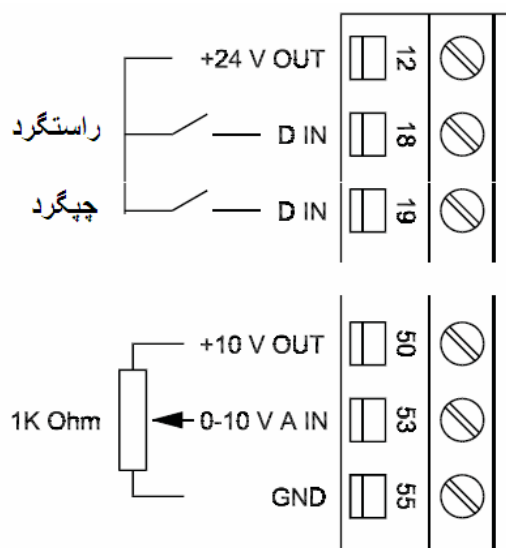
3-42	مدت زمان کاهش سرعت Dec1	5 sec
4-10	محدود نمودن جهت چرخش موتور 0=راستگرد 1=چپگرد 2=حرکت در هر دو جهت مجاز است.	چپگرد- راستگرد=2
4-12	حداقل سرعت مجاز درایو	0 HZ
4-14	حداکثر سرعت مجاز خروجی درایو	65 HZ
4-51	تنظیم یک جریان برای آلارم به علت افزایش جریان خروجی درایو	26 A
4-58	عملکرد درایو در مقابل قطع شدن فازهای خروجی درایو	1= trip
5-10	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال ترمینال 18	8=start
5-11	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال ترمینال 19	10=Reverse
5-12	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال ترمینال 27	1=Reset
5-13	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال ترمینال 29	14=jog
5-15	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال ترمینال 33	16=preset bit0
5-40	تعیین عملکرد خروجی رله ای	0=غیرفعال
6-10	حداقل ولتاژ ورودی به ترمینال 53 آنالوگ	0.07 v
6-11	حداکثر ولتاژ ورودی به ترمینال 53 آنالوگ	10 v
6-12	حداقل جریان mA ورودی به ترمینال 53 آنالوگ	0.14 mA
6-13	حداکثر جریان mA ورودی به ترمینال 53 آنالوگ	20 mA
6-14	مقدار فرکانس خروجی درایو , وقتی ولتاژ و جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 53 حداقل است.	0 HZ
6-15	مقدار فرکانس خروجی درایو , وقتی ولتاژ و	50 HZ

	جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 53 در حداکثر است.	
6-19	ترمینال ورودی آنالوگ 53 در حالت ولتاژ ورودی باشد یا در حالت جریان ورودی؟	ولتاژ=0
6-22	حداقل جریان mA ورودی به ترمینال 60	0.14 mA
6-23	حداکثر جریان mA ورودی به ترمینال آنالوگ 60	20 mA
6-24	مقدار فرکانس خروجی درایو, وقتی جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 60, حداقل باشد.	0 HZ
6-25	مقدار فرکانس خروجی درایو, وقتی جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 60 حداکثر باشد.	50 HZ
6-80	فعال یا غیر فعال نمودن پتانسیومتر روی کنترل پانل	فعال=1
6-81	مقدار فرکانس خروجی, وقتی پتانسیومتر در حداقل خود قرار دارد.	0 HZ
6-82	مقدار فرکانس خروجی, وقتی پتانسیومتر در حداکثر مقدار خود قرار دارد.	50 HZ
6-90	ترمینال 42 خروجی دیجیتال باشد یا خروجی آنالوگ 0=خروجی آنالوگ جریان 0-20 m A 1=خروجی آنالوگ جریان 4 تا 20 میلی آمپر 2=خروجی دیجیتال باشد.	0
6-91	وقتی ترمینال 42 خروجی آنالوگ است چه تغییری را نمایش می دهد.	غیرفعال=0
7-20	انتخاب یک ورودی آنالوگ برای فیدبک از سنسور فشار, در کاربردهای pid	غیرفعال=0
7-30	کنترل pid بصورت نرمال باشد یا معکوس؟ برای کنترل فشار آب, نوع نرمال را انتخاب کنید.	نرمال=0

