
راهنمای نصب و راه‌اندازی
اینورترهای سری FU9000D
1.5KW – 15Kw



فهرست

مقدمه	.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
فهرست	.....	۲
لیست تصاویر	.....	۵
لیست جداول	.....	۶
۱ - مشخصات فنی دستگاه	.....	۹
۲ - معرفی ترمینال‌های دستگاه	.....	۱۱
۲-۱ - معرفی ترمینال‌های برد پاور	.....	۱۱
۲-۲ - معرفی ترمینال‌های برد کنترل	.....	۱۱
۲-۳ - دیاگرام بلوکی کلی دستگاه	.....	۱۳
۳ - معرفی صفحه کی‌پد و عملکرد آن	.....	۱۴
۳-۱ - عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه	.....	۱۴
۳-۱-۱ - عملکرد LEDهای کی‌پد دستگاه	.....	۱۴
۳-۱-۲ - عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه	.....	۱۵
۳-۲ - نحوه مشاهده و تنظیم پارامترها از طریق صفحه کی‌پد	.....	۱۶
۴ - لیست تمامی پارامترها به همراه مقادیر قابل تنظیم آنها	.....	۱۷
۴-۱ - گروه P0: پارامترهای اصلی	.....	۱۷
۴-۲ - گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱	.....	۲۰
۴-۳ - گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control	.....	۲۲
۴-۴ - گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control	.....	۲۳
۴-۵ - گروه P4: ترمینال‌های ورودی	.....	۲۵
۴-۶ - گروه P5: ترمینال‌های خروجی	.....	۲۸
۴-۷ - گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop)	.....	۳۰
۴-۸ - گروه P7: صفحه نمایش و کی‌پد	.....	۳۲
۴-۹ - گروه P8: پارامترها با کارکرد جانبی	.....	۳۴
۴-۱۰ - گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا	.....	۳۷
۴-۱۱ - گروه PA: کنترلر PID داخلی	.....	۴۳
۴-۱۲ - گروه PB: پارامترهای سوئیچینگ فرکانس، سنجش طول و پالس	.....	۴۶
۴-۱۳ - گروه PC: مقادیر مرجع و PLC ساده داخلی	.....	۴۶

۵۰	۴- ۱۴- گروه PD: پارمترهای ارتباط سریال
۵۱	۴- ۱۵- گروه PE: تعیین پارمترهای دلخواه کاربر
۵۲	۴- ۱۶- گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها
۵۳	۴- ۱۷- گروه DO: کنترل گشتاور
۵۴	۴- ۱۸- گروه D1: ورودی‌ها و خروجی‌های مجازی (VDI, VDO)
۵۶	۴- ۱۹- گروه D2 تا D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲ تا ۴
۵۹	۴- ۲۰- گروه D5: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه
۵۹	۴- ۲۱- گروه D6: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI ..
۶۰	۴- ۲۲- گروه DC: اصلاح شکل موج آنالوگ ورودی، خروجی (AI, AO) ...
۶۲	۴- ۲۳- گروه U0: پارامترهای ماینورینگ
۶۴	۵- پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت‌های مختلف.....
۶۴	۵- ۱- تنظیم فرکانس‌های اصلی، کمکی و کاری دستگاه
۶۵	۵- ۲- تعیین نحوه ارسال فرامین Start/Stop
۶۶	۵- ۳- نحوه Start/Stop دستگاه
۶۶	۵- ۳- ۱- انواع روش‌های راه‌اندازی دستگاه (Start Mode)
۶۸	۵- ۳- ۲- انواع روش‌های توقف موتور (Stop Mode)
۶۹	۵- ۴- تنظیم مشخصات موتور و فرآیند تنظیم خودکار
۶۹	۵- ۴- ۱- تنظیم دستی مشخصات موتور
۷۰	۵- ۴- ۲- تنظیم خودکار مشخصات موتور
۷۲	۵- ۵- استفاده از ورودی و خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ
۷۲	۵- ۵- ۱- ورودی‌های دیجیتال DI:
۷۵	۵- ۵- ۲- خروجی‌های دیجیتال
۷۷	۵- ۵- ۳- ورودی‌های آنالوگ AI
۷۹	۵- ۵- ۴- خروجی‌های آنالوگ AO
۸۱	۵- ۶- نحوه تنظیم روش کنترلی دستگاه
۸۳	۵- ۶- ۲- کنترل به روش حلقه بسته برداری CLVC
۸۳	۵- ۶- ۳- کنترل به روش حلقه باز اسکالر V/F Control
۸۵	۵- ۶- ۴- مقایسه حالت‌های کنترلی و مقایسه کاربردهای آنها
۸۶	۵- ۷- تنظیم پارامترهای حفاظتی
۸۷	۵- ۸- نحوه ماینور کردن پارامترهای دستگاه
۸۸	۵- ۹- نحوه بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای

۸۹	۶ - مثال‌های کاربردی
۸۹	۶-۱- راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse
۹۰	۶-۲- استفاده از حالت کاری چند سرعتی
۹۲	۶-۳- استفاده از PLC داخلی برای کنترل فرکانس
۹۳	۶-۴- استفاده از PID داخلی به منظور کنترل پروسه
۹۴	۶-۵- استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص
۹۵	۶-۶- استفاده از ارتباط سریال RS485 برای کنترل و مانیتورینگ
۹۷	۷ - ضمایم
۹۷	۷-۱- ضمیمه A: جدول خطاها و ERRها به همراه Troubleshooting ...
۱۰۱	۷-۲- خطاهای معمول و راه‌های آن‌ها
۱۰۳	۷-۳- ضمیمه B: جدول انتخاب مقاومت ترمز
۱۰۴	۷-۴- ضمیمه C: آدرس‌های ارتباط سریال RS485 و پروتکل Modbus



لیست تصاویر

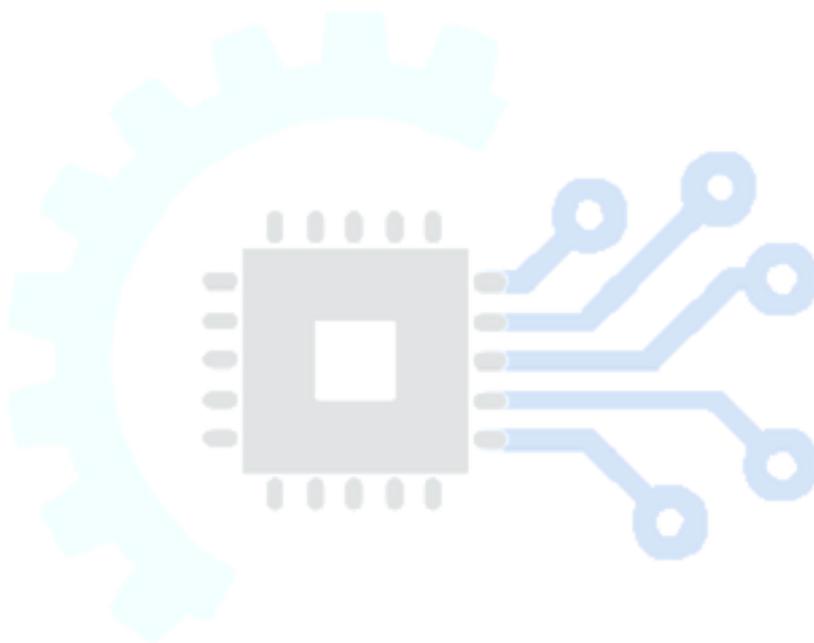
- شکل ۱-۲ ترمینال‌های برد پاور دستگاه تک فاز ۱۱
- شکل ۲-۲ ترمینال‌های برد پاور دستگاه سه فاز ۱۱
- شکل ۳-۲ ترمینال‌های برد کنترلی دستگاه ۱۱
- شکل ۴-۲ دیاگرام بلوکی کلی دستگاه ۱۳
- شکل ۱-۳ صفحه کی‌پد دستگاه‌های سری حلقه بسته ۱۴
- شکل ۲-۳ سطوح مختلف منوی دستگاه و نحوه جابجایی بین آنها ۱۶
- شکل ۳-۳ مثال نحوه انتخاب و تنظیم پارامتر ۱۶
- شکل ۱-۵ روش‌های تنظیم فرکانس اصلی ۶۴
- شکل ۲-۵ نمودار افزایش فرکانس در حالت شروع به کار مستقیم ۶۶
- شکل ۳-۵ نمودار فرکانس در حالت شروع بکار بادر نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی ۶۶
- شکل ۴-۵ نمودار افزایش فرکانس در حالت شروع به کار با پیش تحریک موتور ۶۷
- شکل ۵-۵ نمودار توقف تدریجی دستگاه و شتاب‌گیری منفی تا توقف کامل ۶۸
- شکل ۶-۵ نمودار قطع خروجی دستگاه ۶۸
- شکل ۷-۵ نحوه راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار موتور ۷۱
- شکل ۸-۵ مدار داخلی ورودی‌های دیجیتال ۷۲
- شکل ۹-۵ نحوه اتصال به ورودی‌های دیجیتال ۷۲
- شکل ۱۰-۵ مدار داخلی خروجی‌های دیجیتال ۷۵
- شکل ۱۱-۵ نحوه اتصال ورودی آنالوگ ۷۷
- شکل ۱۲-۵ شکل موج ورودی‌های آنالوگ ۷۸
- شکل ۱۳-۵ نحوه تنظیم شکل موج متناظر با خروجی آنالوگ AO1 ۸۱
- شکل ۱۴-۵ فلوجارت تنظیم دستگاه در حالت کنترلی SFVC ۸۲
- شکل ۱۵-۵ فلوجارت تنظیم دستگاه در روش کنترل حلقه بسته برداری CLVC ۸۳
- شکل ۱۶-۵ فلوجارت تنظیم دستگاه در روش کنترل حلقه باز اسکالر V/F Control ۸۴
- شکل ۱-۶ راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse ۸۹
- شکل ۲-۶ مدار جایگزین برای شکل مثال فوق ۸۹
- شکل ۳-۶ سیم‌کشی دستگاه برای حالت چند سرعت ۹۰
- شکل ۴-۶ وضعیت فرکانس خروجی (استفاده از PLC داخلی برای کنترل فرکانس) ۹۲
- شکل ۵-۶ سیم‌کشی دستگاه برای استفاده از PID داخلی به منظور کنترل پروسه ۹۳
- شکل ۶-۶ نحوه استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص ۹۴
- شکل ۷-۶ نحوه استفاده از ارتباط سریال RS485 ۹۵

لیست جداول

جدول ۱-۱	مشخصات فنی محصول	۹
جدول ۱-۲	ترمینال‌های برد پاور	۱۱
جدول ۲-۲	ترمینال‌های برد کنترل دستگاه	۱۲
جدول ۱-۳	توضیحات اجزاء کی‌پد	۱۴
جدول ۲-۳	وضعیت نشانگر نحوه دریافت فرامین	۱۴
جدول ۳-۳	وضعیت جهت چرخش موتور	۱۵
جدول ۴-۳	وضعیت واحد عدد نمایش داده شده بر روی نمایشگر	۱۵
جدول ۵-۳	عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه	۱۵
جدول ۱-۴	گروه P0: پارامترهای اصلی	۱۷
جدول ۲-۴	گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱	۲۰
جدول ۳-۴	گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control	۲۲
جدول ۴-۴	گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control	۲۳
جدول ۵-۴	گروه P4: ترمینال‌های ورودی	۲۵
جدول ۶-۴	گروه P5: ترمینال‌های خروجی	۲۸
جدول ۷-۴	گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop)	۳۰
جدول ۸-۴	گروه P7: صفحه نمایش و کی‌پد	۳۲
جدول ۹-۴	گروه P8: پارامترها با کارکرد جانبی	۳۴
جدول ۱۰-۴	گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا	۳۷
جدول ۱۱-۴	گروه PA: کنترلر PID داخلی	۴۳
جدول ۱۲-۴	گروه PB: پارامترهای سوئیچینگ فرکانس، سنجش طول و پالس	۴۶
جدول ۱۳-۴	گروه PC: مقادیر مرجع و PLC ساده داخلی	۴۶
جدول ۱۴-۴	گروه PD: پارامترهای ارتباط سریال	۵۰
جدول ۱۵-۴	گروه PE: تعیین پارامترهای دلخواه کاربر	۵۱
جدول ۱۶-۴	گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها	۵۲
جدول ۱۷-۴	گروه D0: کنترل گشتاور	۵۳
جدول ۱۸-۴	گروه D1: ورودی‌ها و خروجی‌های مجازی (VDI, VDO)	۵۴
جدول ۱۹-۴	گروه D2, D3 و D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲، ۳ و ۴	۵۶
جدول ۲۰-۴	گروه D5: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه	۵۹
جدول ۲۱-۴	گروه D6: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI	۵۹
جدول ۲۲-۴	گروه DC: اصلاح شکل موج‌های آنالوگ ورودی و خروجی (AI, AO)	۶۰
جدول ۲۳-۴	گروه U0: پارامترهای مانیتورینگ	۶۲
جدول ۱-۵	پارامترهای مؤثر در تنظیم فرکانس کاری دستگاه	۶۵

جدول ۲-۵	پارامترهای مؤثر در تنظیم روش راه‌اندازی موتور	۶۷
جدول ۳-۵	پارامترهای مؤثر در تنظیم روش توقف موتور	۶۹
جدول ۴-۵	پارامترهای اصلی مشخصات موتور	۶۹
جدول ۵-۵	پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت بی‌باری	۷۰
جدول ۶-۵	پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت تحت بار	۷۱
جدول ۷-۵	پارامترهای محاسبه شده در فرآیند تنظیم خودکار	۷۱
جدول ۸-۵	عملکرد ورودی‌های دیجیتال	۷۳
جدول ۹-۵	وضعیت ورودی‌های دیجیتال	۷۴
جدول ۱۰-۵	پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی‌های دیجیتال	۷۵
جدول ۱۱-۵	عملکرد خروجی‌های دیجیتال	۷۶
جدول ۱۲-۵	پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی‌های دیجیتال	۷۷
جدول ۱۳-۵	مشخصاتی از دستگاه که توسط ورودی‌های آنالوگ قابل کنترل هستند	۷۸
جدول ۱۴-۵	پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی آنالوگ	۷۹
جدول ۱۵-۵	پارامترهای قابل اسکیل بر روی خروجی‌های آنالوگ	۸۰
جدول ۱۶-۵	خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی آنالوگ	۸۱
جدول ۱۷-۵	خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت SFVC	۸۲
جدول ۱۸-۵	خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت V/F	۸۴
جدول ۱۹-۵	مقایسه حالت‌های مختلف کنترلی	۸۵
جدول ۲۰-۵	پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در ولتاژ خط و ولتاژ خروجی	۸۶
جدول ۲۱-۵	پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در جریان خروجی دستگاه	۸۶
جدول ۲۲-۵	پارامترهای حفاظتی در مقابل سرعت چرخش موتور	۸۶
جدول ۲۳-۵	پارامترهای حفاظتی در مقابل دمای کارکرد دستگاه	۸۷
جدول ۲۴-۵	پارامترهای مؤثر در تنظیم ارتباط سریال	۸۷
جدول ۱-۶	تنظیمات دستگاه (راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse)	۸۹
جدول ۲-۶	وضعیت موتور با توجه به سوئیچ‌ها (راه‌اندازی Forward و Reverse)	۸۹
جدول ۳-۶	تنظیمات دستگاه (استفاده از حالت کاری چند سرعت)	۹۰
جدول ۴-۶	وضعیت فرکانس خروجی (استفاده از حالت کاری چند سرعت)	۹۱
جدول ۵-۶	پارامترهای تنظیم شده برای حالت استفاده از PLC داخلی	۹۲
جدول ۶-۶	تنظیمات دستگاه (استفاده از PID داخلی به منظور کنترل پروسه)	۹۳
جدول ۷-۶	تنظیمات دستگاه (استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص)	۹۴
جدول ۸-۶	تنظیمات دستگاه (استفاده از ارتباط سریال)	۹۵
جدول ۱-۷	لیست خطاها، علت بروز آنها و نحوه برطرف کردن آنها	۹۷
جدول ۲-۷	خطاهای معمول، علت آنها و راه‌های برطرف کردن آنها	۱۰۱

جدول ۳-۷ انتخاب مقاومت ترمز برای مدل‌های تکفاز 220V	۱۰۳
جدول ۴-۷ انتخاب مقاومت ترمز برای مدل‌های سه‌فاز 380V	۱۰۳
جدول ۵-۷ آدرس پارامترهای دستگاه در ارتباط سریال RS485	۱۰۴
جدول ۶-۷ پارامترهای مربوط به کنترل وضعیت کارکرد دستگاه	۱۰۴
جدول ۷-۷ آدرس پارامترهای مربوط به مانیتورینگ در ارتباط سریال RS485	۱۰۵



۱ - مشخصات فنی دستگاه

مشخصات فنی اینورترهای سری FU9000D در - Error! Not a valid bookmark self-reference. آمده است.

جدول ۱-۱ مشخصات فنی محصول

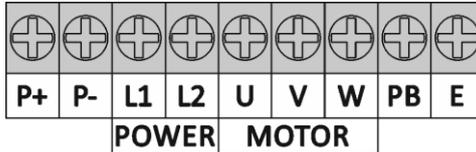
HG و HV	مشخصات	قابلیت‌های اصلی (Main Feature)
دارد	<ul style="list-style-type: none"> • قابلیت راه اندازی موتورهای سنکرون • Supports asynchronous motor 	
دارد	<ul style="list-style-type: none"> • قابلیت راه اندازی موتورهای سنکرون • Supports synchronous motor 	
<ul style="list-style-type: none"> • V/F Control • Sensorless Flux Vector Control (SFVC) • Close-Loop Vector Control (CLVC) 	<ul style="list-style-type: none"> • روش‌های کنترلی • Control Methods 	
200% - 0.5Hz	<ul style="list-style-type: none"> • گشتاور اولیه • Starting Torque 	
0.01%	<ul style="list-style-type: none"> • دقت سرعت و گشتاور • Speed & Torque Accuracy 	
دارد	<ul style="list-style-type: none"> • اندازه‌گیری خودکار پارامترهای موتور • Motor Auto tuning 	
<ul style="list-style-type: none"> • V/F : 0 – 3200 Hz • Vector-Control : 0 – 300 Hz 	<ul style="list-style-type: none"> • بیشترین فرکانس خروجی • Output Maximum Frequency 	
0.1% - 30%	<ul style="list-style-type: none"> • افزایش گشتاور • Torque boost 	
دارد	<ul style="list-style-type: none"> • کنترلر PID داخلی • Integrated PID Controller 	
<ul style="list-style-type: none"> • 7 Digital Inputs • 2 Relay Outputs • 1 Transistor open-collector Output 	<ul style="list-style-type: none"> • PLC داخلی • Build-In PLC 	
<ul style="list-style-type: none"> • Baud-rate: Up to 115200 bps • Format: <8,N,2>, <8,N,1>, <8,E,1>, <8,O,1> • Mods: Master/Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • ارتباط سریال RS485 (Modbus-RTU) • Serial communication RS485 (Modbus-RTU) 	
0-65535	<ul style="list-style-type: none"> • انکودر تفاضلی • Incremental Encoder 	
0.5 – 16 KHz	<ul style="list-style-type: none"> • فرکانس کیری • Carrier Frequency 	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 Analog Inputs (0-10v / 4-20mA) • 1 Analog Output (0-10v / 4-20mA) • 1 Analog Output (0-10v) 	<ul style="list-style-type: none"> • ورودی و خروجی آنالوگ • Analog Inputs / Outputs 	
<ul style="list-style-type: none"> • 5 Virtual Digital Inputs • 5 Virtual Digital Output 	<ul style="list-style-type: none"> • ورودی و خروجی دیجیتال مجازی • Virtual Digital I/O 	
<ul style="list-style-type: none"> • Linear Curve • Multi-Point Curve • Nth Power Curve • V/F Separation: Complete Separation Half Separation 	<ul style="list-style-type: none"> • منحنی V/F • V/F Curves 	
0.0Sec – 6500.0Sec	<ul style="list-style-type: none"> • مدت زمان شتاب‌گیری • Acceleration / Deceleration Time 	
0-36Sec / 100%	<ul style="list-style-type: none"> • تزریق جریان DC ترمز • DC Brake 	

HG و HV	مشخصات	
<ul style="list-style-type: none"> • تولید گشتاور اولیه بالا • تحمل اضافه جریان 3s-180% • عملکرد پیشرفته در کاربردها با دقت بالا مانند بالابر و آسانسور • حفاظت های پیشرفته در مقابل، ولتاژ، اضافه بار، کاهش بار • ترمز DC تا مقدار ۱۰۰٪ جریان خاص • توابع Jog • منحنی های شتاب گیری مختلف و قابل تنظیم • قابلیت دسترسی سریع به پارامترها • ذخیره سازی ۳ خطای آخر رخ داده • امکان راه اندازی ۴ موتور آسنکرون به صورت همزمان 		قابلیت های ویژه (Special Features)
<ul style="list-style-type: none"> • کمتر از ۱۰۰۰ متر 	Installation altitude	ارتفاع نصب
<ul style="list-style-type: none"> • -10c to +50c 	Operation temperature	دمای کارکرد
<ul style="list-style-type: none"> • کمتر از 95% 	Humidity	میزان رطوبت
<ul style="list-style-type: none"> • -20c to 60c 	Storage temperature	دمای انبار
<ul style="list-style-type: none"> • 5.9m/s² (0.6g) 	Vibration	میزان ارتعاشات
<ul style="list-style-type: none"> • IP20 	IP level	Environment

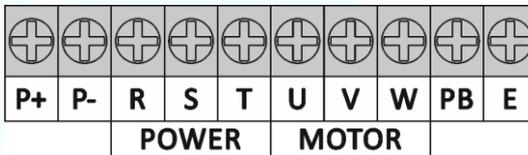
۲ - معرفی ترمینال‌های دستگاه

۲-۱ - معرفی ترمینال‌های برد پاور

ترمینال‌های برد پاور دستگاه تک فاز در شکل ۱-۲ و دستگاه سه فاز در شکل ۲-۲ نشان داده شده است.



شکل ۱-۲ ترمینال‌های برد پاور دستگاه تک‌فاز



شکل ۲-۲ ترمینال‌های برد پاور دستگاه سه فاز

توضیحات مربوط به ترمینال‌های برد پاور دستگاه در جدول ۱-۲ آمده است.

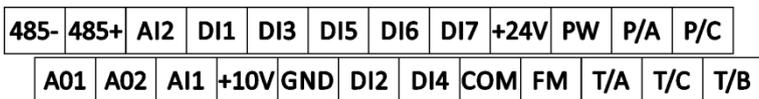
جدول ۱-۲ ترمینال‌های برد پاور

ترمینال	عنوان	توضیحات
L1, L2	ترمینال‌های برق ورودی تک‌فاز دستگاه	برق ورودی 220V AC را به این ترمینال‌ها متصل می‌کنیم.
R, S, T	ترمینال‌های برق ورودی سه‌فاز دستگاه	برق ورودی 380V AC را به این ترمینال‌ها متصل می‌کنیم.
P(+), P(-)	ولتاژ مثبت و منفی باس DC	ولتاژ مشترک ورودی باس DC دیگر درایوها
PB	ترمینال اتصال مقاومت ترمز	مقاومت ترمز را بین این ترمینال و ترمینال P(+) متصل می‌کنیم.
U, V, W	ترمینال‌های خروجی سه‌فاز دستگاه	موتور سه‌فاز مورد نظر به این ترمینال‌ها متصل می‌شود.
PE	ترمینال ارت دستگاه	می‌بایست این ترمینال به چاه ارت محل نصب درایو متصل شود.

نکته: اتصال اشتباه ورودی و خروجی‌های دستگاه می‌تواند باعث آسیب رسیدن به دستگاه شود.

۲-۲ - معرفی ترمینال‌های برد کنترل

شکل ۳-۲ ترمینال‌های برد کنترل دستگاه را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲ ترمینال‌های برد کنترلی دستگاه

توضیحات مربوط به ترمینال‌های برد کنترل دستگاه در جدول ۲-۲ آمده است.

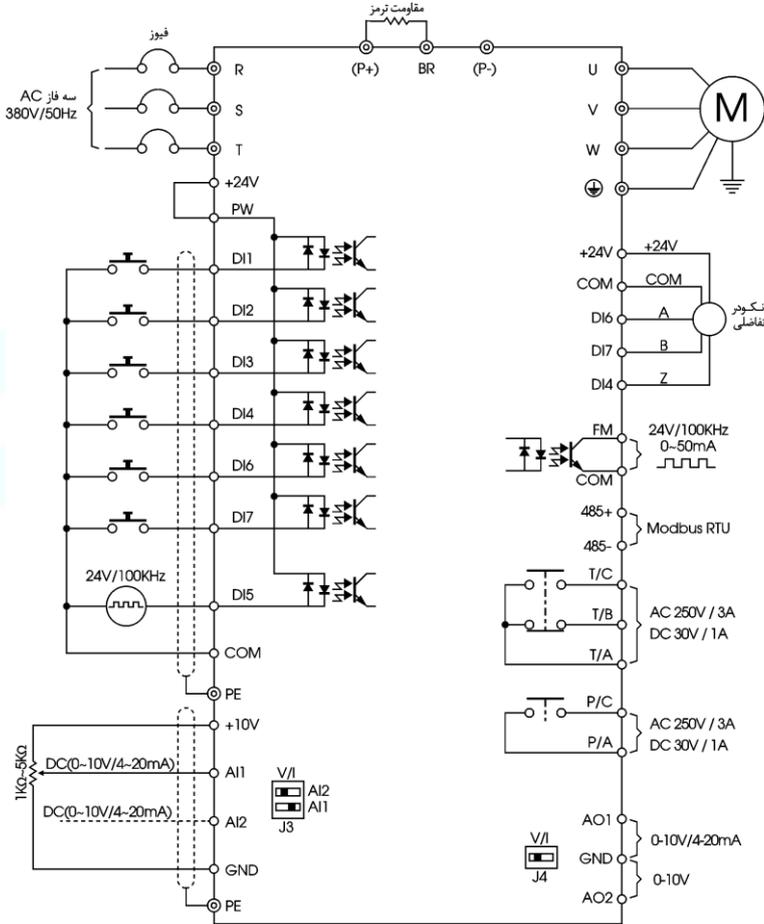
جدول ۲-۲ ترمینال‌های برد کنترل دستگاه

نوع	علامت	عنوان	توضیحات
تغذیه	+10V – GND	تغذیه خروجی 10V	<ul style="list-style-type: none"> تولید ولتاژ 10V برای راه‌اندازی ادوات خارجی قابلیت تولید جریان: 10mA قابلیت راه‌اندازی پتانسیومتر با مقاومت 1-5KΩ
	+24V – GND	تغذیه خروجی 24V	<ul style="list-style-type: none"> تولید ولتاژ 24V برای راه‌اندازی ادوات خارجی قابلیت تولید جریان: 200mA قابلیت راه‌اندازی ورودی و خروجی‌های دیجیتال و سنسورهای خارجی
	تغذیه ورودی 24V	24V	<ul style="list-style-type: none"> در صورتیکه ورودی‌های دیجیتال DI1-DI7 به صورت خارجی راه‌اندازی شوند، این ترمینال باید به صورت خارجی به ولتاژ 24V متصل شود.
ورودی‌های آنالوگ	AI1 – GND	ورودی آنالوگ ۱	<ul style="list-style-type: none"> ولتاژ ورودی: 0 – 10V مقاومت ورودی ترمینال: 100KΩ
	AI2 – GND	ورودی آنالوگ ۲	<ul style="list-style-type: none"> ولتاژ و یا جریان ورودی 4-20mA / 0-10V که توسط سوئیچ J8 روی برد کنترلی تعیین می‌شود. مقاومت ورودی: در حالت ولتاژی 22KΩ در حالت جریانی 500Ω
ورودی‌های دیجیتال	DI1	ورودی دیجیتال ۱	<ul style="list-style-type: none"> ورودی ایزوله شده مقاومت ورودی ترمینال: 2-4KΩ ولتاژ فعال سازی ورودی: 9-30V
	DI2	ورودی دیجیتال ۲	
	DI3	ورودی دیجیتال ۳	
	DI4	ورودی دیجیتال ۴	
	DI6	ورودی دیجیتال ۶	
	DI7	ورودی دیجیتال ۷	
	DI5	ورودی دیجیتال ۵	
تغذیه	PW	تغذیه خارجی	<ul style="list-style-type: none"> قابلیت استفاده به عنوان ورودی با فرکانس بالا (با کمک ورودی‌های دیجیتال DI1-DI4) بیشترین فرکانس ورودی: 100KHz
خروجی‌های آنالوگ	AO1 – GND	خروجی آنالوگ ۱	<ul style="list-style-type: none"> استفاده به عنوان تغذیه خارجی ورودی‌های دیجیتال ولتاژ و یا جریان خروجی 4-20mA / 0-10V که توسط سوئیچ J4 روی برد کنترلی تعیین می‌شود.
	AO2 – GND	خروجی آنالوگ ۲	<ul style="list-style-type: none"> جریان خروجی: 4-20mA
خروجی دیجیتال	FM – COM	خروجی دیجیتال فرکانس بالا	<ul style="list-style-type: none"> خروجی پالس با فرکانس حداکثر 100KHz خروجی کلکتور باز (Open – Collector)
خروجی‌های رله	T/A – T/B	خروجی اتصال کوتاه (NC)	<ul style="list-style-type: none"> مشخصات کنتاکت رله: 250VAC, 3A, Cosφ=0.4 30VDC, 1A
	T/A – T/C	خروجی مدار باز (NO)	
	P/A – P/C	خروجی مدار باز (NO)	
پورت ارتباط سریال	485-	پورت منفی ارتباط سریال RS-485	<ul style="list-style-type: none"> برقراری ارتباط سریال RS-485 از طریق پروتکل Modbus-RTU
	485+	پورت مثبت ارتباط سریال RS-485	

۲-۳- دیاگرام بلوکی کلی دستگاه

شکل ۲-۴ کلیه ترمینال‌های برد پاور و کنترل و همچنین نحوه سیم‌کشی دستگاه را نشان می‌دهد.

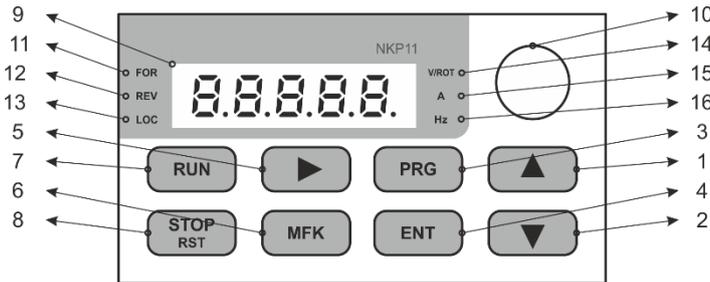
نکته: در شکل ۲-۴ ترمینال‌هایی که با سمبل  مشخص شده‌اند مربوط به ترمینال‌های اصلی دستگاه و ترمینال‌هایی که با سمبل  مشخص شده‌اند مربوط به ترمینال‌های کنترلی می‌باشند.



شکل ۲-۴ دیاگرام بلوکی کلی دستگاه

۳ - معرفی صفحه کی‌پد و عملکرد آن

نمای صفحه کی‌پد دستگاه در شکل ۱-۳ نشان داده شده است.



شکل ۱-۳ صفحه کی‌پد دستگاه‌های سری حلقه بسته

۳-۱- عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه

کلیدهای موجود بر روی صفحه کی‌پد کارکردی به شرح جدول ۱-۳ دارند.

جدول ۱-۳ توضیحات اجزاء کی‌پد

شماره	عملکرد	شماره	عملکرد
۱	کلید جهت رو به بالا	۹	نمایشگر ۵ رقمی
۲	کلید جهت رو به پایین	۱۰	هرزگرد
۳	کلید منوی تنظیمات	۱۱	نشانگر نمایش دهنده چرخش رو به جلو (Forward)
۴	کلید تأیید	۱۲	نشانگر نمایش دهنده چرخش رو به عقب (Reverse)
۵	کلید شیفت	۱۳	نشانگر نمایش دهنده نحوه دریافت فرامین
۶	کلید چند منظوره	۱۴	نشانگر نمایش دهنده ولتاژ و سرعت چرخش
۷	کلید Start	۱۵	نشانگر نمایش دهنده جریان
۸	کلید Stop	۱۶	نشانگر نمایش دهنده فرکانس

۳-۱-۱- عملکرد LEDهای کی‌پد دستگاه

با توجه به شکل ۱-۳، نشانگرهای شماره ۱۱، ۱۲ و ۱۳ وضعیت کارکرد دستگاه را

مشخص می‌کنند.

عملکرد LEDهای صفحه کی‌پد نشانگر موارد زیر است:

- LOC: وضعیت این نشانگر، نحوه دریافت فرامین را نشان می‌دهد که در

جدول ۲-۳ خلاصه‌ای از عملکرد آن آمده است.

جدول ۲-۳ وضعیت نشانگر نحوه دریافت فرامین

وضعیت	عملکرد دستگاه
خاموش	دریافت فرامین از طریق صفحه کلید
روشن	دریافت فرامین از طریق ترمینال‌های برد کنترلی
چشمک‌زن	دریافت فرامین از طریق ارتباط سریال

- با توجه به شکل ۳-۱ نشانگرهای FOR و REV وضعیت جهت چرخش موتور را نمایش می‌دهند که در جدول ۳-۳ نشان داده شده است.

جدول ۳-۳ وضعیت جهت چرخش موتور

نشانگر REV	نشانگر FOR	واحد پارامتر نشان داده شده
OFF	OFF	موتور از حالت Forward متوقف شده است.
OFF	ON	موتور به صورت Forward در حال چرخش است.
ON	OFF	موتور از حالت Reverse متوقف شده است.
ON	ON	موتور به صورت Reverse در حال چرخش است.

- با توجه به شکل ۳-۱ نشانگرهای V/ROT ، A و Hz واحد عدد نمایش داده شده بر روی نمایشگر ۵ رقمی را نشان می‌دهند که در جدول ۳-۴ به آنها اشاره شده است.

جدول ۳-۴ وضعیت واحد عدد نمایش داده شده بر روی نمایشگر

نشانگر A	نشانگر ROT/V	نشانگر Hz	واحد پارامتر نشان داده شده
OFF	OFF	ON	فرکانس (Hz)
OFF	ON	OFF	ولتاژ (V)
ON	OFF	OFF	جریان (A)
ON	OFF	ON	سرعت چرخش (ROT)
ON	ON	OFF	درصد (%)

۳-۱-۲- عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه

جدول ۳-۵ عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۵ عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه

عملکرد	کلید
• ورود و یا خروج از سطح اول منوی تنظیم پارامترها • بازگشت از هر سطح از منوی تنظیم پارامترها به سطح قبل	
• ورود به سطوح مختلف منوی تنظیم پارامترها • تأیید و اعمال مقدار پارامترها	
• افزایش مقدار پارامتر و یا انتخاب شماره پارامترها	
• کاهش مقدار پارامتر و یا انتخاب شماره پارامترها	
• جابجایی میان پارامترهای مانیتورینگ که توسط پارامترهای P7-03 ، P7-04 و P7-05 مشخص شده‌اند. • انتخاب رقم مورد نظر برای تنظیم	
• پیاده‌سازی یکی از عملکردهای توضیح داده شده در پارامتر P7-01 مانند Jog ، تغییر جهت و ...	
• ارسال فرمان Start و راه‌اندازی موتور	
• ارسال فرمان Stop و متوقف کردن موتور	
• تنظیم فرکانس کاری دستگاه	هرزگرد

۴ - لیست تمامی پارامترها به همراه مقادیر قابل تنظیم آنها

در این فصل به ارائه مختصر پارامترهای دستگاه می‌پردازیم. هر یک از این پارامترها با توجه به ویژگی آنها در زمان‌های مختلف قابل تنظیم می‌باشند. همچنین در جداول زیر مقادیر قابل تنظیم هر یک از این پارامترها ارائه شده است.

- ویژگی‌های پارامترهای دستگاه با علامت‌های زیر مشخص شده‌اند که عبارتند از:
- : این گونه پارامترها غیر قابل تغییر بوده و مقادیر آنها تنها قابل مشاهده می‌باشند.
 - ★: این پارامترها تنها زمانی که دستگاه در حالت توقف باشد، قابل تنظیم می‌باشند.
 - ☆: این سری از پارامترها در هر زمانی قابل تنظیم و تغییر می‌باشند.

۴-۱- گروه P0: پارامترهای اصلی

جدول ۴-۱ گروه P0: پارامترهای اصلی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض
P0-00	نوع دستگاه G/P type display	1: دستگاه نوع G (گشاور ثابت) 2: دستگاه نوع P (گشاور متغیر)	● وابسته به مدل
P0-01	روش کنترل موتور 1 Motor 1 control mode	1: کنترل به روش Sensor less flux vector control (SFVC) 2: کنترل به روش Closed loop vector control (CLVC) 3: کنترل به روش Voltage/Frequency (V/F) control	★ 0
P0-02	انتخاب روش دریافت فرمان‌ها Command source selection	0: صفحه کلید (CMD LED در وضعیت خاموش) 1: ترمینال‌های ورودی دیجیتال (CMD LED در وضعیت روشن) 2: ارتباط سریال RS485 (CMD LED در وضعیت چشمک زن)	☆ 0
P0-03	انتخاب روش تنظیم فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X) Main frequency source X selection	0: صفحه کلید (بدون بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 1: صفحه کلید (با بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 2: ورودی آنالوگ AI1 3: ورودی آنالوگ AI2 4: رزرو شده است. 5: فرکانس پالس‌های ورودی دریافتی از ورودی دیجیتال (DI5) 6: ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال (Multi Reference) 7: PLC ساده 8: خروجی حلقه کنترلی PLC 9: ارتباط سریال RS485 10: هرزگرد روی کی‌پد (بدون بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 11: هرزگرد روی کی‌پد (با بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 12: هرزگرد روی کی‌پد با دقت 1Hz با هر تیک هرزگرد	★ 0

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض	
P0-04	انتخاب روش تنظیم فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y) Auxiliary frequency source Y selection	0: صفحه کلید (بدون بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 1: صفحه کلید (با بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 2: ورودی آنالوگ AI1 3: ورودی آنالوگ AI2 4: رزرو شده است. 5: فرکانس پالس‌های ورودی دریافتی از ورودی دیجیتال (DIS) 6: ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال (Multi Reference) 7: PLC ساده 8: خروجی حلقه کنترلی PLC 9: ارتباط سریال RS485 10: هرزگرد روی کی‌پد (بدون بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 11: هرزگرد روی کی‌پد (با بازگشت به فرکانس تنظیم شده پس از بروز مشکل در برق ورودی دستگاه) 12: هرزگرد روی کی‌پد با دقت 1Hz با هر تیک هرزگرد	0	★
P0-05	بازه تغییرات فرکانس کمکی Range of auxiliary frequency Y for X and Y operation	0: نسبت به ماکزیمم فرکانس تعیین شده 1: نسبت به مقدار فرکانس اصلی تنظیم شده دستگاه	0	☆
P0-06	مقدار مجاز برای فرکانس کمکی با توجه به بازه انتخاب شده Range of auxiliary frequency Y for X and Y operation	0% - 150% (نسبت به بازه تعیین شده)	100%	☆
P0-07	انتخاب منبع تولید فرکانس کاری دستگاه Frequency source selection	• رقم اول (انتخاب فرکانس کاری دستگاه) 0: فرکانس اصلی 1: Z (فرکانس اصلی در رابطه با فرکانس کمکی که این رابطه با توجه به رقم دوم همین پارامتر تعیین می‌شود) 2: سوئیچ کردن بین فرکانس اصلی و فرکانس کمکی 3: سوئیچ کردن بین فرکانس اصلی و فرکانس Z 4: سوئیچ کردن بین فرکانس کمکی و فرکانس Z • رقم دوم (تعیین فرکانس Z به کمک فرکانس‌های اصلی و کمکی) 0: فرکانس اصلی + فرکانس کمکی ($X + Y = Z$) 1: فرکانس اصلی - فرکانس کمکی ($X - Y = Z$) 2: فرکانس بیشتر بین فرکانس‌های اصلی و کمکی ($\text{Max}[X, Y]$) 3: فرکانس کمتر بین فرکانس‌های اصلی و کمکی ($\text{Min}[X, Y]$)	00	☆
P0-08	فرکانس تنظیم شده (Initial frequency) Preset frequency	0.00 تا ماکزیمم فرکانس تعیین شده در پارامتر P0-10 (این فرکانس در حالتی معتبر است که مقدار پارامتر P0-03 برابر با 01 یا 10 باشد.	50.00Hz	☆
P0-09	جهت چرخش موتور (با توجه به سیم کشی موتور) Rotation direction	0: چرخش صحیح (با توجه به سیم کشی موتور) 1: چرخش معکوس (با توجه به سیم کشی موتور)	0	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P0-10	ماکزیمم فرکانس Maximum frequency	50.00 – 320.00Hz (در صورتیکه رزولوشن 0.01Hz باشد) 50.0 – 3200.0Hz (در صورتیکه رزولوشن 0.1Hz باشد)	★ 50.00Hz
P0-11	انتخاب محدود کننده حد بالایی فرکانس کاری Source of frequency upper limit	0: مقدار پارامتر P0-12 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است. 4: فرکانس پالس‌های ورودی دیجیتال DI5 5: ارتباط سریال RS485	★ 0
P0-12	محدود کننده حد بالایی فرکانس کاری Frequency upper limit	از مقدار پارامتر P0-14 (محدود کننده پایین فرکانس) تا مقدار پارامتر P0-10 (ماکزیمم فرکانس)	☆ 50.00Hz
P0-13	مقدار آفست محدود کننده بالایی فرکانس کاری Frequency upper limit offset	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس (P0-10)	☆ 0.00Hz
P0-14	محدود کننده حد پایین فرکانس کاری Frequency lower limit	از 0.00Hz تا مقدار پارامتر P0-12 (مقدار محدود کننده بالایی فرکانس)	☆ 0.00Hz
P0-15	فرکانس کریئر Carrier Frequency	0.5 – 16.0kHz	☆ وابسته به مدل
P0-16	تغییرات فرکانس کریئر نسبت به دمای دستگاه Carrier frequency adjustment with temperature	0: ثابت بماند 1: با توجه به دمای دستگاه تغییر کند	☆ 1
P0-17	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت ۱ Acceleration Time 1	(P0-19 = 2) 0.00 – 650.00s (P0-19 = 1) 0.0 – 6500.0s (P0-19 = 0) 0 – 65000s	☆
P0-18	مدت زمان شتاب‌گیری منفی ۱ Deceleration Time 1	(P0-19 = 2) 0.00 – 650.00s (P0-19 = 1) 0.0 – 6500.0s (P0-19 = 0) 0 – 65000s	☆
P0-19	رزولوشن زمان برای شتاب‌گیری‌ها Acceleration/Deceleration time resolution	0: 1s 1: 0.1s 2: 0.01s	★ 1
P0-21	آفست فرکانس Z Z frequency offset	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس P0-10	☆ 0.00Hz
P0-22	رزولوشن فرکانس دستگاه Frequency reference resolution	1: رزولوشن 0.1Hz 2: رزولوشن 0.01Hz	★ 2
P0-23	بازگشت به آخرین فرکانس تنظیم شده قبل از بروز حادثه Retentive of digital setting frequency upon power failure	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 0

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P0-24	انتخاب پروفایل مناسب برای موتور متصل به دستگاه Motor parameter group selection	0: پروفایل مربوط به موتور شماره ۱ 1: پروفایل مربوط به موتور شماره ۲ 2: پروفایل مربوط به موتور شماره ۳ 3: پروفایل مربوط به موتور شماره ۴	0
P0-25	فرکانس مرجع برای شتاب گیری Acceleration/ Deceleration time base frequency	0: ماکزیمم فرکانس (P0-10) 1: فرکانس تنظیم شده 2: فرکانس 100Hz	0
P0-26	فرکانس مرجع برای اعمال تغییرات Base frequency for Up / DOWN modification during running	0: فرکانس کاری 1: فرکانس تنظیم شده	0
P0-27	انتخاب منبع تولید فرکانس کاری بدون استفاده از فرکانس‌های اصلی و کمکی دستگاه Binding command source to frequency source	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (برای حالت دریافت فرامین از طریق صفحه کی‌پد) 0: غیر فعال 1: با توجه به تنظیمات دیجیتال و کی‌پد 2: ورودی آنالوگ AI1 3: ورودی آنالوگ AI2 4: رزرو شده است. 5: فرکانس پالس‌های ورودی دریافتی از ورودی دیجیتال (DIS) 6: ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال (Multi Reference) 7: PLC ساده 8: خروجی حلقه کنترلی PLC 9: ارتباط سریال RS485 • بیت دوم (برای حالت دریافت فرامین از طریق ترمینال‌های برد کنترل) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (برای حالت دریافت فرامین از طریق ارتباط سریال) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول 	000
P0-28	پروتکل ارتباط سریال Serial communication protocol	0: پروتکل Modbus-RTU 1: رزرو شده است. 2: رزرو شده است.	0

۴-۲- گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱

جدول ۴-۲ گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P1-00	انتخاب نوع موتور Motor type selection	0: موتور معمولی 1: موتور گیربکس دار 2: موتور گیرلس	1
P1-01	توان نامی موتور Rated motor power	0.1 – 1000.0kW	وابسته به مدل
P1-02	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	1 – 2000V	وابسته به نوع

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P1-03	جریان نامی موتور Rated motor current	0.01 – 655.35A	وابسته به نوع
P1-04	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	0.01Hz – P0-10 (فرکانس ماکزیمم)	وابسته به مدل
P1-05	سرعت چرخش نامی موتور Rated motor rotation speed	1 – 65535RPM	وابسته به مدل
P1-06	مقاومت استاتور (موتور آسنکرون) Stator resistance (Asynchronous motor)	0.001 – 65.535Ω	وابسته به مدل
P1-07	مقاومت روتور (موتور آسنکرون) Rotor resistance (Asynchronous motor)	0.001 – 65.535Ω	وابسته به مدل
P1-08	Leakage inductive reactance (Asynchronous motor)	0.01 – 655.35mH	وابسته به مدل
P1-09	Mutual inductive reactance (Asynchronous motor)	0.1 – 65535mH	وابسته به مدل
P1-10	جریان بی‌باری (موتور آسنکرون) No-load current (Asynchronous motor)	0.01 – P1-03 (جریان نامی موتور)	وابسته به مدل
P1-16	مقاومت استاتور موتور سنکرون Stator resistance (Synchronous motor)	0.001 – 65.535Ω	وابسته به مدل
P1-17	مقاومت شفت D موتور سنکرون Shaft D inductance (Synchronous motor)	0.01 – 655.35mH	وابسته به مدل
P1-18	مقاومت شفت Q موتور سنکرون Shaft D inductance (Synchronous motor)	0.01 – 655.35mH	وابسته به مدل
P1-20	مقدار Back EMF Back EMF (Synchronous motor)	0.1 – 6553.5mH	وابسته به مدل
P1-27	تعداد پالس‌های انکودر در هر چرخش Encoder pulses per revolution	1 – 65353	1024
P1-28	انتخاب نوع انکودر Encoder type selection	0: انکودر تفاضلی (ABZ incremental encoder) 1: انکودر تفاضلی (UVW incremental encoder) 2: ریزالور (Resolver) 3: انکودر Sin/Cos (Sin/Cos encoder) 4: (Wire – saving UVW encoder)	0

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P1-30	فاز و ترتیب سیگنال انکودر تفاضلی ABZ A/B phase sequence of ABZ incremental encoder	0: مستقیم 1: معکوس	0 ★
P1-36	مدت زمان تشخیص قطع بودن انکودر Encoder wire break fault detection time	0.0s: در صورت قطع شدن انکودر فرمان خطا صادر نشود 10.0s - 0.1s: در صورت قطع شدن انکودر، پس از سپری شدن این زمان فرمان خطا صادر شود	0.0s ★
P1-37	انتخاب روش انجام فرآیند تنظیم خودکار Auto tuning selection	0: غیر فعال 1: تنظیم خودکار موتور آسنکرون در حالت تحت بار 2: تنظیم خودکار موتور آسنکرون به طور کامل در حالت بی‌باری 11: تنظیم خودکار موتور سنکرون تحت بار 12: تنظیم خودکار موتور سنکرون در حالت بی‌باری	0 ★

۴-۳- گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control

جدول ۳-۴ گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P2-00	ضریب P1 در کنترلر PI در حلقه کنترلر سرعت Speed loop proportional gain 1	0 - 100	30 ☆
P2-01	ضریب I1 در کنترلر PI در حلقه کنترلر سرعت Speed loop integral time 1	0.01 - 10.00s	0.5s ☆
P2-02	فرکانس 1 برای تغییر ضرایب کنترلر PI Switchover frequency 1	0.00 - P2-05	5.00Hz ☆
P2-03	ضریب P2 در کنترلر PI حلقه کنترلر سرعت Speed loop proportional gain 2	0 - 100	20 ☆
P2-04	ضریب I2 در کنترلر PI در حلقه کنترلر سرعت Speed loop integral time 2	0.01 - 10.00s	1.0s ☆
P2-05	فرکانس تغییر ضرایب کنترلر PI شماره 2 Switchover frequency 2	ماکزیمم فرکانس - P2-05	10.00Hz ☆
P2-06	اصلاح سرعت در حلقه کنترلر سرعت Vector control slip gain	50% - 200%	100% ☆
P2-07	ثابت زمانی فیلتر کنترلر سرعت Time constant of speed loop filter	0.000 - 0.100s	0.000s ☆
P2-08	ضریب افزایش جریان تحریک در حالت Vector Control Vector control over excitation gain	0 - 200	64 ☆
P2-09	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترلر سرعت موتور شماره 1 Torque upper limit source in speed control mode	0: مقدار پارامتر P2-10 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است. 4: فرکانس پالس‌های ورودی دریاقتی از ورودی DI5 5: مقدار نوشته شده در آدرس 0x1000 توسط ارتباط سریال RS485	0 ☆
P2-10	محدود کننده گشتاور در حالت کنترلر سرعت Digital setting of torque upper limit in speed control	0.0 - 200.0%	150.0% ☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P2-13	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان Excitation adjustment proportional gain	0 - 20000	☆ 2000
P2-14	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان Excitation adjustment integral gain	0 - 20000	☆ 1300
P2-15	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment proportional gain	0 - 20000	☆ 2000
P2-16	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment integral gain	0 - 20000	☆ 1300
P2-17	عملکرد واحد انتگرال گیر در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral property	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 0
P2-18	Field weakening mode of synchronous motor	0: غیر فعال 1: محاسبه مستقیم 2: تنظیم اتوماتیک	☆ 1
P2-19	Field weakening degree of synchronous motor	50% - 500%	☆ 100%
P2-20	Maximum field weakening current	1% - 300%	☆ 50%
P2-21	Field weakening automatic adjustment gain	10% - 500%	☆ 100%
P2-22	Field weakening integral multiple	2 - 10	☆ 2

۴-۴ - گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control

جدول ۴-۴ گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P3-00	انتخاب نوع منحنی V/F V/F curve setting	0: نمودار خطی 1: نمودار چند نقطه‌ای 2: نمودار مربع 3: نمودار مجذور 4: نمودار ریشه چهارم 6: نمودار ریشه ششم 8: نمودار ریشه هشتم 9: رزرو شده است. 10: نمودار ولتاژ و فرکانس مستقل V/F Complete separation 11: نمودار ولتاژ و فرکانس نیمه مستقل V/F half separation	☆ 0
P3-01	افزایش گشتاور Torque boost	0.0% - 30.0%	☆ وابسته به مدل
P3-02	فرکانس توقف افزایش گشتاور Cut-off frequency of torque boost	از مقدار 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس (P0-10)	☆ 50.00Hz
P3-03	مقدار F1 در حالت نمودار چند نقطه‌ای Multipoint V/F frequency 1	از مقدار 0.00Hz تا مقدار پارامتر P3-05	☆ 0.00Hz