7-33	ضریب تناسبی کنترل pid	0.01
14-01	فرکانس سوئیچینگ کریر =0 دو کیلو هرتز =1 چهار کیلو هرتز =2 هشت کیلو هرتز	1=4 Khz
14-20	تعداد ری ست شدن فالتها بطور اتوماتیک	0
14-22	بازگشت به تنظیمات کارخانه =2 بازگشت به تنظیمات کارخانه	حالت معمولی=0
14-26	عملکرد درایو در برابر خطای اضافه ولتاژ برای کاربردهای بالابر , حتما روی 0=trip قرار داده شود.	هشدار=1
16-10	توان خروجی درایو را نشان می دهد(kw)	-
16-12	ولتاژ خروجی درایو را نشان می دهد.(v)	-
16-13	فرکانس خروجی درایو را نشان می دهد(HZ)	-
16-14	جریان خروجی درایو را نشان می دهد. A	-
16-30	ولتاژ dc باس داخلی درایو را نشان می دهد.	-
16-34	دمای داخلی درایو را نشان می دهد.	-
16-60	وضعیت ورودیهای دیجیتال را نشان می دهد.	
16-62	ولتاژ ورودی آنالوگ ترمینال 53 را نشان می دهد.	

مثال 1

در این مثال ساده قصد داریم از ورودی ترمینال 18 به عنوان راستگرد و از ورودی ترمینال 19 به عنوان چپگرد استفاده کنیم .



کنترل سرعت فقط از طریق ورودی آنالوگ ترمینال 53 صورت گیرد.

تنظیم گردد .	توضیح	پارامتر
2	بازگشت به تنظیمات کارخانه	14-22
پلاک موتور	توان نامی موتور kW	1-20
پلاک موتور	ولتاژ نامی موتور (V)	1-22
پلاک موتور	فرکانس نامی موتور (HZ)	1-23
پلاک موتور	In جریان نامی موتور (A)	1-24
پلاک موتور	سرعت نامی موتور (RPM)	1-25
2	اتوتیون نمودن درایو 2=اتوتیون فعال گردد.	1-29

2-17	کنترل ولتاژ dc بطور اتوماتیک برای جلوگیری از خطای over voltage	فعال=2
3-15	مرجع سرعت 1 1= سرعت از طریق ورودی آنالوگ 53 تنظیم گردد.	1
3-16	مرجع سرعت 2 -- غیر فعال گردد.	0
3-17	مرجع سرعت 3 - غیر فعال گردد.	0
3-41	مدت زمان افزایش سرعت درایو ACC1	5 sec
3-42	مدت زمان کاهش سرعت درایو Dec1	7 sec
4-10	جهت چرخش موتور - در هر دو جهت امکان چرخش داشته باشد.	2
5-10	تعیین عملکرد ترمینال دیجیتال ورودی 18	راستگرد=12
5-11	تعیین عملکرد ترمینال دیجیتال ورودی 19	چپگرد=13
4-51	جریان نامی موتور را در این پارامتر وارد کنید تا در صورتی که جریان موتور از این مقدار بالاتر رفت اعلام هشدار بدهد.	پلاک موتور

برای اتوتیون نمودن درایو و موتور باید شفت موتور را از بار جدا کنید .