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P3-04	مقدار V1 در حالت نمودار چند نقطه‌ای Multipoint V/F voltage 1	0.0% - 100.0%	0.0%
P3-05	مقدار F2 در حالت نمودار چند نقطه‌ای Multipoint V/F frequency 2	از مقدار پارامتر P3-03 تا مقدار پارامتر P3-06	0.00Hz
P3-06	مقدار V2 در حالت نمودار چند نقطه‌ای Multipoint V/F voltage 2	0.0% - 100.0%	0.0%
P3-07	مقدار F3 در حالت نمودار چند نقطه‌ای Multipoint V/F frequency 3	از مقدار پارامتر P3-05 تا فرکانس نامی موتور (P1-04) (فرکانس نامی موتورهای ۰.۲، ۰.۳ و ۰.۴ به ترتیب در پارامترهای D2-04، D3-04 و D4-04 تعیین می‌شوند.)	0.00Hz
P3-08	مقدار V3 در حالت نمودار چند نقطه‌ای Multipoint V/F voltage 3	0.0% - 100.0%	0.0%
P3-09	ضریب جبران سازی سرعت چرخش موتور V/F slip compensation gain	0.0% - 200.0%	0.0%
P3-10	ضریب جلوگیری از افزایش ولتاژ خط V/F over excitation gain	0 - 200	64
P3-11	ضریب جلوگیری از نوسان موتور V/F oscillation suppression gain	0 - 100	وابسته به مدل
P3-13	انتخاب نحوه تنظیم مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation Voltage source for V/F separation	0: مقدار پارامتر P3-14 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است. 4: فرکانس پالس‌های ورودی دریافتی از ورودی DI5 5: استفاده از مقادیر مرجع پارامتر PC 6: استفاده از PLC ساده داخلی 7: خروجی حلقه فیدبک PID 8: مقدار نوشته شده در آدرس 0x1000 توسط ارتباط سریال	0
P3-14	مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation Voltage digital setting for V/F separation	از صفر تا مقدار ولتاژ نامی موتور (P1-02)	0V
P3-15	مدت زمان افزایش ولتاژ در حالت V/F Separation Voltage rise time of V/F separation	0.0 - 1000.0s	0.0s
P3-16	مدت زمان کاهش ولتاژ در حالت V/F Separation Voltage decline time of V/F separation	0.0 - 1000.0s	0.0s
P3-17	انتخاب نحوه توقف در حالت V/F separation Stop mode selection upon V/F separation	0: کاهش فرکانس و ولتاژ به طور مستقل تا مقدار صفر 1: کاهش فرکانس تا مقدار صفر پس از کاهش و رسیدن ولتاژ به مقدار صفر	0

۴-۵ - گروه P4: ترمینال‌های ورودی

جدول ۴-۵ گروه P4: ترمینال‌های ورودی

پیش‌فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
★	1	انتخاب عملکرد ورودی DI1 DI1 function selection	P4-00
★	4	انتخاب عملکرد ورودی DI2 DI2 function selection	P4-01
★	9	انتخاب عملکرد ورودی DI3 DI3 function selection	P4-02
★	12	انتخاب عملکرد ورودی DI4 DI4 function selection	P4-03
★	13	انتخاب عملکرد ورودی DI5 DI5 function selection	P4-04
★	0	انتخاب عملکرد ورودی DI6 DI6 function selection	P4-05
★	0	انتخاب عملکرد ورودی DI7 DI7 function selection	P4-06
☆	0.010s	فیلتر نویز نرم‌افزاری برای ورودی‌های DI DI filter time	P4-10
★	0	0: حالت منطقی دو بیتی نوع ۱ 1: حالت منطقی دو بیتی نوع ۲ 2: حالت منطقی سه بیتی نوع ۱ 3: حالت منطقی سه بیتی نوع ۲ انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال Terminal command mode	P4-11
☆	1.00Hz/s	نرخ تغییرات فرکانس توسط ورودی دیجیتال رزولوشن فرکانس دستگاه برابر 0.1Hz باشد (P0-22 = 1): 0.01 - 635.35 Hz/s رزولوشن فرکانس دستگاه برابر 0.01Hz باشد (P0-22 = 2): 0.001 - 63.535Hz/s Terminal UP/DOWN rate	P4-12
☆	0.00V	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ از 0.00 تا مقدار پارامتر P4-15 AI curve 1 minimum input	P4-13
☆	0.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ از 100.0% - تا +100.0% Corresponding Setting of AI curve 1 minimum input	P4-14
☆	10.00V	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ از مقدار پارامتر P4-15 تا 10.00V AI curve 1 maximum input	P4-15
☆	100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ از 100.0% - تا +100.0% Corresponding Setting of AI curve 1 maximum input	P4-16
☆	0.10s	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ از 0.00 تا 10.00s AI1 filter time	P4-17
☆	0.00V	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ از 0.00 تا مقدار پارامتر P4-20 AI curve 2 minimum input	P4-18

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 0.0%	از 100.0%- تا +100.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ Corresponding Setting of AI curve 2 minimum input	P4-19
☆ 10.00V	از مقدار پارامتر P4-18 تا 10.00V	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ AI curve 2 maximum input	P4-20
☆ 100.0%	از 100.0%- تا +100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ Corresponding Setting of AI curve 2 maximum input	P4-21
☆ 0.10s	از 0.00 تا 10.00s	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ AI2 filter time	P4-22
☆ 0.00V	از 0.00 تا مقدار پارامتر P4-25	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ AI curve 3 minimum input	P4-23
☆ 0.0%	از 100.0%- تا +100.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ Corresponding Setting of AI curve 3 minimum input	P4-24
☆ 10.00V	از مقدار پارامتر P4-23 تا 10.00V	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ AI curve 3 maximum input	P4-25
☆ 100.0%	از 100.0%- تا +100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ Corresponding Setting of AI curve 3 maximum input	P4-26
☆ 0.10s	از 0.00 تا 10.00s	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ AI3 filter time	P4-27
☆ 0.00Hz	از 0.00 تا مقدار پارامتر P4-30	کمترین مقدار فرکانس پالس ورودی Pulse minimum input	P4-28
☆ 0.00%	از 100.0%- تا +100.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی پالس Corresponding setting of pulse minimum input	P4-29
☆ 50.00kHz	از مقدار پارامتر P4-28 تا 50.00kHz	بیشترین مقدار فرکانس پالس ورودی Pulse maximum input	P4-30
☆ 100.0%	از 100.0%- تا +100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی پالس Corresponding setting of pulse maximum input	P4-31
☆ 0.10s	از 0.00 تا 10.00s	فیلتر نرم‌افزاری ورودی پالس Pulse filter time	P4-32

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر	
☆	0x21	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (شکل موج انتخابی برای ورودی آنالوگ AI1) 1: شکل موج شماره ۱ (۲ نقطه‌ای، پارامترهای P4-13 تا P4-17) 2: شکل موج شماره ۲ (۲ نقطه‌ای، پارامترهای P4-18 تا P4-22) 3: شکل موج شماره ۳ (۲ نقطه‌ای، پارامترهای P4-23 تا P4-27) 4: شکل موج شماره ۴ (۴ نقطه‌ای، پارامترهای D6-00 تا D6-07) 5: شکل موج شماره ۵ (۴ نقطه‌ای، پارامترهای D6-05 تا D6-08) • بیت دوم (شکل موج انتخابی برای ورودی آنالوگ AI2) شکل موج‌های ۱ تا ۵ همانند ورودی آنالوگ AI1 تنظیم می‌شوند. • بیت سوم (رزرو شده است) 	انتخاب شکل موج برای ورودی‌های آنالوگ AI curve selection	P4-33
☆	0x00	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (مقدار لحاظ شده در زمانی که مقدار ورودی آنالوگ AI1 از کمترین مقدار تعیین شده تجاوز کند) 0: کمترین مقدار در نظر گرفته شده 1: 0.00% • بیت دوم (مقدار لحاظ شده در زمانی که مقدار ورودی آنالوگ AI2 از کمترین مقدار تعیین شده تجاوز کند) 0: کمترین مقدار در نظر گرفته شده 1: 0.00% • بیت سوم (رزرو شده است) 	مقدار لحاظ شده در زمانی که مقدار ورودی آنالوگ از مقدار تعیین شده تجاوز کند. Setting for AI less than minimum input	P4-34
★	0.0s	0.0 – 3600.0s	تأخیر در پاسخ ورودی DI1 DI1 delay time	P4-35
★	0.0s	0.0 – 3600.0s	تأخیر در پاسخ ورودی DI2 DI2 delay time	P4-36
★	0.0s	0.0 – 3600.0s	تأخیر در پاسخ ورودی DI3 DI3 delay time	P4-37
★	00000	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (انتخاب منطق ورودی دیجیتال DI1) 0: تحریک با ولتاژ 0V (Active low) 1: تحریک با ولتاژ 24V (Active high) • بیت دوم (انتخاب منطق ورودی دیجیتال DI2) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (انتخاب منطق ورودی دیجیتال DI3) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت چهارم (انتخاب منطق ورودی دیجیتال DI4) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت پنجم (انتخاب منطق ورودی دیجیتال DI5) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول 	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت اول) DI valid mode selection 1	P4-38
★	XXX00	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (انتخاب منطق ورودی دیجیتال DI6) 0: تحریک با ولتاژ 0V (Active low) 1: تحریک با ولتاژ 24V (Active high) • بیت دوم (انتخاب منطق ورودی دیجیتال DI7) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (رزرو شده است) • بیت چهارم (رزرو شده است) • بیت پنجم (رزرو شده است) 	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت دوم) DI valid mode selection 2	P4-39

۴-۶- گروه P5: ترمینال‌های خروجی

جدول ۴-۶ گروه P5: ترمینال‌های خروجی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P5-00	نوع عملکرد ترمینال خروجی FM FM terminal output mode	0: خروجی پالس فرکانس بالا 1: خروجی سیگنال (open collector)	☆ 0
P5-01	انتخاب عملکرد خروجی FM در حالت خروجی سیگنال Open collector FRM function (open collector output terminal)	0-40 (خروجی FM در حالت سیگنال تنظیم شود)	☆ 0
P5-02	انتخاب عملکرد خروجی رله Relay function (TA/TB/TC)	0-40	☆ 2
P5-03	انتخاب عملکرد خروجی رله Extension card relay function (PA/PB/PC)	0-40	☆ 0
P5-06	پارامتر نسبت داده شده به خروجی FM در حالت خروجی فرکانس پالس FMP function selection	0: فرکانس کاری دستگاه 1: فرکانس تنظیم شده 2: مقدار جریان خروجی 3: گشتاور خروجی (اندازه گشتاور) 4: توان خروجی دستگاه 5: ولتاژ خروجی دستگاه 6: فرکانس پالس ورودی 7: مقدار ورودی آنالوگ AI1 8: مقدار ورودی آنالوگ AI2 9: رزرو شده است. 10: مقدار طول اندازه‌گیری شده 11: مقدار شمارنده پالس 12: مقدار رجیسترهای 0x2002, 0x2003 و RS485 0x2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال 13: سرعت چرخش موتور 14: مقدار جریان خروجی 15: مقدار ولتاژ خروجی 16: گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	☆ 0

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 0	0: فرکانس کاری دستگاه 1: فرکانس تنظیم شده 2: مقدار جریان خروجی 3: گشتاور خروجی (اندازه گشتاور) 4: توان خروجی دستگاه 5: ولتاژ خروجی دستگاه 6: فرکانس پالس ورودی 7: مقدار ورودی آنالوگ AI1 8: مقدار ورودی آنالوگ AI2 9: رزرو شده است. 10: مقدار طول اندازه گیری شده 11: مقدار شمارنده پالس 12: مقدار رجیسترهای 0x2002, 0x2003 و RS485 0x2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال 13: سرعت چرخش موتور 14: مقدار جریان خروجی 15: مقدار ولتاژ خروجی 16: گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO1 AO1 function selection	P5-07
☆ 1	0: فرکانس کاری دستگاه 1: فرکانس تنظیم شده 2: مقدار جریان خروجی 3: گشتاور خروجی (اندازه گشتاور) 4: توان خروجی دستگاه 5: ولتاژ خروجی دستگاه 6: فرکانس پالس ورودی 7: مقدار ورودی آنالوگ AI1 8: مقدار ورودی آنالوگ AI2 9: رزرو شده است. 10: مقدار طول اندازه گیری شده 11: مقدار شمارنده پالس 12: مقدار رجیسترهای 0x2002, 0x2003 و RS485 0x2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال 13: سرعت چرخش موتور 14: مقدار جریان خروجی 15: مقدار ولتاژ خروجی 16: گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO2 AO2 function selection	P5-08
☆ 50.00kHz z	100.00kHz تا 0.01	ماکزیمم فرکانس پالس خروجی FM Maximum FMP output frequency	P5-09
☆ 0.0%	-100.0% - 100.0%	عرض از مبدا (Offset) خروجی آنالوگ AO1 AO1 offset coefficient	P5-10
☆ 1.00	-10.00 – 10.00	بهره (Gain) خروجی آنالوگ AO1 AO1 gain	P5-11
☆ 0.0%	-100.0% - 100.0%	عرض از مبدا (Offset) خروجی آنالوگ AO2 AO2 offset coefficient	P5-12

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P5-13	بهره (Gain) خروجی آنالوگ AO2 AO1 gain	-10.00 – 10.00	☆ 1.00
P5-17	تأخیر در پاسخ خروجی FM در حالت سیگنال FMR output delay time	0.0 – 3600.0s	☆ 0.0s
P5-18	تأخیر در پاسخ خروجی رله TA/TB/TC Relay 1 output delay time	0.0 – 3600.0s	☆ 0.0s
P5-19	تأخیر در پاسخ خروجی رله TA/TB/TC Relay 2 output delay time	0.0 – 3600.0s	☆ 0.0s
P5-22	انتخاب منطق خروجی‌های دیجیتال DO valid mode selection	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (انتخاب منطق خروجی دیجیتال FM در حالت سیگنال) • 0: منطق مثبت (رابطه مستقیم) • 1: منطق منفی (رابطه معکوس) • بیت دوم (انتخاب منطق خروجی رله TA/TB/TC) • همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (انتخاب منطق خروجی رله PA/PB/PC) • همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت چهارم رزرو شده است • بیت پنجم رزرو شده است 	☆ XX000

۴-۷- گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop)

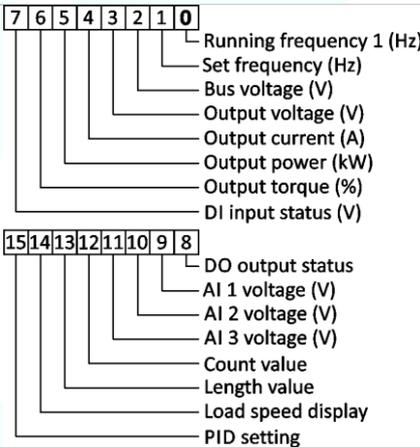
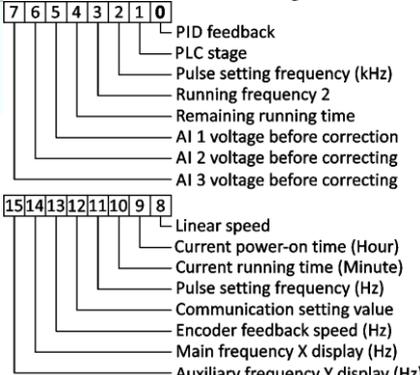
جدول ۴-۷ گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop)

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P6-00	نحوه شروع به کار Start mode	0: شروع به کار مستقیم (Direct Start) 1: شروع به کار با در نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی (Rotational speed tracking start) 2: شروع به کار پس از پیش تحریک موتور (موتور آسنکرون) (Pre-excited start (Asynchronous motor))	☆ 0
P6-01	نحوه شروع به کار با در نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی موتور Rotational speed tracking mode	0: فرکانس در لحظه از کار افتادن 1: فرکانس صفر 2: ماکزیمم فرکانس	★ 0
P6-02	ضریب یافتن سرعت چرخش فعلی Rotational speed tracking speed	1 – 100	☆ 20
P6-03	فرکانس اولیه Startup frequency	0.00 – 10.00Hz	☆ 0.00Hz
P6-04	مدت زمان اعمال فرکانس اولیه Startup frequency holding time	0.00 – 100.0s	★ 0.00s
P6-05	مقدار جریان ترمز DC (در لحظه شروع) / مقدار جریان پیش تحریک موتور (در لحظه شروع) Startup DC braking current / Pre-excited current	0% - 100%	★ 0%

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
★ 0.0s	0.0 – 100.0s	مدت زمان اعمال ترمز DC (در لحظه شروع) / مدت زمان اعمال پیش تحریک (در لحظه شروع) Startup DC braking time / Pre-excited time	P6-06
★ 0	0: شتاب گیری خطی (Linear curve) 1: شتاب گیری با منحنی S شماره 1 (S curve 1) 2: شتاب گیری با منحنی S شماره 2 (S curve 2)	نوع منحنی شتاب گیری مثبت و منفی Acceleration/Deceleration mode	P6-07
★ 30.0%	از 0.0% تا 100.0% (P6-09)	نسبت زمان به نمودار S در لحظه شروع شتاب گیری Time proportion of S-curve start segment	P6-08
★ 30.0%	از 0.0% تا 100.0% (P6-08)	نسبت زمان به نمودار S در لحظه پایان شتاب گیری Time proportion of S-curve end segment	P6-09
☆ 0	0: شتاب گیری منفی تا فرکانس صفر (Decelerate to stop) 1: قطع خروجی (Coast to stop)	نحوه توقف Stop mode	P6-10
☆ 0.00Hz	از 0.00Hz تا مقدار ماکزیمم فرکانس	فرکانس اعمال ترمز DC در هنگام توقف Initial frequency of stop DC braking	P6-11
☆ 0.0s	0.0 – 100.0s	مدت تأخیر قبل از اعمال ترمز DC Waiting time of stop DC braking	P6-12
☆ 0%	0% - 100%	مقدار جریان ترمز DC در هنگام توقف Stop DC braking current	P6-13
☆ 0.0s	0.0 – 100.0s	مدت زمان اعمال ترمز DC در هنگام توقف Stop DC braking time	P6-14
☆ 100%	0% - 100%	نسبت استفاده از ترمز دینامیکی داخلی Brake use ratio	P6-15
☆ 125%	30% - 200%	Rotational speed tracking overcurrent threshold	P6-16

۴-۸ - گروه P7: صفحه نمایش و کیپد

جدول ۴-۸ گروه P7: صفحه نمایش و کیپد

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
★ 5	0: غیر فعال 1: تغییر نحوه دریافت فرامین از حالت Remote control (ترمینال‌های ورودی و خروجی و ارتباط سریال) به حالت کیپد 2: تغییر جهت چرخش موتور 3: پرش رو به جلو (Forward jog) 4: پرش رو به عقب (Reverse jog) 5: سوئیچ میان حالت‌های نمایش پارامترها	انتخاب عملکرد کلید چند کاره MFK QUICK/JOG Key function selection	P7-01
☆ 1	0: کلید  فقط در حالت دریافت فرامین از کیپد فعال باشد. 1: کلید  در تمام حالت‌های دریافت فرامین فعال باشد.	عملکرد کلید STOP/START key function در حالت‌های مختلف	P7-02
☆ 1F		پارامترهای قابل نمایش در حالت کار (گروه ۱) LED display running parameters 1	P7-03
☆ 00		پارامترهای قابل نمایش در حالت کار (گروه ۲) LED display running parameters 2	P7-04

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 33	<p>7 6 5 4 3 2 1 0</p> <ul style="list-style-type: none"> Set frequency (Hz) Bus voltage (V) DI input status DO output status Ai1 voltage (V) Ai2 voltage (V) Ai3 voltage (V) Count value <p>15 14 13 12 11 10 9 8</p> <ul style="list-style-type: none"> Length value PLC stage Load speed PID setting Pulse setting frequency (kHz) Reserved Reserved Reserved 	<p>پارامترهای قابل نمایش در حالت توقف دستگاه</p> <p>LED display stop parameters</p>	P7-05
☆ 1.0000	0.0001 – 6.5000	ضرب سرعت چرخش بار جهت نمایش	P7-06
● ---	0.0 – 100.0°C	دمای هیت سینک اینورتر و مازول IGBT	P7-07
●		ورژن موقت نرم افزار برد کنترلی	P7-08
●		شماره محصول	P7-10
●		ورژن نرم افزار	P7-11
☆		تعداد رقم های صحیح برای سرعت چرخش موتور	P7-12

۴-۹- گروه P8: پارامترها با کارکرد جانبی

جدول ۴-۹- گروه P8: پارامترها با کارکرد جانبی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P8-00	فرکانس پرش JOG running frequency	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیم	☆ 2.00Hz
P8-01	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت در حالت پرش JOG acceleration time	0.0 – 6500.0s	☆ 20.0s
P8-02	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت در حالت پرش JOG deceleration time	0.0 – 6500.0s	☆ 20.0s
P8-03	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت ۲ Acceleration Time 2	0.0 – 6500.0s	☆ وابسته به مدل
P8-04	مدت زمان شتاب‌گیری منفی ۲ Deceleration Time 2	0.0 – 6500.0s	☆ وابسته به مدل
P8-05	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت ۳ Acceleration Time 3	0.0 – 6500.0s	☆ وابسته به مدل
P8-06	مدت زمان شتاب‌گیری منفی ۳ Deceleration Time 3	0.0 – 6500.0s	☆ وابسته به مدل
P8-07	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت ۴ Acceleration Time 4	0.0 – 6500.0s	☆ وابسته به مدل
P8-08	مدت زمان شتاب‌گیری منفی ۴ Deceleration Time 4	0.0 – 6500.0s	☆ وابسته به مدل
P8-09	فرکانس ممنوعه ۱ Jump Frequency 1	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیم	☆ 0.00Hz
P8-10	فرکانس ممنوعه ۲ Jump Frequency 2	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیم	☆ 0.00Hz
P8-11	بازه ممنوعه Frequency jump amplitude	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیم	☆ 0.00Hz
P8-12	زمان تأخیر میان تغییر جهت چرخش رو به جلو و عقب Forward/Reverse rotational dead-zone time	0.0 – 3000.0s	☆ 0.0s
P8-13	امکان چرخش رو به عقب موتور Reverse Control	0: فعال 1: غیرفعال	☆ 0
P8-14	عملکرد سیستم هنگامی که فرکانس تنظیم شده از محدود کننده پایینی فرکانس کمتر است Running mode when set frequency lower than frequency lower limit	0: راه‌اندازی با مقدار محدود کننده پایینی فرکانس (P0-14) 1: متوقف کردن سیستم 2: راه‌اندازی سیستم با فرکانس 0Hz	☆ 0
P8-15	اصلاح فرکانس خروجی در حالت افت فرکانس در خروجی Droop control	0.00 – 10.00Hz	☆ 0.00Hz
P8-16	مقدار Threshold برای کل مدت زمان روشن بودن دستگاه Accumulative power-on time threshold	0 – 65000h	☆ 0h

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P8-17	مقدار Threshold برای کل مدت زمان کارکرد دستگاه Accumulative running time threshold	0 – 65000h	☆ 0h
P8-18	محافظت از موتور قبل از راهاندازی Startup protection	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 0
P8-19	فرکانس کاری FDT1 Frequency detection Value (FDT1)	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیمم	☆ 50.00Hz
P8-20	بازه پس ماند برای فرکانس FDT1 Frequency detection hysteresis (FDT hysteresis 1)	از 0.0% تا 100.0% (فرکانس FDT1)	☆ 5.0%
P8-21	حوالی مشخص از فرکانس تنظیم شده Detection range of frequency	از 0.00% تا 100% (ماکزیمم فرکانس)	☆ 0.0%
P8-22	جهش از فرکانس های ممنوعه در هنگام شتاب گیری Jump frequency during Acceleration/ Deceleration	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 0
P8-25	فرکانس تغییر گروه شتاب گیری مثبت ۱ به ۲ Frequency switchover point between acceleration time1 and acceleration time 2	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس	☆ 0.00Hz
P8-26	فرکانس تغییر گروه شتاب گیری منفی ۱ به ۲ Frequency switchover point between deceleration time1 and deceleration time 2	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس	☆ 0.00Hz
P8-27	قابلیت Jog توسط کی پد Terminal JOG preferred	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 0
P8-28	فرکانس کاری FDT2 Frequency detection Value (FDT2)	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس	☆ 50.00Hz
P8-29	بازه پس ماند برای فرکانس FDT2 Frequency detection hysteresis (FDT hysteresis 2)	از 0.0% تا 100.0% (فرکانس FDT2)	☆ 5.0%
P8-30	فرکانس کاری دلخواه ۱ Any frequency reaching detection value 1	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس	☆ 50.00Hz
P8-31	بازه فرکانس دلخواه ۱ Any frequency reaching detection amplitude 1	از 0.0% تا 100.0% (ماکزیمم فرکانس)	☆ 0%
P8-32	فرکانس کاری دلخواه ۲ Any frequency reaching detection value 2	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس	☆ 50.00Hz
P8-33	بازه فرکانس دلخواه ۲ Any frequency reaching detection amplitude 2	از 0.0% تا 100.0% (ماکزیمم فرکانس)	☆ 0%

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P8-34	سطح جریان صفر Zero current detection level	از 0.0 تا 300.0%	☆ 5.0Hz
P8-35	مدت زمان سطح جریان صفر Zero current detection delay time	از 0.00 تا 600.00s	☆ 0.1s
P8-36	مقدار Threshold برای اضافه جریان Output overcurrent threshold	از 0.0 تا 300.0% (جریان نامی موتور)	☆ 200%
P8-37	مدت زمان اضافه جریان Output overcurrent detection delay time	از 0.00 تا 600.00s	☆ 0.00s
P8-38	جریان دلخواه شماره ۱ Any current reaching 1	از 0.0 تا 300.0% (جریان نامی موتور)	☆ 100%
P8-39	بازه جریان دلخواه شماره ۱ Any current reaching 1 amplitude	از 0.0 تا 300.0% (جریان نامی موتور)	☆ 0.0%
P8-40	جریان دلخواه شماره ۲ Any current reaching 2	از 0.0 تا 300.0% (جریان نامی موتور)	☆ 100%
P8-41	بازه جریان دلخواه شماره ۲ Any current reaching 2 amplitude	از 0.0 تا 300.0% (جریان نامی موتور)	☆ 0.0%
P8-42	توقف دستگاه پس از مدت زمانی مشخص Timing Function	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 0
P8-43	نحوه سنجش زمان توقف Timing duration source	0: مقدار پارامتر P8-44 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است	☆ 0
P8-44	زمان مشخص برای توقف Timing duration	0.0 – 6500.0min	☆ 0.0min
P8-45	محدود کننده پایینی ولتاژ برای ورودی آنالوگ AI1 AI1 input voltage lower limit	از 0.00 تا مقدار پارامتر P8-46	☆ 3.10V
P8-46	محدود کننده بالایی ولتاژ برای ورودی آنالوگ AI2 AI1 input voltage upper limit	از مقدار پارامتر P8-45 تا 10.0V	☆ 6.80V
P8-47	مقدار Threshold برای دمای هیئت سینک Module temperature threshold	0 - 75°C	☆ 75°C
P8-48	نحوه کارکرد فن دستگاه Cooling fan control	0: کارکرد در صورتیکه اینورتر در حال کار کردن باشد 1: کارکرد پیوسته و بدون توقف	☆ 0
P8-49	فرکانس Wakeup Wakeup frequency	از مقدار فرکانس (P8-51) Dormant تا ماکزیمم فرکانس (P0-10)	☆ 0.00Hz
P8-50	تأخیر در عملکرد Wakeup Wakeup delay time	0.0 – 6500.0s	☆ 0.0s

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P8-51	فرکانس Dormant Dormant frequency	از مقدار 0 تا فرکانس (P8-49) Wakeup	0.00Hz ☆
P8-52	تاخیر در عملکرد Dormant delay time	0.0 – 6500.0s	0.0s ☆
P8-53	مدت زمان کارکرد اینورتر از لحظه شروع Current running time reached	0.0 – 6500.0min	0.0min ☆
P8-54	Wakeup level	1.0% - 150.0%	80.0% ☆

۴-۱۰- گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا

جدول ۴-۱۰ گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P9-00	محافظت از موتور در مقابل اضافه بار Motor overload protraction selection	0: غیر فعال 1: فعال	1 ☆
P9-01	ضریب محافظت از موتور در مقابل اضافه بار Motor overload protection gain	0.20 – 10.00	1.00 ☆
P9-02	اخطار اولیه اضافه بار موتور Motor overload warning coefficient	50 – 100%	80% ☆
P9-03	ضریب جلوگیری از افزایش ولتاژ خط Overvoltage stall gain	از 0 (غیرفعال) تا 100	0 ☆
P9-04	مقدار ولتاژ برای جلوگیری از افزایش ولتاژ خط Overvoltage stall protection voltage	از 120% تا 150%	130% ☆
P9-05	ضریب جلوگیری از افزایش اضافه جریان Overcurrent stall gain	از 0 (غیرفعال) تا 100	20 ☆
P9-06	مقدار جریان برای جلوگیری از افزایش اضافه جریان Overcurrent stall protection voltage	از 200% تا 100%	150% ☆
P9-07	محافظت در مقابل اتصال کوتاه خروجی در موقع روشن شدن Short-circuit to ground upon power-on	0: غیر فعال 1: فعال	1 ☆
P9-09	تعداد دفعات مجاز ریست کردن خودکار خطا Fault auto reset times	0 – 20	0 ☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض																				
P9-10	عملکرد خروجی دیجیتال در حالت ریست خودکار خطا DO action during fault auto reset	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 0																				
P9-11	مدت زمان تأخیر در ریست کردن خودکار Time interval of fault auto reset	0.1 – 100.0s	☆ 1.0s																				
P9-13	محافظت در مقابل از دست رفتن یکی از سه فاز خروجی Output phase loss protection selection	0: غیر فعال 1: فعال	☆ 1																				
P9-14	اولین خطای رخ داده در سیستم 1 st fault type	0 – 99	●																				
P9-15	دومین خطای رخ داده در سیستم 2 nd fault type	0 – 99	●																				
P9-16	سومین خطای رخ داده در سیستم (آخرین خطای اتفاق افتاده) 3 rd (latest) fault type	0 – 99	●																				
P9-17	فرکانس کاری در لحظه بروز آخرین خطا Frequency upon 3 rd fault	این پارامتر مقدار فرکانس کاری در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	●																				
P9-18	جریان خروجی در لحظه بروز آخرین خطا Current upon 3 rd fault	این پارامتر مقدار جریان خروجی در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	●																				
P9-19	ولتاژ خط در لحظه بروز آخرین خطا Bus voltage upon 3 rd fault	این پارامتر مقدار ولتاژ خط در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	●																				
P9-20	وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز آخرین خطا DI status upon 3 rd fault	این پارامتر آخرین وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز آخرین خطا را نشان می‌دهد. ترتیب بیت‌های متناظر با ورودی‌ها در زیر نشان داده شده است. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>DI7</td><td>DI6</td><td>DI5</td><td>DI4</td><td>DI3</td><td>DI2</td><td>DI1</td> </tr> </table> <p>1 بودن هر کدام از بیت‌های 0 تا 6، نشان دهنده آن است که ورودی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز آخرین خطا، فعال بوده است.</p>	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	X	X	X	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	●
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0														
X	X	X	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1														
P9-21	وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز آخرین خطا Output status upon 3 rd fault	این پارامتر آخرین وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز آخرین خطا را نشان می‌دهد. ترتیب بیت‌های متناظر با خروجی‌ها در زیر نشان داده شده است. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>DO2</td><td>DO1</td><td>REL2</td><td>REL1</td><td>FMP</td> </tr> </table> <p>1 بودن هر کدام از بیت‌های 0 تا 2، نشان دهنده آن است که خروجی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز آخرین خطا، فعال بوده است.</p>	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	DO2	DO1	REL2	REL1	FMP	●										
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																			
DO2	DO1	REL2	REL1	FMP																			

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
●	رزرو شده است.	وضعیت دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا AC drive status upon 3 rd fault	P9-22
●	این پارامتر مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا را نشان می‌دهد.	مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا Power-on time upon 3 rd fault	P9-23
●	این پارامتر مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا را نشان می‌دهد.	مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا Running time upon 3 rd fault	P9-24
●	این پارامتر مقدار فرکانس کاری در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	فرکانس کاری در لحظه بروز خطای دوم Frequency upon 2 nd fault	P9-27
●	این پارامتر مقدار جریان خروجی در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	جریان خروجی در لحظه بروز خطای دوم Current upon 2 nd fault	P9-28
●	این پارامتر مقدار ولتاژ خط در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	ولتاژ خط در لحظه بروز خطای دوم Bus voltage upon 2 nd fault	P9-29
●	این پارامتر آخرین وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای دوم را نشان می‌دهد. ترتیب بیت‌های متناظر با ورودی‌ها در زیر نشان داده شده است.	وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای دوم DI status upon 2 nd fault	P9-30
●	این پارامتر آخرین وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای دوم را نشان می‌دهد. ترتیب بیت‌های متناظر با خروجی‌ها در زیر نشان داده شده است.	وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای دوم Output status upon 2 nd fault	P9-31
●	رزرو شده است.	وضعیت دستگاه در لحظه بروز خطای دوم AC drive status upon 2 nd fault	P9-32
●	این پارامتر مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای دوم را نشان می‌دهد.	مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای دوم Power-on time upon 2 nd fault	P9-33

BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
X	X	X	D17	D16	D15	D14	D13	D12	D11

1 بودن هر کدام از بیت‌های 0 تا 6 ، نشان دهنده آن است که ورودی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای دوم، فعال بوده است.

BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
DO2	DO1	REL2	REL1	FMP

1 بودن هر کدام از بیت‌های 0 تا 2 ، نشان دهنده آن است که خروجی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای دوم، فعال بوده است.

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر																				
●	این پارامتر مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای دوم را نشان می‌دهد.	مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای دوم Running time upon 2 nd fault	P9-34																				
●	این پارامتر مقدار فرکانس کاری در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	فرکانس کاری در لحظه بروز خطای اول Frequency upon 1 st fault	P9-37																				
●	این پارامتر مقدار جریان خروجی در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	جریان خروجی در لحظه بروز خطای اول Current upon 1 st fault	P9-38																				
●	این پارامتر مقدار ولتاژ خط در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.	ولتاژ خط در لحظه بروز خطای اول Bus voltage upon 1 st fault	P9-39																				
●	این پارامتر آخرین وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای اول را نشان می‌دهد. ترتیب بیت‌های متناظر با ورودی‌ها در زیر نشان داده شده است.	وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای اول DI status upon 1 st fault	P9-40																				
	<table border="1"> <tr> <td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>DI7</td><td>DI6</td><td>DI5</td><td>DI4</td><td>DI3</td><td>DI2</td><td>DI1</td> </tr> </table> <p>1 بودن هر کدام از بیت‌های 0 تا 6، نشان دهنده آن است که ورودی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای اول، فعال بوده است.</p>	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	X	X	X	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1		
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0														
X	X	X	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1														
●	این پارامتر آخرین وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای اول را نشان می‌دهد. ترتیب بیت‌های متناظر با خروجی‌ها در زیر نشان داده شده است.	وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای اول Output status upon 1 st fault	P9-41																				
	<table border="1"> <tr> <td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>DO2</td><td>DO1</td><td>REL2</td><td>REL1</td><td>FMP</td> </tr> </table> <p>1 بودن هر کدام از بیت‌های 0 تا 2، نشان دهنده آن است که خروجی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای اول، فعال بوده است.</p>	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	DO2	DO1	REL2	REL1	FMP												
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																			
DO2	DO1	REL2	REL1	FMP																			
●	رزرو شده است.	وضعیت دستگاه در لحظه بروز خطای اول AC drive status upon 1 st fault	P9-42																				
●	این پارامتر مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای اول را نشان می‌دهد.	مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای اول Power-on time upon 1 st fault	P9-43																				
●	این پارامتر مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای اول را نشان می‌دهد.	مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای اول Running time upon 1 st fault	P9-44																				

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
p9-47	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت اول) Fault protection action selection 1	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (اضافه بار موتور، Err11) 0: قطع خروجی 1: توقف دستگاه بر اساس تنظیمات مربوط به توقف در گروه پارامترهای P6 2: ادامه کارکرد بدون توقف با فرکانس پارامتر P9-54 • بیت دوم (از دست رفتن یکی از سه فاز ورودی، Err12) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (از دست رفتن یکی از سه فاز خروجی، Err13) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت چهارم (خطای وجود آسیب در تجهیزات خارجی، Err15) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت پنجم (بروز خطا در ارتباط سریال، Err16) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول 	☆ 00000
p9-48	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت دوم) Fault protection action selection 2	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (خطای انکودر، Err20) 0: قطع خروجی 1: تغییر روش کنترل موتور به حالت کنترلی V/F و توقف دستگاه بر اساس تنظیمات مربوط به توقف در گروه پارامترهای P6 2: تغییر روش کنترل موتور به حالت کنترلی V/F و ادامه کارکرد بدون توقف • بیت دوم (خطا در خواندن یا نوشتن EEPROM، Err21) 0: قطع خروجی 1: توقف دستگاه بر اساس تنظیمات مربوط به توقف در گروه پارامترهای P6 • بیت سوم (رزرو شده است) • بیت چهارم (رزرو شده است) • بیت پنجم (رسیدن به مدت زمان کارکرد، Err26) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47 	☆ OXX00
p9-49	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت سوم) Fault protection action selection 3	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (خطای قابل تنظیم شماره ۱، Err27) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47 • بیت دوم (خطای قابل تنظیم شماره ۲، Err28) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47 • بیت سوم (رسیدن به مدت زمان روشن بودن دستگاه، Err29) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47 • بیت چهارم (بی باری موتور، Err30) 0: قطع خروجی 1: توقف دستگاه بر اساس تنظیمات مربوط به توقف در گروه پارامترهای P6 2: ادامه کارکرد با 7% مقدار فرکانس نامی موتور (P1-04) و بازگشت به فرکانس تنظیم شده در صورت خارج شدن از بی باری • بیت پنجم (از دست رفتن فیدبک PIO در حالت کارکرد دستگاه، Err31) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47 	☆ 00000

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ X0000	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (اختلاف زیاد میان سرعت موتور و سرعت سنجیده شده توسط انکودر، Err42) • همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47 • بیت دوم (اضافه سرعت موتور، Err43) • همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47 • بیت سوم (همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47) • بیت چهارم (همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47) • بیت پنجم (رزرو شده است) 	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت چهارم) Fault protection action selection 4	P9-50
☆ 0	0: فرکانس کاری در لحظه بروز خطا 1: فرکانس تنظیم شده (P0-08) 2: مقدار فرکانس در محدود کننده پایینی فرکانس (P0-14) 3: مقدار فرکانس در محدود کننده بالایی فرکانس (P0-12) 4: مقدار فرکانس Backup (P9-55)	فرکانس کاری برای ادامه کار بدون توقف در لحظه بروز خطا Frequency selection for continuing to run upon fault	P9-54
☆ 100%	از 0.0% تا 100.0% (ماکزیم فرکانس)	فرکانس Backup Backup frequency upon abnormality	P9-55
☆ 0	0: غیرفعال 1: کاهش فرکانس کاری 2: توقف دستگاه و شتاب گیری تا فرکانس صفر	عملکرد دستگاه در هنگام کاهش ولتاژ خط Action selection at instantaneous power failure	P9-59
☆ 90%	از 80.0% تا 100.0% (فرکانس کاری)	مقدار Threshold فرکانس کاری در هنگام کاهش ولتاژ خط Action pause judging voltage at instantaneous power failure	P9-60
☆ 0.5s	0.00 – 100.0s	مدت زمان لازم برای تأیید رسیدن به ولتاژ خط نرمال Voltage rally judging time at instantaneous power failure	P9-61
☆ 80.0%	از 60.0% تا 100.0% (ولتاژ خط استاندارد)	مقدار Threshold ولتاژ خط در هنگام کاهش ولتاژ خط Action judging voltage at instantaneous power failure	P9-62
☆ 0	0: غیرفعال 1: فعال	محافظت در مقابل بی باری موتور Protection upon load becoming 0	P9-63
☆ 10%	از 0.0% تا 100.0% (جریان نامی موتور (P1-03))	مقدار Threshold برای بی باری موتور Detection level of load becoming 0	P9-64
☆ 1.0s	0.00 – 60.0s	مدت زمان بی باری موتور Detection time of load becoming 0	P9-65

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
P9-67	مقدار Threshold برای اضافه سرعت موتور Over-speed detection value	از 0.0% تا 50.0% (حداکثر فرکانس)	☆ 20.0%
P9-68	مدت اضافه سرعت موتور Over-speed detection time	0.0 – 60.0s	☆ 1.0s
P9-69	مقدار Threshold برای اختلاف میان سرعت سنجیده شده توسط انکودر و سرعت موتور Detection value of too large speed deviation	از 0.0% تا 50.0% (ماکزیمم فرکانس)	☆ 20.0%
P9-70	مدت زمان اختلاف میان سرعت سنجیده شده توسط انکودر و سرعت موتور Detection time of too large speed deviation	0.0 – 60.0s	☆ 5.0s

۴-۱۱ - گروه PA: کنترلر PID داخلی

جدول ۱۱-۴ گروه PA: کنترلر PID داخلی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
PA-00	انتخاب نحوه اعمال مقدار ورودی به کنترلر PID PID setting source	0: مقدار پارامتر PA-01 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است. 4: فرکانس پالس‌های دریافتی از ورودی دیجیتال DI5 5: مقدار نوشته شده در آدرس 0x1000 توسط ارتباط سریال RS485 6: استفاده از مقادیر مرجع پارامترهای PC	☆ 0
PA-01	مقدار ورودی کنترلر PID PID digital setting	0.0% - 100.0%	☆ 50.0%
PA-02	انتخاب نحوه اعمال مقدار فیدبک به کنترلر PID PID feedback source	0: ورودی آنالوگ AI1 1: ورودی آنالوگ AI2 2: رزرو شده است. 3: مقدار AI2 - AI1 4: فرکانس پالس‌های دریافتی از ورودی دیجیتال DI5 5: مقدار نوشته شده در آدرس 0x1000 توسط ارتباط سریال RS485 6: مقدار AI1 + AI2 7: بیشترین مقدار یکی از ورودی‌های آنالوگ AI1 و AI2 8: کمترین مقدار یکی از ورودی‌های آنالوگ AI1 و AI2	☆ 0
PA-03	عملکرد کنترلر PID PID action direction	0: عملکرد مستقیم (Forward action) 1: عملکرد معکوس (Reverse action)	☆ 0
PA-04	ضریب نمایش مقادیر ورودی و فیدبک کنترلر PID PID setting feedback range	0 – 65535	☆ 1000

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 20.0	0.0 – 100.0	(K _{p1}) ضریب P1 در کنترلر PID Proportional gain Kp1	PA-05
☆ 2.00	0.01 – 10.00s	(T _{i1}) ضریب I1 در کنترلر PID Integral time Ti1	PA-06
☆ 0	0.01 – 10.00s	(T _{d1}) ضریب D1 در کنترلر PID Differential time Td1	PA-07
☆ 2.00Hz	از 0.00Hz تا مقدار ماکزیمم فرکانس	بیشترین فرکانس برای چرخش معکوس موتور در حالت کنترلی PID Cut-off frequency of PID reverse rotation	PA-08
☆ 0.0%	0.0% - 100.0%	PID بیشترین خطای مجاز کنترلر PID PID deviation limit	PA-09
☆ 0.10%	0.00% - 100.00%	محدود کننده تأثیر مشتق گیر کنترلر PID PID differential limit	PA-10
☆ 0.00s	0.00 – 650.00s	مدت زمان تغییر ورودی کنترلر PID PID setting change time	PA-11
☆ 0.00s	0.00 – 60.00s	ثابت زمانی فیلتر فیدبک کنترلر PID PID feedback filter time	PA-12
☆ 0.00s	0.00 – 60.00s	ثابت زمانی فیلتر خروجی کنترلر PID PID output filter time	PA-13
☆		رزرو شده است.	PA-14
☆ 20.0	0.0 – 100.0	K _{p2} ضریب P2 در کنترلر PID Proportional gain Kp2	PA-15
☆ 2.00s	0.01 – 10.00s	T _{i2} ضریب I2 در کنترلر PID Integral time Ti2	PA-16
☆ 0.00s	0.00 – 10.00s	T _{d2} ضریب D2 در کنترلر PID Differential time Td2	PA-17
☆ 0	0: بدون تغییر 1: تغییر با توجه به ورودی‌های دیجیتال DI 2: تغییر با توجه به مقدار خطای کنترلر	شرایط تغییر ضرایب کنترلر PID PID parameter switchover condition	PA-18
☆ 20.0%	0.0% - PA-20	مقدار خطا شماره ۱ برای تغییر ضرایب کنترلر PID PID parameter switchover deviation 1	PA-19
☆ 80.0%	PA-19 – 100.0%	مقدار خطا شماره ۲ برای تغییر ضرایب کنترلر PID PID parameter switchover deviation 2	PA-20
☆ 0.0%	0.0% - 100.0%	فرکانس آغازین برای شروع به کار کنترلر PID PID initial value	PA-21
☆ 0.00s	0.00 – 650.00s	مدت زمان لازم برای فعال شدن کنترلر PID PID initial value holding time	PA-22

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 10.00%	0.00% - 100.00%	بیشترین تغییرات مجاز خروجی کنترلر PID در حالت عملکرد مستقیم Maximum deviation between two PID outputs in forward action	PA-23
☆ 10.00%	0.00% - 100.00%	بیشترین تغییرات مجاز خروجی کنترلر PID در حالت عملکرد معکوس Maximum deviation between two PID outputs in reverse action	PA-24
☆ 00	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (قابلیت فعال/غیرفعال کردن واحد انتگرال گیر) 0: امکان فعال یا غیرفعال کردن انتگرال گیر وجود ندارد. 1: امکان فعال یا غیرفعال کردن انتگرال گیر وجود دارد. • بیت دوم (فعال یا غیرفعال شدن انتگرال گیر در صورت رسیدن به محدود کننده‌ها) 0: فعال بودن انتگرال گیر 1: غیرفعال شدن انتگرال گیر 	عملکرد واحد انتگرال گیر کنترلر PID PID integral property	PA-25
☆ 0.0%	0.0%: غیرفعال 0.1% - 100.0%	مقدار خطا برای تشخیص از دست رفتن فیدبک Detection value of PID feedback loss	PA-26
☆ 0.0s	0.0 - 20.0s	مدت زمان برای تشخیص از دست رفتن فیدبک Detection time of PID feedback loss	PA-27
☆ 0	0: غیرفعال بودن PID در حالت توقف دستگاه 1: فعال بودن PID در حالت توقف دستگاه	عملکرد کنترلر PID در حالت توقف دستگاه PID operation at stop	PA-28

۴-۱۲- گروه PB: پارامترهای سوئیچینگ فرکانس، سنجش طول و پالس

جدول ۴-۱۲ گروه PB: پارامترهای سوئیچینگ فرکانس، سنجش طول و پالس

پیش‌فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 0	0: بر اساس فرکانس تنظیم شده 1: بر اساس ماکزیمم فرکانس (P0-10)	فرکانس مرجع برای سوئیچینگ Swing frequency setting mode	PB-00
☆ 0.0%	0.0 - 100.0%	مقدار سوئیچینگ فرکانس Swing frequency amplitude	PB-01
☆ 0.0%	0.0 - 50.0%	مقدار پرش فرکانس (مقدار ضربه فرکانس) Jump frequency amplitude	PB-02
☆ 10.0s	0.0 - 3000.0s	مدت زمان یک دوره کامل سوئیچینگ Swing frequency cycle	PB-03
☆ 50.0%	0.0 - 100.0%	ضریب مدت زمان افزایش فرکانس سوئیچینگ Triangle wave rising time coefficient	PB-04
☆ 1000m	0 - 65535m	مقدار Threshold برای طول Set length	PB-05
☆ 0m	0 - 65535m	مقدار طول محاسبه شده Actual length	PB-06
☆ 100.0	0.1 - 6553.5	تعداد پالس به ازای هر متر Number of pulses per meter	PB-07
☆ 1000	1 - 65535	مقدار 2 Threshold برای شمارنده پالس Set count value	PB-08
☆ 1000	1 - 65535	مقدار 1 Threshold برای شمارنده پالس Designated count value	PB-09

۴-۱۳- گروه PC: مقادیر مرجع و PLC ساده داخلی

جدول ۴-۱۳ گروه PC: مقادیر مرجع و PLC ساده داخلی

پیش‌فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 0.0%	-100.0% - +100.0%	مقدار مرجع شماره ۰ Reference 0	PC-00
☆ 0.0%	-100.0% - +100.0%	مقدار مرجع شماره ۱ Reference 1	PC-01
☆ 0.0%	-100.0% - +100.0%	مقدار مرجع شماره ۲ Reference 2	PC-02
☆ 0.0%	-100.0% - +100.0%	مقدار مرجع شماره ۳ Reference 3	PC-03
☆ 0.0%	-100.0% - +100.0%	مقدار مرجع شماره ۴ Reference 4	PC-04
☆ 0.0%	-100.0% - +100.0%	مقدار مرجع شماره ۵ Reference 5	PC-05
☆ 0.0%	-100.0% - +100.0%	مقدار مرجع شماره ۶ Reference 6	PC-06

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
PC-07	مقدار مرجع شماره ۷ Reference 7	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-08	مقدار مرجع شماره ۸ Reference 8	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-09	مقدار مرجع شماره ۹ Reference 9	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-10	مقدار مرجع شماره ۱۰ Reference 10	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-11	مقدار مرجع شماره ۱۱ Reference 11	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-12	مقدار مرجع شماره ۱۲ Reference 12	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-13	مقدار مرجع شماره ۱۳ Reference 13	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-14	مقدار مرجع شماره ۱۴ Reference 14	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-15	مقدار مرجع شماره ۱۵ Reference 15	-100.0% - +100.0%	☆ 0.0%
PC-16	نحوه کارکرد PLC ساده داخلی Simple PLC running mode	0: توقف دستگاه پس از یک سیکل کامل 1: استفاده از آخرین مقدار فرکانس پس از یک سیکل کامل و ادامه کار با آن فرکانس 2: تکرار سیکل فرکانس‌ها	☆ 0
PC-17	قابلیت بازیابی وضعیت در PLC ساده داخلی Simple PLC retentive selection	• بیت اول (قابلیت بازیابی وضعیت در هنگام بروز خطا در برق ورودی) 0: غیرفعال 1: فعال • بیت دوم (قابلیت بازیابی وضعیت در هنگام توقف دستگاه) 0: غیرفعال 1: فعال	☆ 00
PC-18	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۰ Running time of simple PLC reference 0	0.0 – 6553.5h/s	☆ 0.0h/s
PC-19	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۰ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 0	0 – 3	☆ 0
PC-20	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱ Running time of simple PLC reference 1	0.0 – 6553.5h/s	☆ 0.0h/s
PC-21	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 2	0 – 3	☆ 0
PC-22	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۲ Running time of simple PLC reference 2	0.0 – 6553.5h/s	☆ 0.0h/s
PC-23	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۲ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 3	0 – 3	☆ 0

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۳ Running time of simple PLC reference 3	PC-24
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۳ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 3	PC-25
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۴ Running time of simple PLC reference 4	PC-26
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۴ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 4	PC-27
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۵ Running time of simple PLC reference 5	PC-28
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۵ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 5	PC-29
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۶ Running time of simple PLC reference 6	PC-30
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۶ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 6	PC-31
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۷ Running time of simple PLC reference 7	PC-32
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۷ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 7	PC-33
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۸ Running time of simple PLC reference 8	PC-34
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۸ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 8	PC-35
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۹ Running time of simple PLC reference 9	PC-36
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۹ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 9	PC-37
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۰ Running time of simple PLC reference 10	PC-38
☆ 0	0 – 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۰ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 10	PC-39
☆ 0.0h/s	0.0 – 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۱ Running time of simple PLC reference 11	PC-40

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 0	0 - 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۱ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 11	PC-41
☆ 0.0h/s	0.0 - 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۲ Running time of simple PLC reference 12	PC-42
☆ 0	0 - 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۲ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 12	PC-43
☆ 0.0h/s	0.0 - 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۳ Running time of simple PLC reference 13	PC-44
☆ 0	0 - 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۳ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 13	PC-45
☆ 0.0h/s	0.0 - 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۴ Running time of simple PLC reference 14	PC-46
☆ 0	0 - 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۴ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 14	PC-47
☆ 0.0h/s	0.0 - 6553.5h/s	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۵ Running time of simple PLC reference 15	PC-48
☆ 0	0 - 3	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۵ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 15	PC-49
☆ 0	0: ثانیه 1: ساعت	واحد زمانی برای PLC ساده داخلی Time unit of simple PLC running	PC-50
☆ 0	0: مقدار پارامتر PC-00 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است. 4: فرکانس پالس‌های دریافتی از ورودی دیجیتال DI5 5: خروجی حلقه کنترلی PID 6: مقدار فرکانس تنظیم شده آغازین (PO-08) 7: صفحه کلید به علاوه هرزگرد روی کی‌پد 8: صفحه کلید به علاوه هرزگرد روی کی‌پد با رزولوشن 1Hz	انتخاب نحوه تنظیم مقدار مرجع شماره ۰ Reference 0 source	PC-51