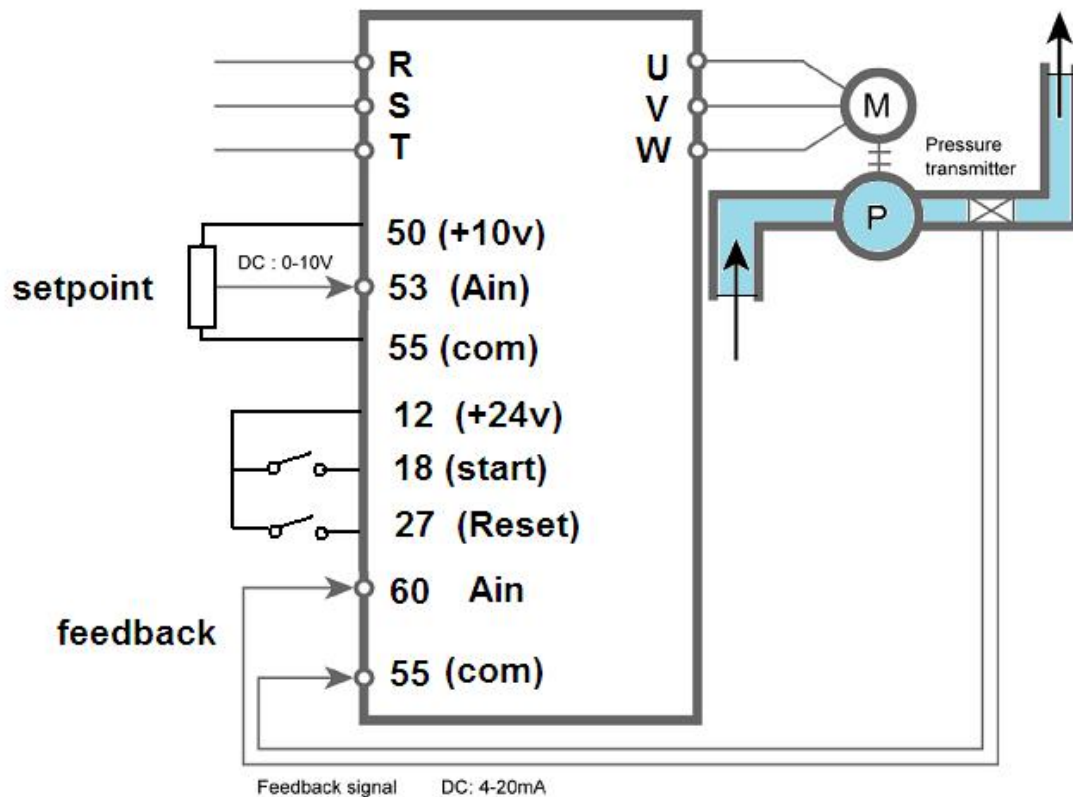
درایو را در حالت Auto on قرار دهید .

پتانسیومتر متصل به ورودی آنالوگ 53 را در حالت حداکثر خود قرار دهید .
کلید متصل به ورودی 18 را وصل کنید و تا انتهای اتوتیون وصل نگه دارید .
اتوتیون , انجام خواهد گرفت و مقادیری از موتور مانند مقاومت اهمی استاتور و اندوکتانس متقابل و... را محاسبه و در حافظه درایو , ذخیره می کند.

مثال 2

در این مثال , از یک درایو دانفوس مدل FC51 میکرو به عنوان کنترلر pid در یک تابلوی بوستر پمپ , استفاده می گردد.

شکل زیر , روش اتصال پتانسیومتر خارجی به عنوان ورودی set point و همچنین سنسور فشار آب به عنوان فیدبک را نشان می دهد .



ابتدا درایو را توسط پارامتر 14-22 بر اساس تنظیمات کارخانه , تنظیم نمایید .
مقدار پارامتر 14-22 را بر روی 2 قرار دهید و درایو را خاموش و روشن کنید تا پارامترهای درایو , به مقادیر کارخانه ای تغییر داده شود.

سنسور فشار , در خروجی پمپ آب نصب می گردد. خروجی این سنسور , در اینجا , جریان 4 تا 20 میلی امپر به ازای فشار صفر تا 10 بار , در نظر گرفته شود.

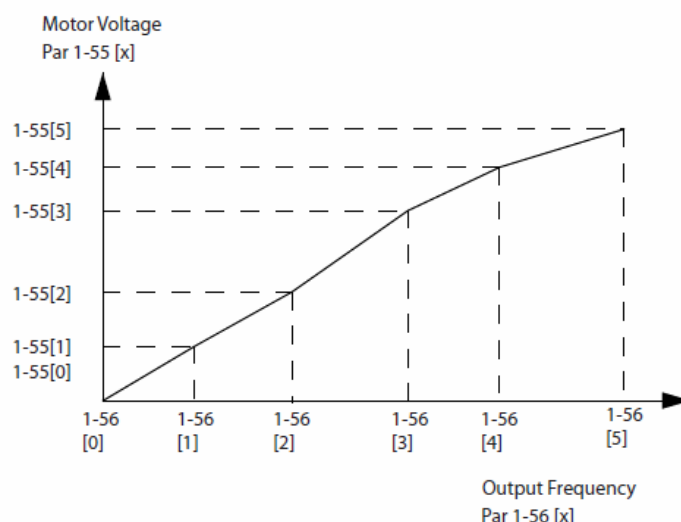
سنسور را به ورودی آنالوگ ترمینال 60 , وصل می نماییم .

ورودی آنالوگ ترمینال 53 ولتاژ 0-10 ولت است. دیپ سوئیچ روی برد کنترلی را بر روی U قرار دهید.

جدول زیر , تنظیمات مورد نیاز برای این مثال را معرفی می نماید . درایو 2.2 کیلو وات است.

تنظیم گردد	توضیح	پارامتر
1=stop فرکانس قبلی معتبر	عملکرد درایو در حالت Hand پس از اینکه برق ورودی درایو , قطع و وصل می شود.	0-04
3=pid	فعال نمودن کنترل pid 0=کاربردهای open Loop معمولی 3= کاربرد حلقه بسته pid	1-00
0=V/F	مد کنترلی درایو 0=مد V/F ساده 1= کنترل به روش برداری Vector	1-01
2	نوع گشتاور خروجی درایو 0= کاربردهای گشتاور ثابت 2= کاربردهای پمپ و فن با گشتاور متغیر	1-03
0= open Loop	نوع عملکرد درایو در حالت دستی Hand 0= کنترل حلقه باز open Loop 2= همانند پارامتر 1-00 به صورت pid	1-05
1.5 KW	توان نامی موتور (KW)	1-20
400 V	ولتاژ نامی موتور (V) موتور سه فاز 400 ولتی با اتصال ستاره	1-22

1-23	فرکانس نامی موتور (HZ)	50 HZ
1-24	In جریان نامی موتور (A) (جریان در حالت ستاره 400 ولت)	4.8 A
1-25	سرعت نامی موتور (RPM) (موتور دوقطبی است)	2850 RPM
1-55 1-56	این پارامتر و همچنین پارامتر 1-56, نقاط منحنی V/F را مشخص می کند. هر دو پارامتر, آرایه هستند و طبق شکل زیر, تنظیم می گردد.	یک آرایه است



اگر پارامتر 1-01 را بر روی 1 و کنترل برداری vector تنظیم کنید
مد کنترلی درایو بر روی vector control تنظیم می گردد و نیاز به
اتوتیون می باشد. برای اتوتیون باید پارامتر 1-29 را بر روی 2 تنظیم نمایید.
چنانچه پارامتر 1-01 را بر روی 1 قرار دهید و اتوتیون را فعال کنید, نیازی
به استفاده از پارامترهای 1-55 و 1-56 نیست.