۴-۱۴- گروه PD: پارمترهای ارتباط سریال

جدول ۴-۱۴ گروه PD: پارمترهای ارتباط سریال

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ XXX5	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (نرخ انتقال اطلاعات پروتکل Modbus) <ul style="list-style-type: none"> 0: 300 bps 1: 600 bps 2: 1200 bps 3: 2400 bps 4: 4800 bps 5: 9600 bps 6: 19200 bps 7: 38400 bps 8: 57600 bps 9: 115200 bps • بیت دوم، سوم و چهارم: رزرو شده است. 	Baud Rate	PD-00 نرخ انتقال اطلاعات
☆ 0	<ul style="list-style-type: none"> • Non parity & 2 stop bits یعنی <8, N, 2> • 1 Even parity & 1 stop bit یعنی <8, E, 1> • 1 Odd parity & 1 stop bit یعنی <8, O, 1> • Non parity & 1 stop bit یعنی <8, N, 1> 	Data format	PD-01 فرمت ارتباط سریال
☆ 1	<ul style="list-style-type: none"> • Broad cast آدرس محلی • 1: 249 - آدرس محلی 	Local address	PD-02 آدرس محلی دستگاه
☆ 2ms	<ul style="list-style-type: none"> • 0 - 20ms 	Response delay	PD-03 تاخیر در ارسال پاسخ به فرستنده
☆ 0.0s	<ul style="list-style-type: none"> • 0.0 - 60.0s 	Communication timeout	PD-04 مدت زمان Timeout
☆ X0	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (انتخاب پروتکل ارتباطی) • 0: پروتکل غیر استاندارد Modbus • 1: پروتکل استاندارد Modbus • بیت دوم: رزرو شده است. 	Modbus protocol selection data format	PD-05 انتخاب پروتکل ارتباط سریال
☆ 0	<ul style="list-style-type: none"> • 0: مقدار رزولوشن 0.01A • 1: مقدار رزولوشن 0.1A 	Communication reading current resolution	PD-06 رزولوشن جریان خوانده شده از ارتباط سریال
☆ 0	<ul style="list-style-type: none"> • 0: انتخاب Master • 1: انتخاب Slave 	Master/Slave Select master or slave	PD-07 انتخاب Master/Slave

۴-۱۵- گروه PE: تعیین پارامترهای دلخواه کاربر

جدول ۱۵-۴ گروه PE: تعیین پارامترهای دلخواه کاربر

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ P0-00	از PP-00 تا PP-xx و از D0-00 تا Dx-xx و از U0-00 تا U0-xx	پارامتر دلخواه شماره ۰ User defined function code 0	PE-00
☆ P0-02	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱	PE-01
☆ P0-03	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲	PE-02
☆ P0-07	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۳	PE-03
☆ P0-08	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۴	PE-04
☆ P0-17	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۵	PE-05
☆ P0-18	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۶	PE-06
☆ P3-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۷	PE-07
☆ P3-01	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۸	PE-08
☆ P4-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۹	PE-09
☆ P4-01	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۰	PE-10
☆ P4-02	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۱	PE-11
☆ P5-04	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۲	PE-12
☆ P5-07	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۳	PE-13
☆ P6-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۴	PE-14
☆ P6-10	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۵	PE-15
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۶	PE-16
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۷	PE-17
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۸	PE-18
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۱۹	PE-19
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۰	PE-20
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۱	PE-21
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۲	PE-22
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۳	PE-23
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۴	PE-24
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۵	PE-25
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۶	PE-26
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۷	PE-27
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۸	PE-28
☆ P0-00	مشابه پارامتر PE-00	پارامتر دلخواه شماره ۲۹	PE-29

۴-۱۶- گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها

جدول ۴-۱۶ گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
PP-00	رمز عبور ورود به پارامترها User password	0 – 65535	☆ 0
PP-01	بازگشت به تنظیمات کارخانه Restore default setting	0: غیرفعال 1: بازگشت به تنظیمات کارخانه ای بجز پارامترهای مربوط به مشخصات موتور و موارد ذخیره شده	☆ 0
PP-02	نمایش پارامترهای U و D دستگاه AC drive parameter display property	• بیت اول (نمایش پارامترهای گروه U) 0: غیرفعال 1: فعال • بیت دوم (نمایش پارامترهای گروه D) 0: غیرفعال 1: فعال	☆ 11
PP-03	نمایش پارامترهای دلخواه و تغییر کرده Individualized parameter display property	• بیت اول (نمایش پارامترهای دلخواه کاربر) 0: غیرفعال 1: فعال • بیت دوم (نمایش پارامترهای تغییر کرده از حالت پیش فرض) 0: غیرفعال 1: فعال	☆ 00
PP-04	امکان تغییر پارامترها Parameter modification property	0: فعال 1: غیرفعال	☆ 0

۴-۱۷- گروه DO: کنترل گشتاور

جدول ۴-۱۷ گروه DO: کنترل گشتاور

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
★ 0	0: کنترل سرعت 1: کنترل گشتاور	انتخاب کنترل گشتاور / سرعت موتور Speed/torque control selection	D0-00
★ 0	0: مقدار پارامتر D0-03 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است. 4: فرکانس پالس‌های دریافتی از ورودی دیجیتال DI5 5: ارتباط سریال 6: کمترین مقدار یکی از ورودی‌های آنالوگ AI1 و AI2 7: بیشترین مقدار یکی از ورودی‌های آنالوگ AI1 و AI2	انتخاب روش تنظیم مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور Torque setting source in torque control	D0-01
☆ 150.0%	-200.0% - 200.0%	مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور Torque digital setting in torque control	D0-03
☆ 50.00Hz	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس P0-10	بیشترین فرکانس مجاز در چرخش رو به جلو در حالت کنترل گشتاور موتور Forward maximum frequency in torque control	D0-05
☆ 50.00Hz	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس P0-10	بیشترین فرکانس مجاز در چرخش رو به عقب در حالت کنترل گشتاور موتور Reverse maximum frequency in torque control	D0-06
☆ 0.00s	0.00 – 65000s	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت در حالت کنترل گشتاور موتور Acceleration time in torque control	D0-07
☆ 0.00s	0.00 – 65000s	مدت زمان شتاب‌گیری منفی در حالت کنترل گشتاور موتور Deceleration time in torque control	D0-08

۴-۱۸- گروه D1: ورودی‌ها و خروجی‌های مجازی (VDI, VDO)

جدول ۴-۱۸ گروه D1: ورودی‌ها و خروجی‌های مجازی (VDI, VDO)

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
★ 0	0 - 52	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI1 VDI1 function selection	D1-00
★ 0	0 - 52	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI2 VDI2 function selection	D1-01
★ 0	0 - 52	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI3 VDI3 function selection	D1-02
★ 0	0 - 52	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI4 VDI4 function selection	D1-03
★ 0	0 - 52	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI5 VDI5 function selection	D1-04
★ 00000	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (ورودی دیجیتال مجازی VDI1) توسط خروجی دیجیتال مجازی متناظر VDOX 1: توسط وضعیت بیت متناظر در پارامتر D1-06 • بیت دوم (ورودی دیجیتال مجازی VDI2) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (ورودی دیجیتال مجازی VDI3) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت چهارم (ورودی دیجیتال مجازی VDI4) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت پنجم (ورودی دیجیتال مجازی VDI5) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول 	انتخاب منع تحریک کننده ورودی‌های دیجیتال مجازی VDI state selection mode	D1-05
★ 00000	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (ورودی دیجیتال مجازی VDI1) غیرفعال 1: فعال • بیت دوم (ورودی دیجیتال مجازی VDI2) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (ورودی دیجیتال مجازی VDI3) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت چهارم (ورودی دیجیتال مجازی VDI4) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت پنجم (ورودی دیجیتال مجازی VDI5) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول 	انتخاب وضعیت ورودی دیجیتال مجازی VDI state selection	D1-06
★ 0	0 - 52	عملکرد ورودی آنالوگ AI1 به عنوان ورودی دیجیتال DI Function selection for AI1 used as DI	D1-07
★ 0	0 - 52	عملکرد ورودی آنالوگ AI2 به عنوان ورودی دیجیتال DI Function selection for AI2 used as DI	D1-08
★		رزرو شده است	D1-09

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
D1-10	انتخاب منطق ورودی‌های آنالوگ به عنوان ورودی دیجیتال State selection for AI used as DI	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (ورودی آنالوگ AI1) 0: تحریک با ولتاژ 0V (Active low) • 1: تحریک با ولتاژ 24V (Active high) • بیت دوم (ورودی آنالوگ AI2) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (رزرو شده است) 	000
D1-11	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO1 VDO1 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40	0
D1-12	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO2 VDO2 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40	0
D1-13	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO3 VDO3 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40	0
D1-14	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO4 VDO4 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40	0
D1-15	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO5 VDO5 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40	0
D1-16	تأخیر در پاسخ خروجی دیجیتال مجازی VDO1 VDO1 output delay	0.0 – 3600.0s	0.0s
D1-17	تأخیر در پاسخ خروجی دیجیتال مجازی VDO2 VDO2 output delay	0.0 – 3600.0s	0.0s
D1-18	تأخیر در پاسخ خروجی دیجیتال مجازی VDO3 VDO3 output delay	0.0 – 3600.0s	0.0s
D1-19	تأخیر در پاسخ خروجی دیجیتال مجازی VDO4 VDO4 output delay	0.0 – 3600.0s	0.0s
D1-20	تأخیر در پاسخ خروجی دیجیتال مجازی VDO5 VDO5 output delay	0.0 – 3600.0s	0.0s
D1-21	انتخاب منطق خروجی دیجیتال مجازی VDO state selection	<ul style="list-style-type: none"> • بیت اول (خروجی دیجیتال مجازی VDO1) 0: منطق مثبت (رابطه مستقیم) • 1: منطق منفی (رابطه معکوس) • بیت دوم (خروجی دیجیتال مجازی VDO2) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت سوم (خروجی دیجیتال مجازی VDO3) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت چهارم (خروجی دیجیتال مجازی VDO4) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول • بیت پنجم (خروجی دیجیتال مجازی VDO5) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول 	00000

۴-۱۹- گروه D2 تا D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲ تا ۴

جدول ۴-۱۹ گروه D2، D3 و D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲، ۳ و ۴

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
★	1	0: موتور معمولی Common asynchronous motor 1: موتور گیربکس دار Variable frequency asynchronous 2: موتور گیرلس Permanent magnetic synchronous انتخاب نوع موتور ۲ Motor type selection	D2-00
★	وابسته به مدل	0.1 – 1000.0kW Rated motor power	D2-01
★	وابسته به مدل	1 – 2000V Rated motor voltage	D2-02
★	وابسته به مدل	0.01 – 655.35A Rated motor current	D2-03
★	وابسته به مدل	(فرکانس ماکزیم) 0.01Hz – P0-10 Rated motor frequency	D2-04
★	وابسته به مدل	1 – 65535RPM Rated motor rotational speed	D2-05
★	وابسته به مدل	0.001 – 65.535Ω Stator resistance (asynchronous motor)	D2-06
★	وابسته به مدل	0.001 – 65.535Ω Rotor resistance (asynchronous motor)	D2-07
★	وابسته به مدل	مقدار سلف Leakage سیم پیچ ها (موتور آسنکرون) Leakage inductive reactance (asynchronous motor)	D2-08
★	وابسته به مدل	مقدار سلف Mutual سیم پیچ ها (موتور آسنکرون) Mutual inductive reactance (asynchronous motor)	D2-09
★	وابسته به مدل	0.01 – P1-03 No-load current (جریان نامی موتور)	D2-10
★	وابسته به مدل	0.001 – 65.535Ω Stator resistance (synchronous motor)	D2-16
★	وابسته به مدل	0.01 – 655.35mH Shaft D inductance (synchronous motor)	D2-17
★	وابسته به مدل	0.01 – 655.35mH Shaft Q inductance (synchronous motor)	D2-18
★	وابسته به مدل	مقدار Break EMF (سنکرون) Back EMF (synchronous motor)	D2-20
★	1024	1 – 65533 Encoder pulse per revolution	D2-27

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
★ 0	0: انکودر تفاضلی (ABZ incremental encoder) 1: انکودر تفاضلی (UVW incremental encoder) 2: ریزالور (Resolver) 3: انکودر Sin/Cos (Sin/Cos encoder) 4: (Wire – saving UVW encoder)	انتخاب نوع انکودر Encoder type selection	D2-28
★ 0	0: مستقیم 1: معکوس	فاز و ترتیب سیگنال انکودر تفاضلی ABZ A/B phase sequence of ABZ incremental encoder	D2-30
★ 0.0s	0.0s: در صورت قطع شدن انکودر فرمان خطا صادر نشود 10.0s – 0.1s: در صورت قطع شدن انکودر، پس از سپری شدن این زمان فرمان خطا صادر شود	مدت زمان تشخیص قطع بودن انکودر Encoder wire-break fault detection time	D2-36
★ 0	0: غیر فعال 1: تنظیم خودکار موتور آسنکرون در حالت تحت بار 2: تنظیم خودکار موتور آسنکرون به طور کامل و در حالت بی باری 11: تنظیم خودکار موتور سنکرون تحت بار 12: تنظیم خودکار موتور سنکرون در حالت بی باری	انتخاب روش انجام فرآیند تنظیم خودکار Auto-tuning selection	D2-37
★ 30	0 – 100	ضریب P1 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop proportional gain1	D2-38
★ 0.50s	0.01 – 10.00s	ضریب I1 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral time 1	D2-39
★ 5.00Hz	0.00 – D2-D3	فرکانس 1 برای تغییر ضرایب کنترلر PI Switchover frequency 1	D2-40
★ 15	0 – 100	ضریب P2 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop proportional gain 2	D2-41
☆ 1.00s	0.01 – 10.00s	ضریب I2 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral time 2	D2-42
☆ 10.00Hz	از D2-40 تا حداکثر فرکانس خروجی	فرکانس 2 برای تغییر ضرایب کنترلر PI Switchover frequency 2	D2-43
☆ 100%	50% - 200%	اصلاح سرعت در حلقه کنترل سرعت Vector control slip gain	D2-44
☆ 28	1-31	Value of SVC torque filter	D2-45
☆ 0	0: مقدار پارامتر P2-10 1: ورودی آنالوگ AI1 2: ورودی آنالوگ AI2 3: رزرو شده است. 4: فرکانس پالس‌های ورودی دریافتی از ورودی DI5 5: مقدار نوشته شده در آدرس 0x1000 توسط ارتباط سریال RS485	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت Torque upper limit source in speed control mode	D2-47

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ 150.0%	0.0% 200.0%	محدود کننده گشتاور در حالت کنترل سرعت Digital setting of torque upper limit in speed control mode	D2-48
☆ 2000	0 - 20000	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان Excitation adjustment proportional gain	D2-51
☆ 1300	0 - 20000	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان Excitation adjustment integral gain	D2-52
☆ 2000	0 - 20000	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment proportional gain	D2-53
☆ 1300	0 - 20000	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment integral gain	D2-54
☆ 0		عملکرد واحد انتگرال گیر در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral property	D2-55
☆ 0	0: غیر فعال 1: محاسبه مستقیم 2: تنظیم اتوماتیک	Field weakening mode of synchronous motor	D2-56
☆ 100%	50% - 500%	Field weakening degree of synchronous motor	D2-57
☆ 50%	1% - 300%	Maximum field weakening current	D2-58
☆ 100%	10% - 500%	Field weakening automatic adjustment gain	D2-59
☆ 2	2 - 10	Field weakening integral multiple	D2-60
☆ 0	0: روش کنترلی SFVC 1: روش کنترلی CLVC 2: روش کنترلی V/F control	روش کنترل موتور ۲ Motor 2 control mode	D2-61
☆ 0	0: مشابه روش شتاب گیری موتور ۱ 1: زمان شتاب گیری ۱ 2: زمان شتاب گیری ۲ 3: زمان شتاب گیری ۳ 4: زمان شتاب گیری ۴	انتخاب گروه شتاب گیری برای موتور ۲ Motor 2 acceleration / Deceleration time	D2-62
☆ وابسته به مدل	0.0%: افزایش اتوماتیک گشتاور 0.1% - 30.0%	افزایش گشتاور Motor 2 torque boost	D2-63
☆ وابسته به مدل	0 - 100	ضریب جلوگیری از نوسان موتور Motor 2 oscillation suppression gain	D2-65

۴-۲۰ - گروه D5: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه

جدول ۴-۲۰: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
D5-00	DPWM switchover frequency upper limit	0.00Hz – P0-10	☆ 12Hz
D5-01	نوع مدولاسیون موج PWM PWM modulation mode	0: مدولاسیون آسنکرون 1: مدولاسیون سنکرون	☆ 0
D5-02	Dead zone compensation mode selection	0: No compensation 1: Compensation mode 1	☆ 1
D5-03	Random PWM Depth	0: Random PWM invalid 1 – 10: Random PWM depth	☆ 0
D5-04	محدود کننده سریع جریان Rapid current limit	0: غیرفعال 1: فعال	☆ 0
D5-05	ضریب جبران سازی جریان Current detection compensation	0 – 100	☆ 5
D5-06	مقدار Threshold برای میزان کاهش ولتاژ خط Undervoltage threshold	60.0% - 140.0%	☆ 100.0%
D5-07	انتخاب نحوه بهینه‌سازی در حالت کنترلی SFVC SFVC optimization mode selection	0: بدون بهینه‌سازی 1: بهینه‌سازی حالت اول 2: بهینه‌سازی حالت دوم	☆ 1
D5-09	مقدار Threshold برای میزان افزایش ولتاژ خط Overvoltage threshold	200.0 – 2500.0V	☆ وابسته به نوع ورودی دستگاه

۴-۲۱ - گروه D6: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI

جدول ۴-۲۱: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش فرض
D6-00	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۴ AI curve 4 minimum input	از 10.0V- تا مقدار D6-02	☆ 0.00V
D6-01	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۴ Corresponding setting of AI curve 4 minimum input	-100.0% - 100.0%	☆ 0.0%
D6-02	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۱ در شکل موج شماره ۴ AI curve 4 inflexion 1 input	از D6-04 تا D6-04	☆ 3.00V
D6-03	مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در نقطه ۱ در شکل موج شماره ۴ Corresponding setting of AI curve inflexion 1 input	-100.0% - 100.0%	☆ 30.0%
D6-04	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۲ در شکل موج شماره ۴ AI curve 4 inflexion 2 input	از D6-06 تا D6-06	☆ 6.00V
D6-05	مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در نقطه ۲ در شکل موج شماره ۴ Corresponding setting of AI curve inflexion 2 input	-100.0% - 100.0%	☆ 60.0%
D6-06	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۴ AI curve 4 maximum input	از D6-06 تا +10.0V	☆ 10.00V
D6-07	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۴ Corresponding setting of AI curve 4 maximum input	-100.0% - 100.0%	☆ 100.0%

☆	0.00V	از 10.0V - تا مقدار D6-02	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 minimum input	D6-08
☆	0.0%	-100.0% - 100.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 minimum input	D6-09
☆	3.00V	از D6-04 - تا D6-0	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۱ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 inflexion 1 input	D6-10
☆	30.0%	-100.0% - 100.0%	مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ نقطه ۱ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 inflexion 1 input	D6-11
☆	6.00V	از D6-06 - تا D6-4	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۲ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 inflexion 2 input	D6-12
☆	60.0%	-100.0% - 100.0%	مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ نقطه ۲ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 inflexion 2 input	D6-13
☆	10.00V	از D6-06 - تا +10.0V	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 maximum input	D6-14
☆	100.0%	-100.0% - 100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 maximum input	D6-15
☆	0.0%	-100.0% - 100.0%	نقطه نوسان ورودی آنالوگ AI1 با توجه به تنظیمات مربوطه Jump point of AI1 input corresponding setting	D6-16
☆	0.5%	0.0% - 100.0%	محدوده نوسان ورودی آنالوگ AI1 Jump amplitude of AI1 input corresponding setting	D6-17
☆	0.0%	-100.0% - 100.0%	نقطه نوسان ورودی آنالوگ AI2 با توجه به تنظیمات مربوطه Jump point of AI2 input corresponding setting	D6-18
☆	0.5%	0.0% - 100.0%	محدوده نوسان ورودی آنالوگ AI2 Jump amplitude of AI2 input corresponding setting	D6-19

۴-۲۲ - گروه DC: اصلاح شکل موج آنالوگ ورودی، خروجی (AI, AO)

جدول ۲۲-۴ گروه DC: اصلاح شکل موج‌های آنالوگ ورودی و خروجی (AI, AO)

پیش‌فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 - 4.000V	ولتاژ ۱ اندازه‌گیری شده توسط ورودی AI1 AI1 measured voltage 1	DC-00
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 - 4.000V	ولتاژ ۱ نمایش داده شده توسط ورودی AI1 AI1 display voltage 1	DC-01
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 - 9.999V	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده توسط ورودی AI1 AI1 measured voltage 2	DC-02
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 - 9.999V	ولتاژ ۲ نمایش داده شده توسط ورودی AI1 AI1 display voltage 2	DC-03
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 - 4.000V	ولتاژ ۱ اندازه‌گیری شده توسط ورودی AI2 AI2 measured voltage 1	DC-04
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 - 4.000V	ولتاژ ۱ نمایش داده شده توسط ورودی AI2 AI2 display voltage 1	DC-05
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 - 9.999V	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده توسط ورودی AI2 AI2 measured voltage 2	DC-06
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 - 9.999V	ولتاژ ۲ نمایش داده شده توسط ورودی AI2 AI2 display voltage 2	DC-07

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 – 4.000V	ولتاژ ۱ هدف برای خروجی AO1 AO1 target voltage 1	DC-12
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 – 4.000V	ولتاژ ۱ اندازه‌گیری شده از خروجی AO1 AO1 measured voltage 1	DC-13
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 – 9.999V	ولتاژ ۲ هدف برای خروجی AO1 AO1 target voltage 2	DC-14
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 – 9.999V	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده از خروجی AO1 AO1 measured voltage 2	DC-15
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 – 4.000V	ولتاژ ۱ هدف برای خروجی AO2 AO2 target voltage 1	DC-16
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.500 – 4.000V	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده از خروجی AO2 AO2 measured voltage 2	DC-17
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 – 9.999V	ولتاژ ۲ هدف برای خروجی AO2 AO2 target voltage 2	DC-18
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	6.000 – 9.999V	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده از خروجی AO2 AO2 measured voltage 2	DC-19
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۱ اندازه‌گیری شده توسط ورودی AI2 AI2 measured current 1	DC-20
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۱ نمایش داده شده توسط ورودی AI2 AI1 sampling current 1	DC-21
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۲ اندازه‌گیری شده توسط ورودی AI2 AI2 measured current 2	DC-22
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۲ نمایش داده شده توسط ورودی AI2 AI2 sampling current 2	DC-23
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۱ هدف برای خروجی AO1 AO1 ideal current 1	DC-24
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۱ اندازه‌گیری شده برای خروجی AO1 AO1 sampling current 1	DC-25
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۲ هدف برای خروجی AO1 AO1 ideal current 2	DC-26
☆ تنظیمات کارخانه‌ای	0.000 – 20.000mA	جریان ۲ اندازه‌گیری شده برای خروجی AO1 AO1 sampling current 2	DC-27

۴-۲۳ - گروه U0: پارامترهای مانیتورینگ

جدول ۴-۲۳ گروه U0: پارامترهای مانیتورینگ

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
	(P0-22 = 2) 0.00 – 320.00Hz (P0-22 = 1) 0.0 – 3200.0Hz	Running frequency (Hz)	فرکانس کاری U0-00
	(P0-22 = 2) 0.00 – 320.00Hz (P0-22 = 1) 0.0 – 3200.0Hz	Set frequency (Hz)	فرکانس تنظیم شده U0-01
	0.0 – 3000.0V	Bus voltage	ولتاژ خط U0-02
	0 – 1140V	Output voltage	ولتاژ خروجی U0-03
	0.0 – 3000.0V	Output Current	ولتاژ خط U0-04
	0 - 32767	Output Power	توان خروجی U0-05
	-200.0% - 200.0%	Output torque	گشتاور خروجی U0-06
	0 - 32767	DI state	وضعیت ورودی‌های دیجیتال DI و VDI U0-07
	0 - 1023	DO state	وضعیت خروجی‌های دیجیتال DO و VDO U0-08
	0.00 – 10.57V	AI1 voltage (V)	ولتاژ ورودی آنالوگ AI1 U0-09
	0.00 – 10.57V 0.00 – 20.00mA	AI2 voltage (V) / Current (mA)	ولتاژ / جریان ورودی آنالوگ AI2 U0-10
		Count value	تعداد پالس‌های دریافت شده U0-12
		Length value	مقدار طول محاسبه شده U0-13
	0 - 65535	Load speed	سرعت چرخش موتور U0-14
	0 – 65535	PID setting	تنظیمات PID U0-15
	0 – 65535	PID feedback	فیدبک PID U0-16
		PLC stage	وضعیت PLC U0-17
	0.00 – 100.0kHz	Input pulse frequency (Hz)	فرکانس پالس‌های ورودی دیجیتال DI5 U0-18
	(P0-22 = 2) -320.00 – 320.00Hz (P0-22 = 1) -3200.0 – 3200.0Hz	Feedback speed	فرکانس کاری خروجی دریافت شده از حلقه فیدبک U0-19
	0.0 – 6500.0min	Remaining running time	مدت زمان باقی مانده کارکرد در حالت توقف اتوماتیک U0-20
	0.00 – 10.57V 0.00 – 20.00mA	AI1 voltage befor correction	ولتاژ / جریان ورودی آنالوگ AI1 قبل از اصلاح U0-21
	0.00 – 10.57V 0.00 – 20.00mA	AI2 voltage (V) / Current (mA) before Correction	ولتاژ / جریان ورودی آنالوگ AI2 قبل از اصلاح U0-22