تنظیم گردد	توضیح	پارامتر
2=Enable	کنترل انرژی ژنراتوری و حفاظت درایو , در برابر خطای اضافه ولتاژ در حالت کار معمولی و یا در زمان کاهش سرعت	2-17
3	حفاظت موتور در برابر گرم شدن 3= هشدار گرم شدن ETR warning	1-90
0=غیر فعال	غیرفعال نمودن مقاومت ترمز Braking Resistor	2-10
20 HZ	حداقل سرعت تنظیمی درایو	3-02
50 HZ	حداکثر سرعت تنظیمی درایو	3-03
15 HZ	حداقل سرعت خروجی مجاز درایو	4-12
1	مرجع سرعت شماره 1 1= ورودی آنالوگ ترمینال 53 2= ورودی آنالوگ ترمینال 60 8= ورودی قطار پالس ترمینال 33 21= پتانسیومتر موجود روی کی پد	3-15
0	مرجع سرعت شماره 2 0=غیر فعال	3-16
0	مرجع سرعت شماره 3 0=غیر فعال	3-17

سرعت خروجی درایو , مجموع سرعتهای حاصل از پارامترهای 3-15 و 3-16 و 3-17 است. بنابراین در اینجا , فقط مرجع 3-15 , فعال شده و سایر مرجعهای سرعت را غیر فعال می کنیم .

ورودی آنالوگ ترمینال 53 که در اینجا، صفر تا 10 ولت است به عنوان set point برای کنترلر pid هم بکار گرفته خواهد شد.

اگر بر روی کی پد درایو FC51، پتانسیومتر وجود دارد می توانید پارامتر 3-15 را روی 21 تنظیم کنید و از پتانسیومتر روی کی پد، استفاده نمایید.

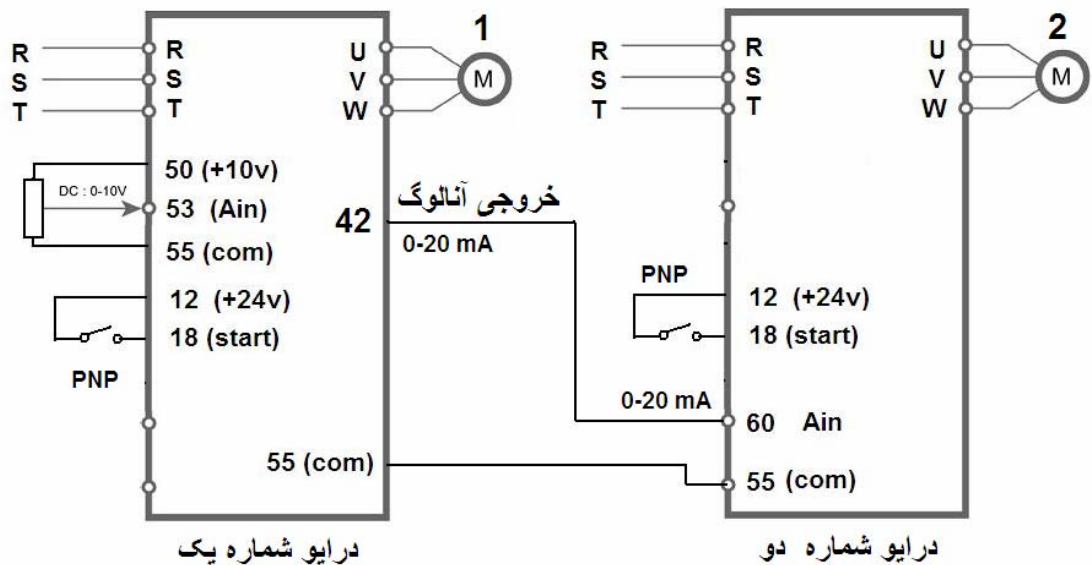
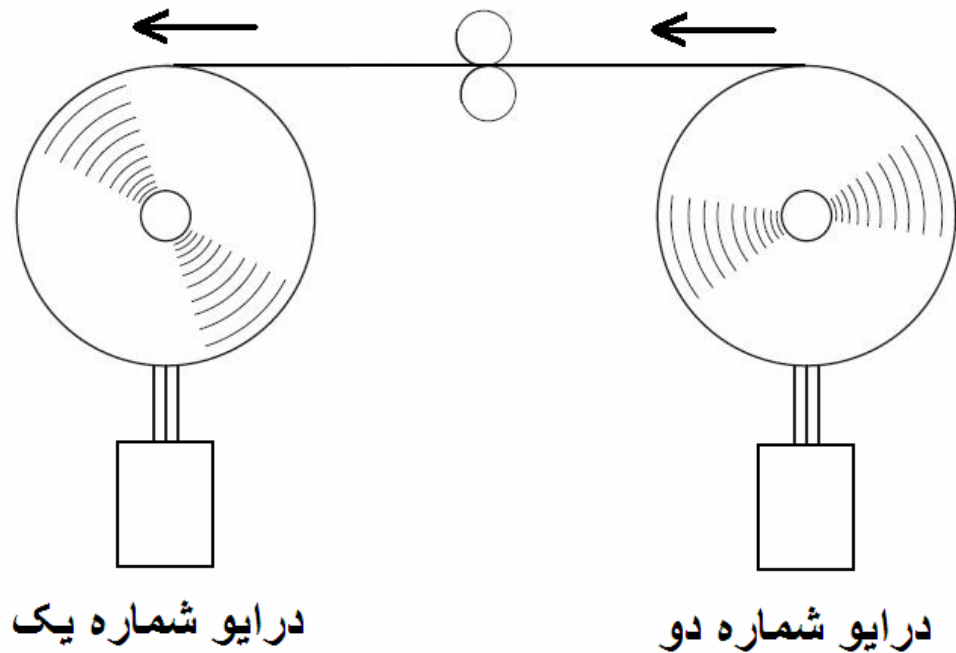
تنظیم گردد	توضیح	پارامتر
1	نوع منحنی Ramp خطی=0 S=1 شکل (S-ramp)	3-40
5 sec	مدت زمان افزایش سرعت Acc	3-41
6 sec	مدت زمان کاهش سرعت Dec	3-42
0	ایجاد محدودیت برای جهت چرخش موتور 0=فقط راستگرد 1=فقط چپگرد 2=هر دو جهت، مجاز است	4-10
7 A	مقدار حداکثر جریان خروجی درایو اعلام هشدار اضافه جریان	4-51
8	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال ترمینال 18 Start =8 و stop	5-10
1	تعیین عملکرد ورودی دیجیتال ترمینال 27 1=ری ست فالت	5-12
2	تعیین عملکرد رله خروجی درایو 2=آماده به کار Ready	5-40
0 V	حداقل ولتاژ ورودی آنالوگ ترمینال 53	6-10
10 V	حداکثر ولتاژ ورودی آنالوگ ترمینال 53	6-11
0 HZ	حداقل سرعت متناظر با حداقل ولتاژ ورودی 53	6-14
50 HZ	حداکثر سرعت متناظر با حداکثر ولتاژ ورودی 53	6-15

6-22	حداقل جریان ورودی به ترمینال آنالوگ 60	4 mA
6-23	حداکثر جریان ورودی به ترمینال آنالوگ 60	20 mA
6-24	حداقل سرعت متناظر با حداقل جریان ورودی به 60	0 HZ
6-25	حداکثر سرعت متناظر با حداکثر جریان ورودی به 60	50 HZ
7-20	انتخاب یکی از ورودیهای آنالوگ به عنوان ورودی فیدبک سنسور فشار pid 1= ورودی آنالوگ 53 2= ورودی آنالوگ 60 8= ورودی قطار پالس 33	2
7-30	معکوس یا غیر معکوس بودن عملکرد pid 0=نرمال (کاربردهای پمپ) 1= pid معکوس	0=نرمال
14-20	ری ست شدن فالت موجود بر روی درایو پس از 10 ثانیه	1
6-19	ترمینال آنالوگ ورودی 53 از نوع ولتاژ است یا از نوع جریان 0= ولتاژ 1= جریان	0 = ولتاژ



مثال 3

در یک دستگاه کشش مفتول ، از دو موتور و دو درایو مجزا ، برای کشش مفتول استفاده شده است. درایوهای 1 و 2 را طوری تنظیم می کنیم که سرعت درایو شماره 2 ، متناسب با سرعت درایو شماره 1 تغییر کند.