پیش فرض	مقادیر قابل تنظیم	عنوان	پارامتر
	0 – 65535m/min	سرعت خطی چرخش موتور Linear speed	U0-24
	0 – 65535Hz	فرکانس پالس‌های ورودی دیجیتال DI5 Pulse input frequency	U0-27
	-100.00% - 100.00%	مقدار رجیستر 0x1000 Communication setting value	U0-28
	(P0-22 = 2) -320.00 – 320.00Hz (P0-22 = 1) -3200.0 – 3200.0Hz	فرکانس کاری خروجی دریافت شده از انکودر Encoder feedback speed	U0-29
	(P0-22 = 2) -320.00 – 320.00Hz (P0-22 = 1) -3200.0 – 3200.0Hz	فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X) Main frequency X	U0-30
	(P0-22 = 2) -320.00 – 320.00Hz (P0-22 = 1) -3200.0 – 3200.0Hz	فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y) Auxiliary frequency Y	U0-31
	0.0° - 359.9°	موقعیت روتور موتور سنکرون Synchronous motor rotor position	U0-33
	-200.00% - 200.00%	گشتاور مورد نظر Target torque	U0-35
		ضریب توان (PF) Power factor angle	U0-37
	0 - 65535	تعداد پالس‌های A و B در انکودر ABZ ABZ position	U0-38
	از 0 تا مقدار ولتاژ نامی موتور	مقدار ولتاژ مورد نظر در حالت V/F separation Target voltage upon V/F separation	U0-39
	از 0 تا مقدار ولتاژ نامی موتور	مقدار ولتاژ خروجی ولتاژ در حالت V/F separation Output voltage upon V/F separation	U0-40
	به شکل سمبل	وضعیت ورودی‌های دیجیتال DI و VDI DI state visual display	U0-41
	به شکل سمبل	وضعیت خروجی‌های دیجیتال DO و VDO DO state visual display	U0-42
		وضعیت ورودی‌های دیجیتال ۱ DI function state visual display 1	U0-43
		وضعیت ورودی‌های دیجیتال ۲ DI function state visual display 2	U0-44
		کد خطای اتفاق افتاده Fault information	U0-45
	0 – 65535	تعداد پالس‌های Z در انکودر ABZ Phase Z counting	U0-58
	-100.00% - 100.00%	فرکانس تنظیم شده Current set frequency	U0-59
	-100.00% - 100.00%	فرکانس کاری Current running frequency	U0-60
	0 - 65535	وضعیت کارکرد دستگاه AC drive running state	U0-61
	0 - 99	کد آخرین خطای اتفاق افتاده Current fault code	U0-62
	-200.00% - 200.00%	محدود کننده بالایی گشتاور Torque upper limit	U0-65

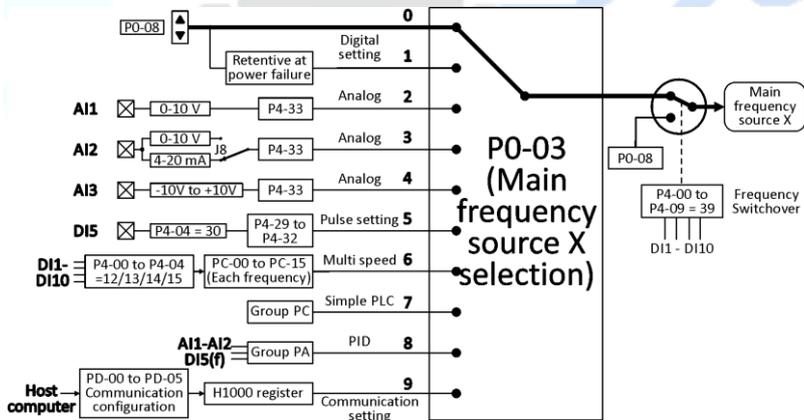
۵ - پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت‌های مختلف

۵-۱- تنظیم فرکانس‌های اصلی، کمکی و کاری دستگاه

اینورترهای سری حلقه بسته دارای یک فرکانس اصلی (فرکانس X) و یک فرکانس کمکی (فرکانس Y) برای تنظیم فرکانس کاری دستگاه می‌باشند. همچنین فرکانس اصلی و کمکی دستگاه به ۹ روش مختلف قابل تنظیم می‌باشند که عبارتند از:

- ۱) از طریق صفحه کی‌پد و تغییر پارامتر P0-08
- ۲) از طریق ورودی آنالوگ AI1
- ۳) از طریق ورودی آنالوگ AI2
- ۴) استفاده از ورودی پالس در ورودی DI5
- ۵) از طریق ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال
- ۶) استفاده از PLC ساده داخلی
- ۷) از طریق خروجی حلقه کنترلی PID داخلی
- ۸) با استفاده از ارتباط سریال
- ۹) استفاده از هرزگرد روی کی‌پد

در شکل ۱-۵ روش‌های تنظیم فرکانس اصلی نشان داده شده است.



شکل ۱-۵ روش‌های تنظیم فرکانس اصلی

جدول ۱-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم فرکانس کاری دستگاه را به اختصار نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند. قابل ذکر است برای کسب اطلاعات در مورد جزئیات هر یک از روش‌های انتخابی هر قسمت مربوط به آن روش در راهنمای جامع محصول مراجعه کنید.

جدول ۱-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم فرکانس کاری دستگاه

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
0	انتخاب روش تنظیم فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X)	P0-03 *
0	انتخاب روش تنظیم فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y)	P0-04
0	بازه تغییرات فرکانس کمکی	P0-05
0	مقدار مجاز برای فرکانس کمکی با توجه به بازه انتخاب شده	P0-06
0	انتخاب منبع تولید فرکانس کاری دستگاه	P0-07
50.00Hz	فرکانس تنظیم شده (Initial frequency)	P0-08 *
50.00Hz	ماکزیمم فرکانس (Maximum frequency)	P0-10 *
0	انتخاب محدود کننده بالایی فرکانس کاری (Source of frequency upper limit)	P0-11 *
50.00Hz	محدود کننده حد بالایی فرکانس کاری (Upper limit)	P0-12 *
0.00Hz	مقدار آفست محدود کننده بالایی فرکانس کاری	P0-13 *
0.00Hz	محدود کننده حد پایین فرکانس کاری (Lower limit)	P0-14 *
0.00Hz	آفست فرکانس Z (Z frequency offset)	P0-21
2	رزولوشن فرکانس دستگاه	P0-22 *
0	بازگشت به آخرین فرکانس تنظیم شده قبل از بروز حادثه	P0-23

۵-۲- تعیین نحوه ارسال فرامین Start/Stop

به طور کلی در اینورترهای سری حلقه بسته امکان ارسال فرامین Start/Stop به سه روش قابل برنامه‌ریزی می‌باشد که این سه روش عبارتند از:

- **صفحه کی‌پد:** در این حالت جهت ارسال فرامین Start/Stop می‌بایست از کلیدهای **STOP** و **RUN** بر روی صفحه کی‌پد استفاده کرد.
 - **ترمینال‌های ورودی دیجیتال:** در این حالت با توجه به وضعیت ورودی‌های دیجیتال و همچنین عملکرد تعیین شده برای آنها، کارکرد دستگاه تعیین می‌شود.
 - **ارتباط سریال RS485:** در این حالت با استفاده از ارتباط سریال RS485 و دستورات ارسالی تحت پروتکل Modbus RTU عملکرد دستگاه تعیین می‌گردد.
- پارامتر P0-02 جهت تعیین روش ارسال فرامین در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد ترمینال‌های ورودی و همچنین ارتباط سریال به بخش مربوط به هر یک در راهنمای جامع محصول مراجعه کنید.

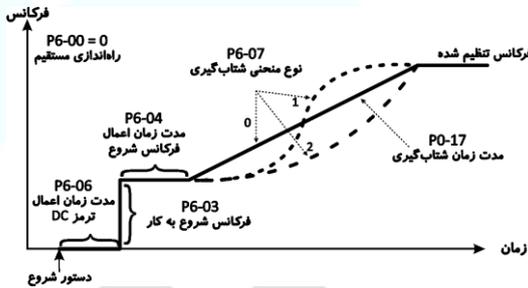
۵-۳- نحوه Start/Stop دستگاه

۵-۳-۱- انواع روش‌های راه‌اندازی دستگاه (Start Mode)

با توجه به نوع سیستم متصل به دستگاه، اینورترهای سری حلقه بسته قادر به راه‌اندازی موتور در سه نوع مختلف می‌باشند که عبارتند از:

- **راه‌اندازی مستقیم: (P6-00 = 0)**

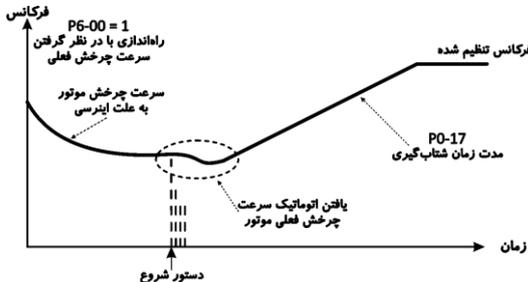
معمول‌ترین و پر کاربردترین روش راه‌اندازی موتور متصل به دستگاه، راه‌اندازی مستقیم می‌باشد. این حالت در سیستم‌هایی که اینرسی کمتر دارند و نیاز به پیش تحریک موتور نمی‌باشد، کاربرد دارد. در این حالت امکان استفاده از ترمز DC و فرکانس شروع به کار غیر از 0Hz برای کاربرد مربوطه وجود دارد. به منظور تنظیم نحوه راه‌اندازی دستگاه در این حالت، پارامتر P6-00 بر روی مقدار 0 تنظیم می‌شود.



شکل ۲-۵ نمودار افزایش فرکانس در حالت شروع به کار مستقیم

- **راه‌اندازی با در نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی: (P6-00 = 1)**

در این روش اینورتر ابتدا سرعت چرخش فعلی دستگاه را در نظر می‌گیرد و با توجه به آن، موتور را مجدداً راه‌اندازی می‌کند. این روش در سیستم‌هایی با اینرسی بالا که بعد از بروز خطا به سرعت متوقف نمی‌شوند کاربرد دارد. به منظور تنظیم نحوه راه‌اندازی دستگاه در این حالت، پارامتر P6-00 بر روی مقدار 1 تنظیم می‌شود.



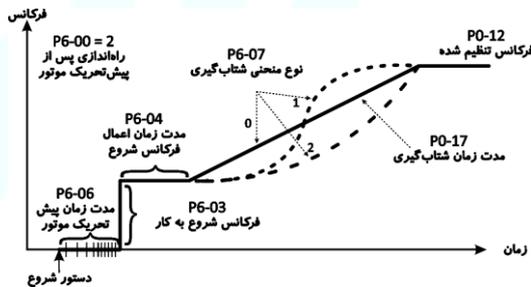
شکل ۳-۵ نمودار فرکانس در حالت شروع بکار با در نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی

• راه‌اندازی پس از پیش تحریک موتور: (2 = P6-00)

در این روش که صرفاً برای موتورهای آسنکرون در نظر گرفته شده است، به منظور افزایش بازده موتور و همچنین افزایش سرعت پاسخ‌گویی در لحظه شروع به کار کاربرد دارد.

استفاده از این روش امکان رسیدن به زمان شتاب‌گیری کوتاه‌تر را امکان‌پذیر می‌سازد.

در این حالت امکان استفاده از ترمز DC، فرکانس شروع به کار غیر از صفر برای کاربر وجود دارد. به منظور تنظیم نحوه راه‌اندازی دستگاه به این حالت، پارامتر P6-00 = 2 تنظیم می‌شود.



شکل ۵-۴ نمودار افزایش فرکانس در حالت شروع به کار با پیش تحریک موتور

جدول ۵-۲ پارامترهای مؤثر در تنظیم روش راه‌اندازی موتور را به اختصار نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۲-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم روش راه‌اندازی موتور

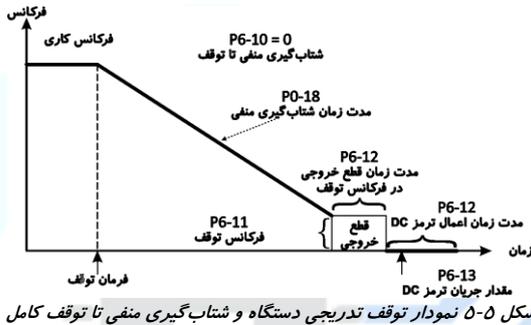
پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
وابسته به مدل	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت (Acceleration Time 1)	P0-17 *
1	رزولوشن زمان برای شتاب‌گیری‌ها / Acceleration/Deceleration time resolution	P0-19
0	نحوه شروع به کار Start mode	P6-00 *
0	نحوه شروع به کار با در نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی موتور	P6-01
20	ضریب یافتن سرعت چرخش فعلی	P6-02
0.00Hz	فرکانس اولیه Startup frequency	P6-03 *
0.00s	مدت زمان اعمال فرکانس اولیه Startup frequency holding time	P6-04 *
0%	مقدار جریان ترمز DC / مقدار جریان پیش تحریک موتور (در لحظه شروع)	P6-05 *
0.0s	مدت زمان اعمال ترمز DC / مدت زمان اعمال پیش تحریک (در لحظه شروع)	P6-06 *
0	نوع منحنی شتاب‌گیری مثبت و منفی	P6-07 *
30.0%	نسبت زمان به نمودار S در لحظه شروع شتاب‌گیری	P6-08 *

۵-۳-۲- انواع روش‌های توقف موتور (Stop Mode)

با توجه به نوع سیستم متصل به دستگاه، اینورترهای سری جلقه بسته قادر به متوقف کردن موتور به دو روش مختلف می‌باشند که عبارتند از:

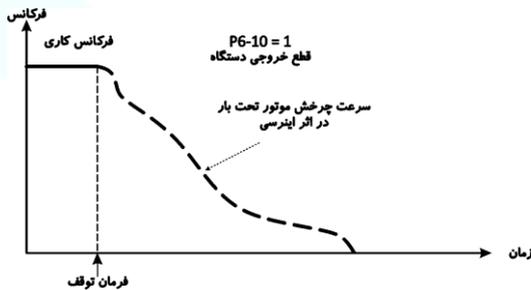
• توقف تدریجی و شتاب‌گیری منفی تا توقف کامل (Decelerate to stop)

در این روش، دستگاه با کاهش تدریجی فرکانس خروجی، موتور متصل به دستگاه را متوقف می‌سازد. این حالت برای کاربردهایی که کنترل نحوه توقف موتور دارای اهمیت است کاربرد دارد. در این حالت امکان استفاده از ترمز DC نیز وجود دارد. به منظور تنظیم نحوه توقف دستگاه در این حالت پارامتر P6-10 بر روی مقدار 0 تنظیم می‌شود.



• قطع خروجی دستگاه (Coast stop)

در این روش، دستگاه پس از دریافت پیام توقف، خروجی را قطع کرده و موتور با توجه به اینرسی به صورت خود به خودی متوقف می‌شود. جهت تنظیم نحوه توقف دستگاه در این حالت، پارامتر P6-10 بر روی مقدار 1 تنظیم می‌شود.



جدول ۵-۳ پارامترهای مؤثر در تنظیم روش توقف موتور را به اختصار نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۵-۳ پارامترهای مؤثر در تنظیم روش توقف موتور

پیش فرض	عنوان	پارامتر
وابسته به مدل	مدت زمان شتاب‌گیری منفی ۱ (Deceleration Time 1)	P0-18 *
1	رزولوشن زمان برای شتاب‌گیری‌ها Acceleration/Deceleration time resolution	P0-19
0	نوع منحنی شتاب‌گیری مثبت و منفی	P6-07 *
30.0%	نسبت زمان به نمودار S در لحظه شروع شتاب‌گیری	P6-08 *
30.0%	نسبت زمان به نمودار S در لحظه پایان شتاب‌گیری	P6-09 *
0	نحوه توقف (Stop mode)	P6-10 *
0.00Hz	فرکانس اعمال ترمز DC در هنگام توقف	P6-11
0.0s	مدت تأخیر قبل از اعمال ترمز DC	P6-12
0%	مقدار جریان ترمز DC در هنگام توقف	P6-13 *
0.0s	مدت زمان اعمال ترمز DC در هنگام توقف	P6-14 *

۵-۴- تنظیم مشخصات موتور و فرآیند تنظیم خودکار

به طور کلی به دلیل ساختار کنترلی دستگاه، مشخصات موتور اعم از ظرفیت موتور، ولتاژ کاری، جریان مصرفی و ... و همچنین مشخصاتی مانند مقاومت‌های سیم‌پیچ‌ها، جریان ناشی سیم‌پیچ‌ها، پارامترهای PI و ... در عملکرد سیستم بسیار مؤثر می‌باشند. لذا تنظیم مشخصات دستگاه مسئله‌ای بسیار مؤثر و مهم تلقی می‌شود.

۵-۴-۱- تنظیم دستی مشخصات موتور

تعدادی از مشخصات موتور اعم از ولتاژ کاری، جریان کاری، سرعت چرخش و ... بر روی پلاک موتور درج شده‌اند که می‌توان آن‌ها را به صورت دستی در پارامترهای دستگاه تنظیم نمود.

تنظیم این مشخصات قبل از راه‌اندازی دستگاه بسیار حیاتی و مهم می‌باشد. جدول

۵-۴-۲ خلاصه‌ای از پارامترهای اصلی موتور را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۴ پارامترهای اصلی مشخصات موتور

پیش فرض	عنوان	پارامتر
1	انتخاب نوع موتور	P1-00
وابسته به مدل	توان نامی موتور Rated motor power	P1-01
وابسته به مدل	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	P1-02
وابسته به مدل	جریان نامی موتور Rated motor current	P1-03
وابسته به مدل	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	P1-04
وابسته به مدل	سرعت چرخش نامی موتور Rated motor rotation speed	P1-05

۵-۴-۲- تنظیم خودکار مشخصات موتور

تعدادی از مشخصات موتور مانند مقاومت سیم‌پیچ‌ها، مقدار جریان ناشتی، پارامترهای PI و ... به صورت مستقیم قابل محاسبه نمی‌باشند. برای رفع این مسئله و تنظیم پارامترهای مربوطه، اینورترهای سری حلقه بسته قابلیت تنظیم خودکار این پارامترها را در نظر گرفته است. باید توجه کرد که اجرای فرآیند تنظیم خودکار فقط در حالت ارسال فرامین از طریق صفحه کی‌پد امکان پذیر می‌باشد.

این قابلیت در دو حالت بی‌باری و تحت بار موتور قادر به محاسبه این مشخصات می‌باشد:

• تنظیم خودکار در حالت بی‌باری

در این حالت ابتدا موتور را از بار متصل به آن جدا کرده و پس از تنظیم مشخصات پلاک موتور، مشخصات انکودر متصل به موتور را تنظیم می‌کنیم. سپس با توجه به نوع موتور (سنکرون یا آسنکرون) با استفاده از پارامتر P1-37 فرآیند تنظیم خودکار را راه‌اندازی می‌کنیم. در این حالت اینورتر در فرکانس 0Hz و 80% فرکانس نامی، موتور را راه‌اندازی کرده و مشخصات آنها را محاسبه و تنظیم می‌نماید. جدول ۵-۵ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت بی‌باری را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۵ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت بی‌باری

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
وابسته به مدل	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت (Acceleration Time 1)	P0-17
وابسته به مدل	مدت زمان شتاب‌گیری منفی (Deceleration Time 1)	P0-18
1	انتخاب نوع موتور	P1-00
وابسته به مدل	توان نامی موتور Rated motor power	P1-01
وابسته به مدل	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	P1-02
وابسته به مدل	جریان نامی موتور Rated motor current	P1-03
وابسته به مدل	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	P1-04
وابسته به مدل	سرعت چرخش نامی موتور Rated motor rotation speed	P1-05
1024	تعداد پالس‌های انکودر در هر چرخش	P1-27
0	انتخاب نوع انکودر Encoder type selection	P1-28
0	فاز و ترتیب سیگنال انکودر تفاضلی ABZ	P1-30
0	انتخاب روش انجام فرآیند تنظیم خودکار	P1-37

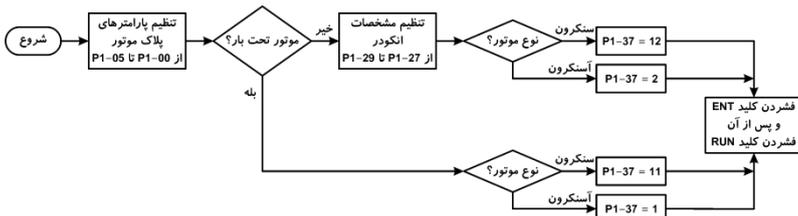
• تنظیم خودکار در حالت تحت بار

در این حالت پس از تنظیم مشخصات پلاک موتور، با توجه به نوع موتور (سنکرون یا آسنکرون) با استفاده از پارامتر P1-37، فرآیند تنظیم خودکار را راه‌اندازی می‌کنیم. در این حالت، اینورتر در فرکانس 0Hz موتور را راه‌اندازی و مشخصات آن را محاسبه و تنظیم می‌نماید. قابل ذکر است به دلیل ساختار این حالت، محاسبه پارامترهای کنترلی PI امکان‌پذیر نمی‌باشد. جدول ۵-۶ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت تحت بار را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۶ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت تحت بار

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
1	انتخاب نوع موتور	P1-00
وابسته به مدل	Rated motor power توان نامی موتور	P1-01
وابسته به مدل	Rated motor voltage ولتاژ نامی موتور	P1-02
وابسته به مدل	Rated motor current جریان نامی موتور	P1-03
وابسته به مدل	Rated motor frequency فرکانس نامی موتور	P1-04
وابسته به مدل	Rated motor rotation speed سرعت چرخش نامی موتور	P1-05
0	انتخاب روش انجام فرآیند تنظیم خودکار	P1-37

شکل ۵-۷ نحوه راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار موتور را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۷ نحوه راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار موتور

جدول ۵-۷ پارامترهایی که در فرآیند تنظیم خودکار محاسبه و تنظیم می‌شوند را به طور خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۵-۷ پارامترهای محاسبه شده در فرآیند تنظیم خودکار

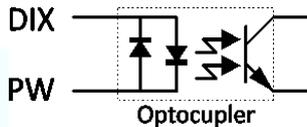
نوع موتور	پارامتر	تنظیم خودکار در حالت بی‌باری	تنظیم خودکار در حالت تحت بار
موتور سنکرون	P1-06	✓	✓
موتور سنکرون	P1-07	✓	✓
موتور سنکرون	P1-08	✓	✓
موتور سنکرون	P1-09	✓	✓
موتور سنکرون	P1-10	✓	✓
مشترک	P2-13	✓	✗
مشترک	P2-14	✓	✗
مشترک	P2-15	✓	✗
مشترک	P2-16	✓	✗
موتور آسنکرون	P1-16	✓	✓
موتور آسنکرون	P1-17	✓	✓
موتور آسنکرون	P1-18	✓	✓
موتور آسنکرون	P1-20	✓	✓

۵-۵ - استفاده از ورودی و خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ

۵-۵-۱- ورودی‌های دیجیتال DI:

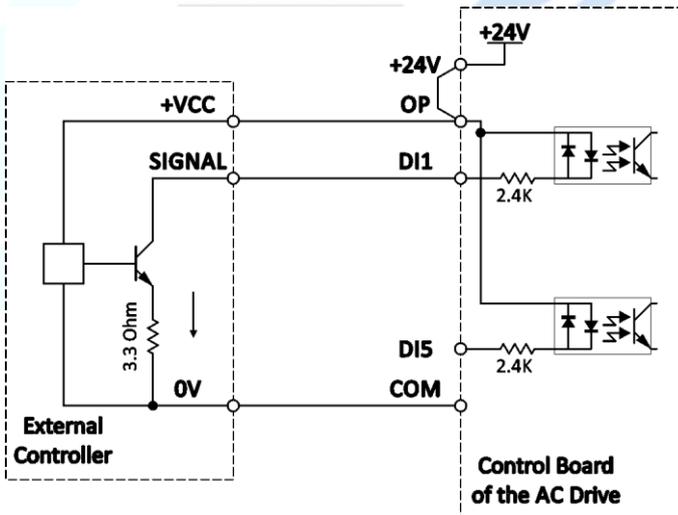
به طور کلی اینورترهای سری حلقه بسته تعداد هفت ورودی دیجیتال که یکی از آنها ورودی پالس با فرکانس 100KHz می‌باشد، بر روی برد کنترلی ارائه می‌دهند. این ورودی‌ها دارای ۵۰ نوع عملکرد مختلف می‌باشند که می‌توان یک عملکرد را به هر یک از آنها اختصاص داد.

شکل ۹-۵ مدار داخلی ورودی‌های دیجیتال را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۵ مدار داخلی ورودی‌های دیجیتال

شکل ۹-۵ نحوه اتصال به ورودی‌های دیجیتال را نشان می‌دهد.



شکل ۹-۵ نحوه اتصال به ورودی‌های دیجیتال

ولتاژ تحریک این ورودی‌ها حداکثر 24V و حداقل 9V می‌باشد.

برای تنظیم عملکرد هر یک از ورودی‌ها، می‌بایست پارامتر متناظر با آن (P4-00, P4-01, P4-02, ...) را بر روی یکی از قابلیت‌ها که در جدول ۵-۸ به طور خلاصه بیان شده‌اند، تنظیم نمود.