سرعت درایو شماره 1 , توسط یک پتانسیومتر خارجی , تنظیم می گردد و از خروجی آنالوگ درایو شماره یک برای ایجاد یک جریان صفر تا 20 میلی آمپر برای تنظیم سرعت درایو شماره 2 استفاده می شود.

جدول زیر , تنظیمات پارامتری در درایو شماره یک را توضیح می دهد.

تتظيم گررد	توضيح	پارامتر
0=disable غير فعال	غير فعال نمودن كليد Hand on روى كى پد	0-40
غير فعال=2	غير فعال نمودن كليد stop روى كى پد	0-41
پلاك موتور	توان نامى موتور (kw)	1-20
پلاك موتور	ولتاژ نامى موتور (v)	1-22
پلاك موتور	فرکانس نامى موتور (hz)	1-23
پلاك موتور	جریان نامى موتور (A)	1-24
پلاك موتور	سرعت نامى موتور rpm	1-25
فعال=2	فعال نمودن اتوتیون	1-29
[3]	اعلام هشدار در مورد گرم شدن موتور [3] اعلام هشدار ETR warning	1-90
غير فعال=0	فعال نمودن استفاده از مقاومت ترمز Braking Resistor	2-10
فعال=2	کنترل کننده ولتاژ باس dc فعال گررد.	2-17

3-15	مرجع سرعت شماره یک 1=ورودی آنالوگ ترمینال 53	1
3-16	مرجع سرعت شماره 2 0= غیرفعال	0
3-17	مرجع سرعت شماره 3 0= غیرفعال	0
3-40	نوع منحنی Ramp افزایش و کاهش سرعت 0=خطی (Linear) 1=به شکل S	1
3-41	مدت زمان افزایش سرعت Acc	10
3-42	مدت زمان کاهش سرعت Dec	10
4-10	جهت چرخش موتور چپگرد و راستگرد 2=در هر دو جهت , مجاز است. 0=فقط راستگرد	0
5-40	تعیین عملکرد رله خروجی Relay1 2=آماده به کار Ready	2
6-10	حداقل ولتاژ ورودی به ترمینال 53	0 V
6-11	حداکثر ولتاژ آنالوگ ورودی به ترمینال 53	10 V

6-14	حداقل سرعت درایو بر اساس حداقل ولتاژ آنالوگ ورودی به ترمینال 53	0 HZ
6-15	حداکثر سرعت خروجی درایو , بر اساس حداکثر ولتاژ آنالوگ ورودی به ترمینال 53	50 HZ
14-20	ری ست نمودن فالت درایو , بطور اتوماتیک 0= غیر فعال	0
6-90	نوع خروجی برای ترمینال 42 0=خروجی صفر تا 20 میلی آمپر آنالوگ	0
6-91	خروجی آنالوگ 42 چه تغییری را نشان خواهد داد. 10= فرکانس خروجی درایو	10

برای درایو شماره 2 ورودی آنالوگ 60 را بکار می بریم . از خروجی شماره 42 بر روی درایو شماره یک , جریان صفر تا 20 میلی آمپر را به ترمینال 60 در درایو شماره 2 اعمال می کنیم . تنظیمات درایو شماره 2 همانند جدول زیر , انجام خواهد شد.