جدول ۵-۸ عملکرد ورودی‌های دیجیتال

مقدار	عملکرد ورودی
0	غیر فعال
1	چرخش مستقیم (Forward run)
2	چرخش معکوس (Reverse run)
3	بیت سوم برای حالت منطقی سه بیته (Three line control)
4	پرش به جلو (Forward jog)
5	پرش رو به عقب (Reverse jog)
6	افزایش فرکانس (Terminal up)
7	کاهش فرکانس (Terminal down)
8	توقف یکباره (Coast to stop)
9	لغو خطاها (Fault reset)
10	نگاه داشتن دستگاه از حالت کاری (Run pause)
11	ورودی سیگنال خطای خارجی (Input of external fault normally open (NO))
12	بیت اول برای حالت ترکیبی از ...،
13	بیت دوم برای حالت ترکیبی از ...،
14	بیت سوم برای حالت ترکیبی از ...،
15	بیت چهارم برای حالت ترکیبی از ...،
16	بیت اول برای انتخاب گروه شتاب گیری
17	بیت دوم برای انتخاب گروه شتاب گیری
18	سوئیچینگ کردن فرکانس کاری با توجه به پارامتر P0-07
19	ریست کردن تنظیمات اعمالی بر روی فرکانس
20	تعویض روش دریافت فرمان میان حالت‌های ورودی دیجیتال و سریال RS485 یا کی‌پد
21	بی اثر کردن سیگنال‌های خارجی بر روی فرکانس کاری
22	متوقف کردن عملکرد کنترلر PID
23	ریست کردن وضعیت PLC داخلی
24	توقف نوسان حول فرکانس مرکزی Swing pause
25	ورودی شمارنده پالس
26	ریست کردن شمارش پالس
27	ورودی شمارنده طول (فقط ورودی DI5)
28	ریست کردن شمارش طول
29	ممنوعیت کارکرد دستگاه در حالت کنترل گشتاور
30	ورودی پالس با فرکانس بالا (فقط ورودی DI5)
31	رزرو شده است
32	تزیق جریان DC به خروجی DC break
33	ورودی سیگنال خطای خارجی (Input of external fault normally closed (NC))
34	چشم پوشی از فرامین تغییر فرکانس
35	عملکرد معکوس کنترلر PID
36	فرمان توقف خارجی 1 External stop command 1
37	تعویض روش دریافت فرمان میان حالت ورودی دیجیتال و ورودی سریال RS485
38	غیر فعال کردن واحد انتگرال گیر کنترلر PID

مقدار	عملکرد ورودی
39	سوئیچ میان فرکانس اصلی و فرکانس آغازین
40	سوئیچ میان فرکانس فرعی و فرکانس آغازین
41	بیت اول برای انتخاب پروفایل موتور متصل به اینورتر
42	بیت دوم برای انتخاب پروفایل موتور متصل به اینورتر
43	تغییر ضرایب کنترلر PID
44	ورودی سیگنال خطای خارجی قابل تنظیم (خطای ۲۷) defined fault (Error 27)
45	ورودی سیگنال خطای خارجی قابل تنظیم (خطای ۲۸) defined fault (Error 28)
46	تعویض روش کنترلی دستگاه بین حالت‌های کنترلی سرعت و گشتاور
47	توقف اضطراری (Emergency stop)
48	فرمان توقف خارجی 2 ۲ External stop command
49	اعمال ترمز DC
50	ریست کردن مدت زمان کارکرد دستگاه از لحظه شروع به کار
51	سوئیچ میان منطق‌های دو بیتی یا سه بیتی
52	رزرو شده است

در این دستگاه برای هر یک از ورودی‌ها امکان تغییر منطق کاری و معکوس کردن عملکرد آنها وجود دارد. این قابلیت توسط پارامترهای P4-38 و P4-39 قابل کنترل می‌باشد.

همچنین سه ورودی DI1 ، DI2 و DI3 دارای قابلیت تنظیم تأخیر در پاسخ‌دهی می‌باشند که به ترتیب توسط پارامترهای P4-35 ، P4-36 و P4-37 قابل تنظیم می‌باشند. به طور مثال جدول ۹-۵ وضعیت ورودی دیجیتال DI1 را با توجه به ولتاژ ترمینال‌ها و وضعیت پارامتر P4-38 نشان می‌دهد.

جدول ۹-۵ وضعیت ورودی‌های دیجیتال

DI1	PW	P4-38	وضعیت ورودی
24V	24V	00000	غیر فعال
0V	24V	00000	فعال
24V	0V	00000	فعال
0V	0V	00000	غیر فعال
24V	24V	00001	فعال
0V	24V	00001	غیر فعال
24V	0V	00001	غیر فعال
0V	0V	00001	فعال

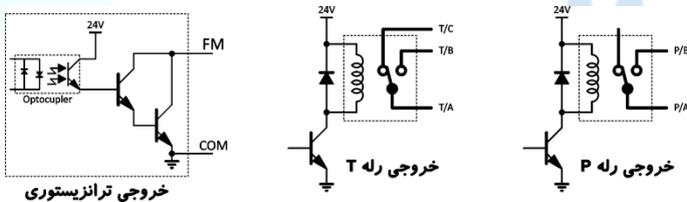
جدول ۵-۱ خلاصه‌ای از پارامترها که در تنظیم ورودی‌های دیجیتال مؤثر هستند را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۵-۱ پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی‌های دیجیتال

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
1	انتخاب عملکرد ورودی DI1	P4-00 *
4	انتخاب عملکرد ورودی DI2	P4-01 *
9	انتخاب عملکرد ورودی DI3	P4-02 *
12	انتخاب عملکرد ورودی DI4	P4-03 *
13	انتخاب عملکرد ورودی DI5	P4-04 *
0	انتخاب عملکرد ورودی DI6	P4-05 *
0	انتخاب عملکرد ورودی DI7	P4-06 *
0.010s	فیلتر نویز نرم‌افزاری برای ورودی‌های DI	P4-10
0	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال	P4-11
1.00Hz/s	نرخ تغییرات فرکانس توسط ورودی دیجیتال	P4-12
0.0s	تأخیر در پاسخ ورودی DI1	P4-35 *
0.0s	تأخیر در پاسخ ورودی DI2	P4-36 *
0.0s	تأخیر در پاسخ ورودی DI3	P4-37 *
00000	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت اول)	P4-38
XXXX00	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت دوم)	P4-39

۵-۵-۲ خروجی‌های دیجیتال

به طور کلی اینورترهای سری حلقه بسته تعداد دو خروجی رله و یک خروجی ترانزیستوری Open Collector بر روی برد کنترلی خود ارائه می‌دهند. این خروجی‌ها دارای ۴۰ نوع عملکرد مختلف می‌باشند که می‌توان هر یک از این عملکردها را به خروجی‌ها اختصاص داد. شکل ۵-۱۰ مدار داخلی این خروجی‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۰ مدار داخلی خروجی‌های دیجیتال

ولتاژ خروجی ترانزیستوری 24V و مشخصات رله‌ها 250VAC/3A و 30VDC/1A می‌باشند.

برای تنظیم عملکرد هر یک از خروجی‌ها می‌بایست پارامتر متناظر با آن (P5-01, P5-02, P5-03) را بر روی یکی از قابلیت‌ها که در جدول ۵-۱۱ به طور خلاصه بیان شده است، تنظیم نمود.

جدول ۵-۱۱ عملکرد خروجی‌های دیجیتال

مقدار	عملکرد ورودی
0	غیر فعال
1	اینورتر در حال راه‌اندازی موتور
2	بروز خطا در عملکرد اینورتر
3	رسیدن فرکانس کاری به فرکانس FTD1
4	رسیدن فرکانس کاری به حوالی مشخصی از فرکانس تنظیم شده
5	راه‌اندازی موتور در فرکانس 0Hz (بدون احتساب توقف دستگاه)
6	اخطار اولیه اضافه بار بر روی موتور
7	اخطار اولیه اضافه بار بر روی اینورتر
8	رسیدن شمارنده پالس به مقدار مشخص شده توسط پارامتر PB-08
9	رسیدن شمارنده پالس به مقدار مشخص شده توسط پارامتر PB-09
10	رسیدن شمارنده طول به مقدار مشخص شده توسط پارامتر PB-05
11	تکمیل یک سیکل کامل فرکانس‌های تنظیم شده در PLC ساده داخلی
12	مدت زمان کارکرد اینورتر
13	رسیدن به محدود کننده‌های فرکانس
14	رسیدن به محدود کننده گشتاور خروجی
15	آماده بودن دستگاه برای راه‌اندازی موتور
16	بیشتر شدن ولتاژ ورودی A11 نسبت به ولتاژ ورودی A12
17	رسیدن به محدود کننده بالایی فرکانس
18	رسیدن به محدود کننده پایینی فرکانس (بدون احتساب توقف دستگاه)
19	کاهش سطح ولتاژ ورودی
20	وضعیت بیت‌های رجیستر 0x2001
21	رزرو شده است
22	رزرو شده است
23	راه‌اندازی موتور در فرکانس 0Hz (با احتساب توقف دستگاه)
24	مدت زمان روشن بودن اینورتر
25	رسیدن فرکانس کاری به فرکانس FTD2
26	رسیدن فرکانس کاری به حوالی مشخص از فرکانس دلخواه شماره ۱
27	رسیدن فرکانس کاری به حوالی مشخص از فرکانس دلخواه شماره ۲
28	رسیدن جریان خروجی به حوالی مشخص از جریان دلخواه شماره ۱
29	رسیدن جریان خروجی به حوالی مشخص از جریان دلخواه شماره ۲
30	رسیدن مدت زمان کارکرد دستگاه از لحظه شروع
31	رسیدن به محدود کننده‌های ولتاژ ورودی آنالوگ A11
32	بی بار شدن موتور
33	چرخش معکوس موتور
34	رسیدن جریان خروجی به کمتر از مقداری مشخص
35	رسیدن دمای هیئت سینک به دمائی مشخص
36	رسیدن جریان خروجی به بیشتر از مقداری مشخص
37	رسیدن به محدود کننده پایینی فرکانس (با احتساب توقف دستگاه)
38	اخطار ادامه کارکرد در صورت وجود خطا
39	رسیدن مدت زمان کارکرد اینورتر از لحظه شروع

در این دستگاه برای هر یک از خروجی‌ها امکان تغییر منطق کاری و معکوس کردن عملکرد آنها وجود دارد. این قابلیت توسط پارامتر P5-22 قابل کنترل می‌باشد.

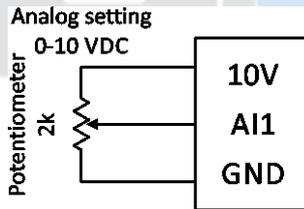
همچنین این سه خروجی قابلیت تنظیم تأخیر در فعال شدن را دارا می‌باشند، مقدار این تأخیر به ترتیب توسط پارامترهای P5-17، P5-18 و P5-19 قابل تنظیم می‌باشند. جدول ۵-۱۲ خلاصه‌ای از پارامترها که در تنظیم خروجی‌های دیجیتال مؤثر هستند را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۵-۱۲ پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی‌های دیجیتال

پیش فرض	عنوان	پارامتر
0	نوع عملکرد ترمینال خروجی FM	P5-00
0	انتخاب عملکرد خروجی FM در حالت خروجی سیگنال Open collector	P5-01*
2	انتخاب عملکرد خروجی رله TA/TB/TC	P5-02*
0	انتخاب عملکرد خروجی رله PA/PB/PC	P5-03*
0.0s	تأخیر در پاسخ خروجی FM در حالت سیگنال	P5-17*
0.0s	تأخیر در پاسخ خروجی رله TA/TB/TC	P5-18*
0.0s	تأخیر در پاسخ خروجی رله TA/TB/TC	P5-19*
XX000	انتخاب منطق خروجی‌های دیجیتال	P5-22

۵-۵-۳- ورودی‌های آنالوگ AI

اینورترهای سری حلقه بسته تعداد دو ورودی آنالوگ با قابلیت دریافت سیگنال‌های 0-10V/4-20mA را برای کنترل عملکرد دستگاه در نظر گرفته است. برای تعیین نوع ورودی دریافتی، ولتاژ یا جریان، می‌توان از سوئیچ‌های J3-1 و J3-2 بر روی برد کنترل استفاده نمود. شکل ۵-۱۱ نحوه اتصال ورودی‌های آنالوگ را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۱ نحوه اتصال ورودی آنالوگ

مشخصاتی از دستگاه که توسط ورودی‌های آنالوگ قابل کنترل هستند در جدول ۵-۱۳ مشخص شده‌اند.

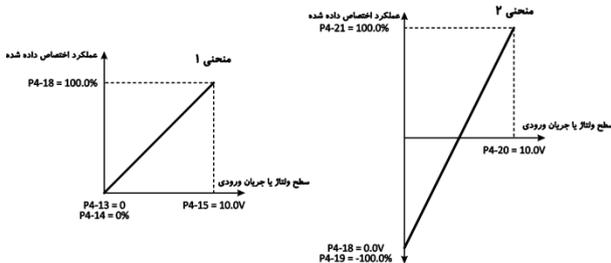
جدول ۱۳-۵ مشخصاتی از دستگاه که توسط ورودی‌های آنالوگ قابل کنترل هستند

پارامتر	عنوان
P0-03 = 2 or 3	انتخاب روش تنظیم فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X)
P0-04 = 2 or 3	انتخاب روش تنظیم فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y)
P0-11 = 2 or 3	انتخاب محدود کننده بالایی فرکانس کاری
P0-27 = 2 or 3	انتخاب منبع تولید فرکانس کاری بدون استفاده از فرکانس‌های اصلی و کمکی دستگاه
P2-09 = 2 or 3	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت
P3-13 = 2 or 3	انتخاب نحوه تنظیم مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation
P5-07 = 7 or 8	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO1
P5-08 = 7 or 8	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO2
P8-43 = 1 or 2	نحوه سنجش زمان توقف
PA-00 = 1 or 2	انتخاب نحوه اعمال مقدار ورودی به کنترلر PID
PA-01 = 0 or 1	مقدار ورودی کنترلر PID
PC-51 = 1 or 2	انتخاب نحوه تنظیم مقدار مرجع شماره ۰
D0-01 = 1 or 2	انتخاب روش تنظیم مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور
D2-47 = 1 or 2	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۲
D3-47 = 1 or 2	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۳
D4-47 = 1 or 2	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۴

در صورتیکه هر یک از پارامترهای بالا بر روی مقادیر نشان داده شده تنظیم شوند، مقدار آن پارامتر با توجه به مقدار ورودی آنالوگ سنجیده می‌شود.

با توجه به عملکرد اختصاص داد شده به ورودی آنالوگ، عملکرد آن با توجه به شکل موج اختصاص داد شده به آن سنجیده می‌شود. به طور کلی تعداد پنج شکل موج برای این منظور در نظر گرفته شده است که سه عدد از آنها توسط دو نقطه و دو عدد از آنها توسط چهار نقطه ترسیم می‌شوند.

برای تنظیم این شکل موج‌ها می‌توان از پارامترهای P4-13 تا P4-27 و پارامترهای D6-00 تا D6-15 استفاده نمود و برای اختصاص دادن این شکل موج‌ها به ورودی آنالوگ می‌بایست از پارامتر P4-33 استفاده کرد. به عنوان مثال شکل‌های نشان داده شده در شکل ۱۲-۵ برای شکل موج‌های 1 و 2 تنظیم شده است.



شکل ۱۲-۵ شکل موج ورودی‌های آنالوگ

جدول ۵-۱۴ پارامترهایی که در تنظیم عملکرد ورودی‌های آنالوگ مؤثر هستند را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * نشان داده شده‌اند.

جدول ۵-۱۴ پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی آنالوگ

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
0	انتخاب روش تنظیم فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X)	* P0-03
0	انتخاب روش تنظیم فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y)	* P0-04
0	انتخاب محدود کننده بالایی فرکانس کاری (Source of frequency upper limit)	* P0-11
000	انتخاب منبع تولید فرکانس کاری بدون استفاده از فرکانس‌های اصلی و کمکی دستگاه	* P0-27
0	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۱	* P2-09
0	V/F Separation	* P3-13
0.00V	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	P4-13
0.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	P4-14
10.00V	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	P4-15
100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	P4-16
0.10s	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	P4-17
0.00V	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	P4-18
0.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	P4-19
10.00V	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	P4-20
100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	P4-21
0.10s	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	P4-22
0.00V	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	P4-23
0.0%	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	P4-24
10.00V	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	P4-25
100.0%	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	P4-26
0.10s	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	P4-27
0x21	انتخاب شکل موج برای ورودی‌های آنالوگ	P4-33
0x00	مقدار لحاظ شده در زمانی که مقدار ورودی آنالوگ از مقدار تعیین شده تجاوز کند	P4-34
0	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO1	* P5-07
1	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO2	* P5-08
0	نحوه سنجش زمان توقف	* P8-43
0	انتخاب نحوه اعمال مقدار ورودی به کنترلر PID	* PA-00
50.0%	مقدار ورودی کنترلر PID	* PA-01
0	انتخاب نحوه تنظیم مقدار مرجع شماره ۰	* PC-51
0	انتخاب روش تنظیم مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور	* D0-01
0	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۲	* D2-47
0	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۳	* D3-47
0	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۴	* D4-47

۵-۵-۴- خروجی‌های آنالوگ AO

به طور کلی اینورترهای سری حلقه بسته یک خروجی آنالوگ با قابلیت 0-10V/4-20mA بر روی ترمینال AO1 و یک خروجی آنالوگ با قابلیت 0-10V بر روی

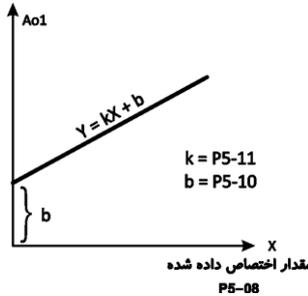
ترمینال AO2 در نظر گرفته است. برای تنظیم نوع خروجی آنالوگ AO1 ، می‌توان از سوئیچ I4 بر روی برد کنترل استفاده کرد.

مقدار خروجی AO1 و AO2 با توجه به مقدار متناظر با آن توسط پارامتر P5-08 و شکل موج نسبت داده شده به آن تعیین می‌شود. برای تنظیم شکل موج نسبت داده شده به خروجی AO1 می‌بایست از پارامترهای P5-10 و P5-11 و برای خروجی AO2 از پارامترهای P5-12 و P5-13 استفاده نمود. جدول ۵-۱۵ مقادیر متناظر که می‌توان به خروجی‌های آنالوگ نسبت داد را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۱۵ پارامترهای قابل اسکیل بر روی خروجی‌های آنالوگ

مقدار	عنوان پارامتر	بازه تغییرات (0% تا 100% ولتاژ، جریان آنالوگ یا پالس)
0	فرکانس کاری دستگاه	از مقدار 0 تا ماکزیمم فرکانس تعیین شده
1	فرکانس تنظیم شده	از مقدار 0 تا ماکزیمم فرکانس تعیین شده
2	مقدار جریان خروجی	0 تا 2 برابر جریان نامی موتور (200% جریان نامی موتور)
3	گشتاور خروجی (اندازه گشتاور)	0 تا 2 برابر گشتاور نامی موتور (مقدار گشتاور بدون در نظر گرفتن جهت آن)
4	توان خروجی	0 تا 2 برابر توان نامی موتور
5	ولتاژ خروجی دستگاه	0 تا 1.2 برابر ولتاژ مجاز برای اینورتر
6	فرکانس پالس ورودی	0.01 – 100.00kHz
7	مقدار ورودی آنالوگ AI1	0 – 10V یا 0 – 20mA
8	مقدار ورودی آنالوگ AI2	0 – 10V یا 0 – 20mA
9	رزرو شده است	
10	مقدار طول اندازه‌گیری شده	0 تا مقدار طول مشخص شده
11	مقدار شمارنده پالس	0 تا مقدار شمارنده مشخص شده
12	مقدار رجیسترهای 2002, 2003, 2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال (با توجه به نوع ورودی و رجیستر متفاوت است)	0 – 100%
13	سرعت چرخش موتور	0 تا ماکزیمم سرعت چرخش موتور با توجه به ماکزیمم فرکانس ورودی
14	مقدار جریان خروجی	0.0 – 1000.0A
15	مقدار ولتاژ خروجی	0.0 – 1250V
16	گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	-2 تا +2 برابر گشتاور نامی موتور (مقدار گشتاور با در نظر گرفتن جهت آن)

شکل ۵-۱۳ نحوه تنظیم شکل موج متناظر با خروجی آنالوگ AO1 را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۳ نحوه تنظیم شکل موج متنظر با خروجی آنالوگ AO1

جدول ۵-۱۶ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی آنالوگ را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۵-۱۶ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی آنالوگ

پیش فرض	عنوان	پارامتر
0	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO1	P5-07 *
1	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO2	P5-08 *
0.0%	عرض از مبدا (Offset) خروجی آنالوگ AO1	P5-10
1.00	بهره (Gain) خروجی آنالوگ AO1	P5-11
0.0%	عرض از مبدا (Offset) خروجی آنالوگ AO2	P5-12
1.00	بهره (Gain) خروجی آنالوگ AO2	P5-13

۵-۶- نحوه تنظیم روش کنترلی دستگاه

به طور کلی اینورترهای سری حلقه بسته دارای سه روش کنترلی مختلف و قابل برنامه‌ریزی می‌باشند. این سه روش عبارتند از:

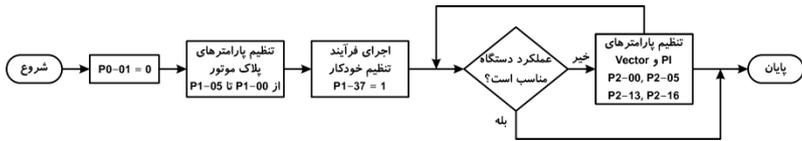
- کنترل به روش حلقه باز برداری Sensor less Flux Vector Control (SFVC)
- کنترل به روش حلقه بسته برداری Close loop Vector Control (CLVC)
- کنترل به روش حلقه باز اسکالر V/F Control

که در ادامه به عملکرد آنها و نحوه استفاده از آنها می‌پردازیم.

۵-۶-۱- کنترل به روش حلقه باز برداری SFVC

در این حالت کنترلی، اینورتر با استفاده از بردارهای جریان و گشتاور اعمالی به موتور و همچنین کنترلر PI داخلی، فرکانس خروجی و سرعت چرخش موتور را کنترل می‌کند. به علت ساختار کنترلی این روش، تنظیم مشخصات موتور اعم از مشخصات درج شده بر روی پلاک موتور و مشخصات سیم‌پیچ‌های آن ضروری است. لذا قبل از به کارگیری این روش، تنظیم مشخصات موتور و اجرای فرآیند تنظیم خودکار پارامترهای موتور برای تنظیم پارامترهای مربوطه لازم و ضروری می‌باشد.

برای تنظیم عملکرد دستگاه در حالت کنترلی ذکر شده، مطابق فلوجارت شکل ۵-۱۴ عمل می‌کنیم:



شکل ۵-۱۴ فلوجارت تنظیم دستگاه در حالت کنترلی SFVC

جدول زیر خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت SFVC را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۵-۱۷ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت SFVC

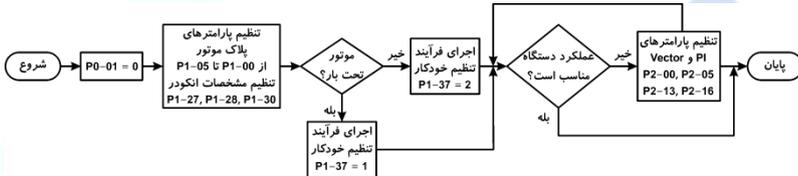
پیش فرض	عنوان	پارامتر
0	روش کنترل موتور ۱	* P0-01
1	انتخاب نوع موتور	* P1-00
وابسته به مدل	توان نامی موتور Rated motor power	* P1-01
وابسته به مدل	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	* P1-02
وابسته به مدل	جریان نامی موتور Rated motor current	* P1-03
وابسته به مدل	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	* P1-04
وابسته به مدل	سرعت چرخش نامی موتور Rated motor rotation speed	* P1-05
0	انتخاب روش انجام فرآیند تنظیم خودکار	* P1-37
30	ضریب P1 در کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت	* P2-00
0.5s	ضریب I1 در کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت	* P2-01
5.00Hz	فرکانس ۱ برای تغییر ضرایب کنترلر PI	* P2-02
20	ضریب P2 در کنترلر PI حلقه کنترل سرعت	* P2-03
1.0s	ضریب I2 در کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت	* P2-04
10.00Hz	فرکانس تغییر ضرایب کنترلر PI شماره ۲	* P2-05
100%	Vector control slip gain	P2-06
0.000s	ثابت زمانی فیلتر کنترلر سرعت	P2-07
64	ضریب افزایش جریان تحریک در حالت Vector Control	P2-08
0	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت	P2-09
150.0%	محدود کننده گشتاور در حالت کنترل سرعت	P2-10
2000	ضریب P در کنترلر PI برای کنترلر جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان	* P2-13
1300	ضریب I در کنترلر PI برای کنترلر جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان	* P2-14
2000	ضریب P در کنترلر PI برای کنترلر گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان	* P2-15
1300	ضریب I در کنترلر PI برای کنترلر گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان	* P2-16
1	Field weakening mode of synchronous motor	P2-18

پیش فرض	عنوان	پارامتر
100%	Field weakening degree of synchronous motor	P2-19
50%	Maximum field weakening current	P2-20
100%	Field weakening automatic adjustment gain	P2-21
2	Field weakening integral multiple	P2-22

۵-۶-۲- کنترل به روش حلقه بسته برداری CLVC

ساختار این روش کنترلی همانند حالت حلقه باز می‌باشد با این تفاوت که در این حالت یک سیگنال فیدبک از طریق انکودر کوپل شده به موتور برای کنترل دقیق‌تر موتور به دستگاه فرستاده می‌شود.

برای استفاده از این حالت ابتدا انکودر تفاضلی ABZ مورد نظر را به موتور کوپل کرده و پایه A آن را به DI6، پایه B را به DI7 از دستگاه متصل می‌کنیم و سپس با استفاده از فلوجارت شکل ۱۵-۵ عملکرد دستگاه را تنظیم می‌نماییم.



شکل ۱۵-۵ فلوجارت تنظیم دستگاه در روش کنترل حلقه بسته برداری CLVC

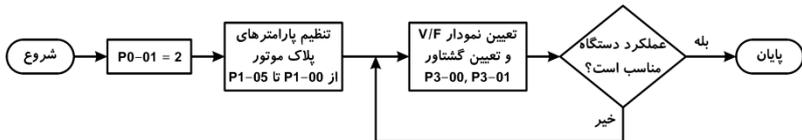
پارامترهای مؤثر در این حالت، همانند حالت قبلی می‌باشند با این تفاوت که پارامترهای P1-27، P1-28، و P1-30 نیز در این حالت مؤثر هستند.

۵-۶-۳- کنترل به روش حلقه باز اسکالر V/F Control

در این حالت کنترلی، اینورتر با ثابت نگه داشتن نسبت ولتاژ خروجی به فرکانس خروجی با توجه به نمودار V/F تعیین شده برای آن، مقدار جریان خروجی و در نتیجه گشتاور موتور را کنترل می‌نماید.

در این حالت به علت اینکه ساختار روش کنترلی اسکالر است، تعیین مشخصات سیم‌پیچ‌های موتور ضروری نیست. لذا اجرای فرآیند تنظیم خودکار پارامترهای موتور در حالت V/F Control اهمیت چندانی ندارد.

برای تنظیم عملکرد دستگاه در حالت کنترلی ذکر شده، مطابق فلوجارت شکل ۱۶-۵ عمل می‌کنیم.