تنظیم گردد	توضیح	پارامتر
0=disable غیرفعال	غیر فعال نمودن کلید Hand on روی کی پد	0-40
غیرفعال=2	غیرفعال نمودن کلید stop روی کی پد	0-41
پلاک موتور	توان نامی موتور (kw)	1-20
پلاک موتور	ولتاژ نامی موتور (v)	1-22
پلاک موتور	فرکانس نامی موتور (hz)	1-23
پلاک موتور	جریان نامی موتور (A)	1-24
پلاک موتور	سرعت نامی موتور rpm	1-25
فعال=2	فعال نمودن اتوتیون	1-29
[3]	اعلام هشدار در مورد گرم شدن موتور [3] اعلام هشدار ETR warning	1-90
غیرفعال=0	فعال نمودن استفاده از مقاومت ترمز	2-10

	Braking Resistor	
2-17	کنترل کننده ولتاژ باس dc فعال گردد.	فعال=2

پارامتر	توضیح	تنظیم گردد
3-15	مرجع سرعت شماره 1 2 = ورودی آنالوگ جریان ترمینال 60	2
3-16	غیر فعال نمودن مرجع سرعت شماره 2	0 = غیر فعال
3-17	غیر فعال نمودن مرجع سرعت شماره 3	0 = غیر فعال
3-40	نوع منحنی Ramp سرعت 1 = به شکل S	1
3-41	مدت زمان افزایش سرعت Acc	10
3-42	مدت زمان کاهش سرعت Dec	10
4-10	ایجاد محدودیت در چپگرد - راستگرد 2 = چرخش در هر دو جهت , مجاز است. 0 = فقط راستگرد	0
5-40	تعیین عملکرد رله خروجی Relay1	2

	2=آماده به کار	
6-22	حداقل جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 60	0 mA
6-23	حداکثر جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 60	20 mA
6-24	حداقل سرعت خروجی درایو , متناسب با حداقل جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 60	0 HZ
6-25	حداکثر سرعت خروجی درایو, متناسب با حداکثر جریان آنالوگ ورودی به ترمینال 60	50 HZ
14-20	ری ست نمودن فالت درایو , بطور اتوماتیک 0= غیر فعال	0

بر روی مدار کنترلی این تابلو , رله های خروجی هر دو درایو را طوری وصل کنید که اگر هر کدام از درایوها , دچار فالت شد , کل مجموعه , متوقف گردد.



جدول خطاهای درایو FC51 Micro

No.	Description	Warning	Alarm	Trip Lock	Error	Parameter Reference
2	Live zero error	(X)	(X)			6-01
4	Mains phase loss	(X)	(X)	(X)		14-12
7	DC over voltage	X	X			
8	DC under voltage	X	X			
9	Inverter overloaded	X	X			
10	Motor ETR over temperature	(X)	(X)			1-90
11	Motor thermistor over temperature	(X)	(X)			1-90
12	Torque limit	(X)				4-16, 4-17
13	Over Current	X	X	X		
14	Earth fault	X	X	X		
16	Short Circuit		X	X		
17	Control word timeout	(X)	(X)			8-04
25	Brake resistor short-circuited		X	X		
27	Brake chopper short-circuited		X	X		
28	Brake Check		X			
29	Power board over temp		X	X		
30	Motor phase U missing		(X)	(X)		4-58
31	Motor phase V missing		(X)	(X)		4-58
32	Motor phase W missing		(X)	(X)		4-58
38	Internal fault		X	X		
44	Earth fault 2		X	X		
47	Control Voltage Fault		X	X		

No.	Description	Warning	Alarm	Trip Lock	Error	Parameter Reference
51	AMT check U_{nom} and I_{nom}		X			
52	AMT low I_{nom}		X			
53	AMT motor too big		X			
54	AMT motor too small		X			
55	AMT Parameter out of range		X			
59	Current limit	X				
63	Mechanical Brake Low		X			
80	Drive Initialized to Default Value		X			
84	The connection between drive and LCP is lost				X	
85	Button disabled				X	
86	Copy fail				X	
87	LCP data invalid				X	
88	LCP data not compatible				X	
89	Parameter read only				X	
90	Parameter database busy				X	
91	Parameter value is not valid in this mode				X	
92	Parameter value exceeds the min/max limits				X	