شکل ۵-۱۷ نمودار تنظیم دستگاه در روش کنترل حلقه باز اسکلر V/F Control

جدول ۵-۱۸ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت V/F را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۵-۱۸ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت V/F

پیش فرض	عنوان	پارامتر
0	روش کنترل موتور ۱	P0-01 *
1	انتخاب نوع موتور	P1-00 *
وابسته به مدل	توان نامی موتور Rated motor power	P1-01 *
وابسته به مدل	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	P1-02 *
وابسته به مدل	جریان نامی موتور Rated motor current	P1-03 *
وابسته به مدل	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	P1-04 *
وابسته به مدل	سرعت چرخش نامی موتور Rated motor rotation speed	P1-05 *
0	انتخاب روش انجام فرایند تنظیم خودکار	P1-37 *
0	انتخاب نوع منحنی V/F	P3-00 *
وابسته به مدل	افزایش گشتاور	P3-01 *
50.00Hz	فرکانس توقف افزایش گشتاور	P3-02 *
0.00Hz	مقدار F1 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	P3-03
0.0%	مقدار V1 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	P3-04
0.00Hz	مقدار F2 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	P3-05
0.0%	مقدار V2 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	P3-06
0.00Hz	مقدار F3 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	P3-07
0.0%	مقدار V3 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	P3-08
0.0%	ضریب جبران سازی سرعت چرخش موتور	P3-09
64	ضریب جلوگیری از افزایش ولتاژ خط	P3-10
وابسته به مدل	ضریب جلوگیری از نوسان موتور	P3-11
0	انتخاب نحوه تنظیم مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation	P3-13
0V	مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation	P3-14
0.0s	مدت زمان افزایش ولتاژ در حالت V/F Separation	P3-15
0.0s	مدت زمان کاهش ولتاژ در حالت V/F Separation	P3-16

۵- ۶- ۴- مقایسه حالت‌های کنترلی و مقایسه کاربردهای آنها
 با توجه به ساختار حالت‌های کنترلی، عملکرد هر یک برای انواع خاصی از کاربردها، کارآمد می‌باشند. لذا با استفاده از مشخصات هر یک می‌بایست روش کنترلی مناسب را انتخاب کرد.

جدول ۱۹-۵ مقایسه حالت‌های مختلف کنترلی

حالت کنترلی	حالت کنترلی حلقه باز V/F	حالت کنترلی حلقه باز SFVC	حالت کنترلی حلقه بسته CLVC
مشخصات	دقت سرعت خروجی: $2\% \sim \pm 1$ پایداری سرعت خروجی: 0.5% مقدار ولتاژ خروجی: با توجه به نمودار V/F	دقت سرعت خروجی: $0.2\% \sim \pm 0.1$ پایداری سرعت خروجی: 0.02% مقدار ولتاژ خروجی: با توجه به محاسبات برداری	دقت سرعت خروجی: $0.02\% \sim \pm 0.01$ پایداری سرعت خروجی: 0.01% مقدار ولتاژ خروجی: با توجه به محاسبات برداری
مزایا	عدم نیاز به اجرای فرآیند تنظیم خودکار عدم نیاز به اتصال انکودر تنظیم و نصب آسان قابلیت راه‌اندازی چند موتور به طور همزمان امکان تولید فرکانس خروجی 3200Hz مناسب برای راه‌اندازی موتورهای ناشناخته	عدم نیاز به اتصال انکودر مقدار بالای گشتاور اولیه: 200% / 0.5Hz مناسب برای راه‌اندازی بارهای متغیر	دقت بسیار بالا در سرعت و گشتاور خروجی مقدار بالای گشتاور اولیه: 200% / 0.5Hz مناسب برای راه‌اندازی بارهای متغیر تضمین چرخش دقیق شفت موتور
معایب	مقدار پایین گشتاور اولیه: 150% / 3Hz عدم تضمین چرخش شفت موتور به علت نبودن فیدبک	نیاز به اجرای فرآیند تنظیم خودکار عدم تضمین چرخش موتور به دلیل نبود فیدبک	نیاز به اجرای فرآیند تنظیم خودکار وابستگی به اتصال انکودر
کاربردها	مناسب برای کاربردهای ساده و دقت نه چندان بالا	مناسب برای کاربردها با دقت سرعت بالا مناسب برای کاربردها با گشتاور اولیه بالا	مناسب برای کاربردها با دقت سرعت بسیار بالا مناسب برای کاربردها با دقت گشتاور بالا مناسب برای کارهایی که چرخش صحیح موتور بسیار حیاتی می‌باشد.

برای کسب اطلاعات دقیق‌تر در مورد نحوه تنظیم پارامترها برای روش‌های کنترلی، به قسمت‌های مربوطه در کتاب اصلی دستگاه مراجعه کنید.

۵-۷- تنظیم پارامترهای حفاظتی

- به طور کلی اینورترهای سری حلقه بسته دارای مجموعه قابلیت‌های حفاظتی برای جلوگیری از آسیب رسیدن به دستگاه می‌باشند. این قابلیت‌ها عبارتند از:
- پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در ولتاژ خط و ولتاژ خروجی دستگاه

جدول ۵-۲ پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در ولتاژ خط و ولتاژ خروجی

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
0	ضریب جلوگیری از افزایش ولتاژ خط	P9-03
130%	مقدار ولتاژ برای جلوگیری از افزایش ولتاژ خط	P9-04
1	محافظت در مقابل از دست رفتن یکی از سه فاز خروجی	P9-13
0	عملکرد دستگاه در هنگام کاهش ولتاژ خط	P9-59
90%	مقدار Threshold فرکانس کاری در هنگام کاهش ولتاژ خط	P9-60
0.5s	مدت زمان لازم برای تأیید رسیدن به ولتاژ خط نرمال	P9-61
80.0%	مقدار Threshold ولتاژ خط در هنگام کاهش ولتاژ خط	P9-62
100.0%	مقدار Threshold برای میزان کاهش ولتاژ خط	D5-06
وابسته به مدل	مقدار Threshold برای میزان افزایش ولتاژ خط	D5-09

- پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در جریان خروجی دستگاه

جدول ۵-۳ پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در جریان خروجی دستگاه

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
1	محافظت از موتور در مقابل اضافه بار	P9-00
1.00	ضریب محافظت از موتور در مقابل اضافه بار	P9-01
80%	اخطار اولیه اضافه بار موتور	P9-02
20	ضریب جلوگیری از افزایش اضافه جریان	P9-05
150%	مقدار جریان برای جلوگیری از افزایش اضافه جریان	P9-06
1	محافظت در مقابل اتصال کوتاه خروجی در موقع روشن شدن	P9-07
1	محافظت در مقابل از دست رفتن یکی از سه فاز خروجی	P9-13
0	محافظت در مقابل بی‌باری موتور	P9-63
10%	مقدار Threshold برای بی‌باری موتور	P9-64
1.0s	مدت زمان بی‌باری موتور	P9-65
0	محدود کننده سرعت جریان	D5-04

- پارامترهای حفاظتی در مقابل سرعت چرخش موتور

جدول ۵-۴ پارامترهای حفاظتی در مقابل سرعت چرخش موتور

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
20.0%	مقدار Threshold برای اضافه سرعت موتور	P9-67
1.0s	مدت اضافه سرعت موتور	P9-68
20.0%	مقدار Threshold برای اختلاف میان سرعت سنجیده شده توسط انکودر و سرعت موتور	P9-69
5.0s	مدت زمان اختلاف میان سرعت سنجیده شده توسط انکودر و سرعت موتور	P9-70

• پارامترهای حفاظتی در مقابل دمای کارکرد دستگاه

جدول ۵-۲۳ پارامترهای حفاظتی در مقابل دمای کارکرد دستگاه

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
75°C		P8-47 مقدار Threshold برای دمای هیت سینک
0		P8-48 نحوه کارکرد فن دستگاه

به طور کلی تمامی خطاهای موجود در دستگاه به همراه نحوه برطرف کردن آنها در ضمیمه A ارائه شده است. قابل ذکر است کلیه پارامترهای گروه P9 مربوط به تنظیمات حفاظت دستگاه می‌باشد، برای کسب اطلاعات بیشتر به قسمت مربوطه در کتاب اصلی دستگاه مراجعه کنید.

۵-۸- نحوه مانیتور کردن پارامترهای دستگاه

به طور کلی در اینورترهای سری حلقه بسته پارامترهایی همچون ولتاژ خط، جریان خروجی، میزان گشتاور خروجی، توان مصرفی، وضعیت ورودی‌ها و خروجی‌ها و ... به دو روش زیر قابل مشاهده و مانیتور کردن هستند:

- استفاده از کی‌پد: در این دستگاه پارامترهای گروه U همگی مربوط به مشخصاتی همچون ولتاژ خط، جریان خط، جریان خروجی، میزان گشتاور، توان مصرفی و در این روش کاربر با استفاده از این پارامتر، وضعیت کاری دستگاه را مانیتور می‌کند.
- استفاده از ارتباط سریال RS485: در این روش پارامترهای مورد نظر هر یک توسط یک آدرس مشخص و مجزا دسته‌بندی شده‌اند که با استانداردهای پروتکل Modbus مطابقت دارد. در این حالت کاربر با تنظیم ارتباط سریال دستگاه توسط گروه پارامترهای PD و استفاده از آدرس پارامترهای مورد نظر که در ضمیمه C به آنها اشاره شده است، قادر به مانیتور کردن دستگاه خواهد بود.

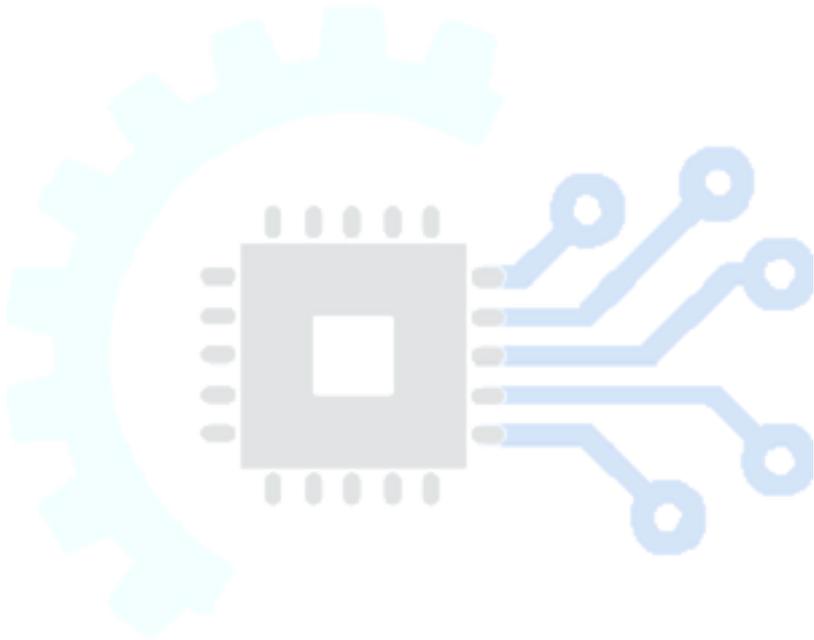
جدول ۵-۲۴ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم ارتباط سریال را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۵-۲۴ پارامترهای مؤثر در تنظیم ارتباط سریال

پیش‌فرض	عنوان	پارامتر
XXX5		* PD-00 نرخ انتقال اطلاعات Baud Rate
0		* PD-01 فرمت ارتباط سریال
1		* PD-02 آدرس محلی دستگاه
2ms		PD-03 تأخیر در ارسال پاسخ به فرستنده
0.0s		PD-04 مدت زمان Time out
X0		* PD-05 انتخاب پروتکل ارتباط سریال
0		PD-06 رزولوشن جریان خوانده شده از ارتباط سریال
0		* PD-07 انتخاب Master/Slave

۵-۹- نحوه بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای

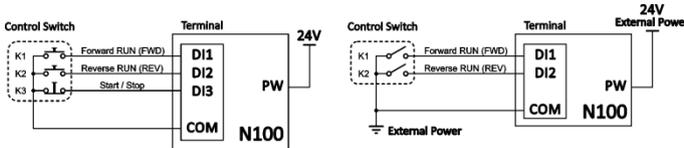
به طور کلی تمامی تنظیمات پیش فرض دستگاه بر روی حافظه دستگاه ذخیره شده و کاربر با استفاده از پارامتر PP-01 قادر به بازگشت به مقادیر پیش فرض کارخانه‌ای خواهد بود. به منظور ریست کردن دستگاه می‌بایست پارامتر PP-01 را بر روی مقدار ۱ تنظیم نمود و کلید ENT را فشرد. در این زمان پس از چند ثانیه کلیه تنظیمات دستگاه به حالت پیش فرض اولیه در خواهد آمد.



۶ - مثال‌های کاربردی

۶-۱- راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse

مثال‌های زیر وضعیت چرخش موتور را با استفاده از ورودی‌های دیجیتال کنترل می‌کند. در مثال اول از منطق دو بیتی نوع اول و در مثال دوم از منطق سه بیتی نوع اول استفاده شده است. نحوه سیم‌کشی و تنظیمات دستگاه در شکل ۶-۱ برای هر دو مثال ارائه شده است.



شکل ۱-۶ راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse

تنظیمات دستگاه برای هر دو حالت در جدول ۶-۱ آورده شده است.

جدول ۱-۶ تنظیمات دستگاه (راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse)

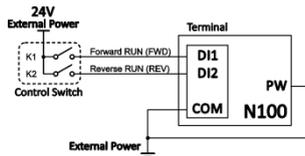
پارامتر	عملکرد	پارامتر	عملکرد
P0-02 = 1	ارسال فرامین از طریق ورودی دیجیتال	P0-02 = 1	ارسال فرامین از طریق ورودی دیجیتال
P4-00 = 0	DI1 → Forward	P4-00 = 0	DI1 → Forward
P4-01 = 1	DI2 → Reverse	P4-01 = 1	DI2 → Reverse
P4-02 = 2	DI3 → بیت سوم	P4-38 = 00011	تعویض منطق DI2 و DI1

وضعیت موتور با توجه به حالات سوئیچ‌ها در جدول ۶-۲ آمده است. در این جدول، مقدار 0 به معنی غیرفعال بودن ورودی و مقدار 1 به معنی فعال بودن آن است.

جدول ۲-۶ وضعیت موتور با توجه به سوئیچ‌ها (راه‌اندازی Forward و Reverse)

DI1	DI2	DI3	وضعیت موتور	DI1	DI2	وضعیت موتور
X	X	0	Stop	0	0	Stop
1	0	1	Forward	0	1	Forward
0	1	1	Reverse	1	0	Reverse
1	1	1	Stop	1	1	Stop

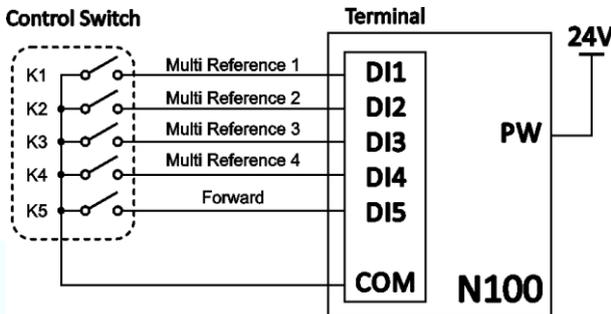
با تغییر منطق فرامین در دستگاه، می‌توان از مدار شکل ۶-۲ برای استفاده کرد.



شکل ۲-۶ مدار جایگزین برای شکل مثال فوق

۶-۲- استفاده از حالت کاری چند سرعتی

در مثال زیر فرکانس خروجی دستگاه با استفاده از ورودی‌های دیجیتال تعیین می‌شود. در این حالت تعداد حداکثر شانزده فرکانس از پیش تعیین شده را می‌توان با استفاده از ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال به عنوان فرکانس کاری دستگاه انتخاب کرد. نحوه سیم‌کشی و تنظیمات دستگاه برای مثال ذکر شده در شکل ۶-۳ قابل مشاهده است.



شکل ۶-۳ سیم‌کشی دستگاه برای حالت چند سرعتی

پارامترهای تنظیم شده برای این حالت در جدول ۶-۳ آمده است.

جدول ۶-۳ تنظیمات دستگاه (استفاده از حالت کاری چند سرعتی)

پارامتر	عملکرد	پارامتر	عملکرد
P0-03 = 6	تنظیم فرکانس دستگاه با استفاده از مقادیر مرجع PC	P0-02 = 1	ارسال فرامین از طریق ورودی دیجیتال
P4-01 = 13	بیت ۲ برای حالت چند سرعتی	P4-00 = 12	بیت ۱ برای حالت چند سرعتی
P4-03 = 15	بیت ۴ برای حالت چند سرعتی	P4-02 = 14	بیت ۳ برای حالت چند سرعتی
P0-10 = 50.00	ماکزیمم فرکانس	P4-04 = 1	چرخش Forward
PC-01 = 5%	فرکانس ۱	PC-00 = 0%	فرکانس ۰
PC-03 = 15%	فرکانس ۳	PC-02 = 10%	فرکانس ۲
PC-05 = 25%	فرکانس ۵	PC-04 = 20%	فرکانس ۴
PC-07 = 35%	فرکانس ۷	PC-06 = 30%	فرکانس ۶
PC-09 = 45%	فرکانس ۹	PC-08 = 40%	فرکانس ۸
PC-11 = 60%	فرکانس ۱۱	PC-10 = 50%	فرکانس ۱۰
PC-13 = 80%	فرکانس ۱۳	PC-12 = 70%	فرکانس ۱۲
PC-15 = 100%	فرکانس ۱۵	PC-14 = 90%	فرکانس ۱۴

برای حالات متفاوت از ورودی‌های دیجیتال با توجه به جدول ۶-۳ سرعتی که از قبل مشخص شده است به عنوان خروجی دستگاه در نظر گرفته می‌شود.

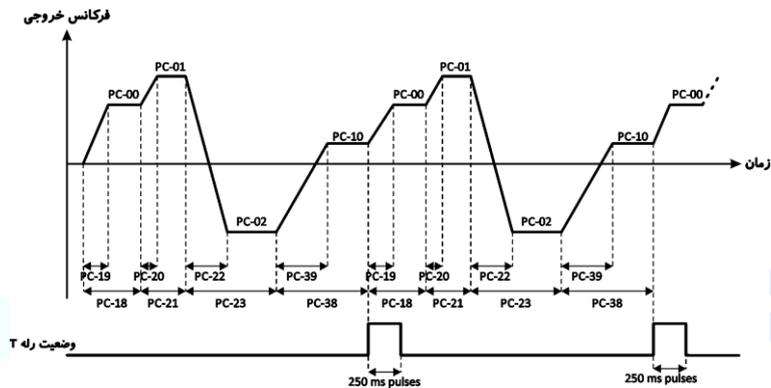
جدول ۴-۶ وضعیت فرکانس خروجی (استفاده از حالت کاری چند سرعتی)

وضعیت	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5
Stop	X	X	X	X	0
چرخش با فرکانس PC-00	0	0	0	0	1
چرخش با فرکانس PC-01	1	0	0	0	1
چرخش با فرکانس PC-02	0	1	0	0	1
چرخش با فرکانس PC-03	1	1	0	0	1
چرخش با فرکانس PC-04	0	0	1	0	1
چرخش با فرکانس PC-05	1	0	1	0	1
چرخش با فرکانس PC-06	0	1	1	0	1
چرخش با فرکانس PC-07	1	1	1	0	1
چرخش با فرکانس PC-08	0	0	0	1	1
چرخش با فرکانس PC-09	1	0	0	1	1
چرخش با فرکانس PC-10	0	1	0	1	1
چرخش با فرکانس PC-11	1	1	0	1	1
چرخش با فرکانس PC-12	0	0	1	1	1
چرخش با فرکانس PC-13	1	0	1	1	1
چرخش با فرکانس PC-14	0	1	1	1	1
چرخش با فرکانس PC-15	1	1	1	1	1

۶-۳- استفاده از PLC داخلی برای کنترل فرکانس

در مثال زیر PLC به عنوان منبع تولید فرکانس خروجی، فرآیند تغییرات فرکانس را کنترل می‌کند. در شکل ۶-۶ فرکانس‌های تعیین شده برای PLC و همچنین مدت زمان و جهت چرخش آنها نشان داده شده است.

در این مثال فرکانس‌های تعیین شده توسط پارامترهای PC-00 ، PC-01 ، PC-02 ، PC-10 و PC-10 به صورت گردشی مورد استفاده می‌باشند و پس از پایان هر سیکل رله T فعال خواهد شد.



شکل ۶-۶ وضعیت فرکانس خروجی (استفاده از PLC داخلی برای کنترل فرکانس)

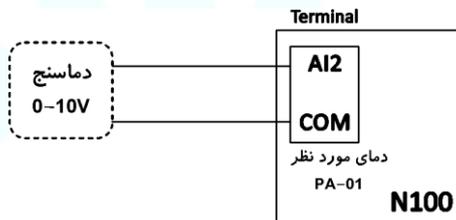
جدول ۶-۵ پارامترهای تنظیم شده برای حالت استفاده از PLC داخلی

پارامتر	عملکرد	پارامتر	عملکرد
		P0-03 = 7	ارسال فرامین از طریق ورودی دیجیتال
PC-01 = 50%	فرکانس ۲ (Forward)	PC-00 = 25%	فرکانس ۱ (Forward)
PC-10 = 10%	فرکانس ۱۰ (Forward)	PC-02 = -40%	فرکانس ۳ (Reverse)
PC-21 = 10s	مدت زمان کارکرد فرکانس ۲	PC-18 = 10s	مدت زمان کارکرد فرکانس ۱
PC-38 = 5s	مدت زمان کارکرد فرکانس ۴	PC-23 = 15s	مدت زمان کارکرد فرکانس ۳
PC-16 = 2	تکرار سیکل فرکانس پس از تمام شدن یک سیکل کامل	P5-02 = 11	فعال شدن رله T پس از سپری شدن یک سیکل کامل

۶-۴- استفاده از PID داخلی به منظور کنترل پروسه

در مثال زیر PID داخلی به منظور کنترل دمای یک اتاق توسط یک فن که سرعت چرخش آن میزان گرمای داخل اتاق را تحت تأثیر قرار می‌دهد، مورد استفاده قرار گرفته است. در این مثال دمای مورد نظر توسط پارامتر PA-01 و دمای واقعی که توسط ورودی آنالوگ AI2 به فیدبک کنترلر داده می‌شود. در صورت وجود اختلاف میان این دو مقدار، فرکانس خروجی دستگاه با جهت چرخش Forward تغییر می‌کند. در حالی که خطای میان مقدار مورد نظر و مقدار فیدبک بیشتر از مقدار PA-20 باشد، کنترلر از ضرایب PID2 استفاده می‌کند.

نحوه سیم‌کشی در شکل ۶-۵ و تنظیمات دستگاه در جدول ۶-۶ قابل مشاهده است.



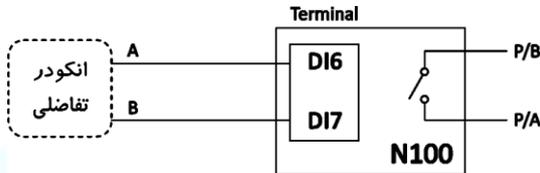
شکل ۶-۵ سیم‌کشی دستگاه برای استفاده از PID داخلی به منظور کنترل پروسه

جدول ۶-۶ تنظیمات دستگاه (استفاده از PID داخلی به منظور کنترل پروسه)

پارامتر	عملکرد	پارامتر	عملکرد
PA-00 = 0	نحوه تنظیم مقدار دمای مورد نظر	PO-03 = 8	تنظیم فرکانس با استفاده از PID
PA-03 = 0	جهت تغییرات فرکانس	PA-02 = 1	نحوه تنظیم مقدار دمای فیدبک
PA-06 = 3.00	ضریب I1	PA-05 = 20	ضریب P1
PA-15 = 40	ضریب P2	PA-07 = 0	ضریب D1
PA-17 = 0.5	ضریب D2	PA-16 = 2.00	ضریب I2
PA-19 = 70%	مقدار اختلاف در استفاده از ضرایب PID2	PA-18 = 20%	مقدار اختلاف در استفاده از ضرایب PID1

۶-۵- استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص

در این مثال با استفاده از انکودر تفاضلی 2500 پالس، مقدار چرخش شفت موتور را بر اساس سانتیمتر کنترل می‌کنیم و پس از سپری شدن طول 3.5 متر، دستگاه متوقف و رله P فعال خواهد شد. در این مثال به ازای هر دور چرخش موتور تعداد 2500 پالس در نظر گرفته شده است. نحوه سیم‌کشی در شکل 6-7 و تنظیمات دستگاه در جدول 6-7 نشان داده شده است.



شکل 6-7 نحوه استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص

جدول 6-7 تنظیمات دستگاه (استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص)

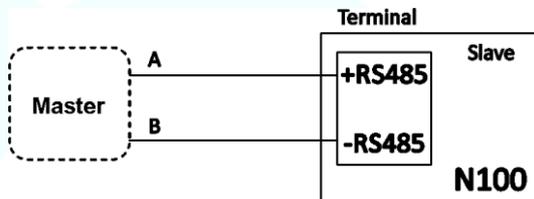
پارامتر	عملکرد	پارامتر	عملکرد
PB-06 = 0	مقدار طول در لحظه شروع	PB-05 = 3500	مقدار Threshold برای طول
P5-03 = 10	فعال شدن رله P با رسیدن به طول معین	PB-07 = 2500	تعداد پالس به ازای هر متر
P1-28 = 0	تعیین نوع انکودر	P1-27 = 2500	تعداد پالس‌های انکودر
		P1-30 = 0	تعیین جهت پالس‌های انکودر

۶-۶- استفاده از ارتباط سریال RS485 برای کنترل و مانیتورینگ

در این مثال با استفاده از ارتباط سریال RS485 و پروتکل Modbus سعی شده است که فرکانس خروجی دستگاه و Start/Stop آن تحت کنترل باشد. در این مثال پارامترهایی همچون ولتاژ خط، فرکانس خروجی، جریان خروجی و همچنین خطاهای موجود در سیستم مانیتور و بررسی شوند. همچنین نحوه تغییر پارامترهای دستگاه به عنوان مثال پارامترهای مربوط به مدت زمان شتاب‌گیری را نشان می‌دهد.

تنظیمات ارتباط سریال RS485 دستگاه به صورت $Slave\ ID = 0x04$ ، $Baud\ Rate = 9600$ و $Data\ Format = <8, E, 1>$ می‌باشد.

در شکل ۶-۷ نحوه اتصال دستگاه به خط RS485 و در جدول ۶-۸ پارامترهای تنظیم شده برای ارتباط سریال Rs485 نشان داده شده است.



شکل ۶-۷ نحوه استفاده از ارتباط سریال RS485

جدول ۶-۸ تنظیمات دستگاه (استفاده از ارتباط سریال)

پارامتر	عملکرد	پارامتر	عملکرد
PD-01 = 1	تعیین فرمت ارسال به صورت $<8, E, 1>$	PD-00 = xxx5	تنظیم Baud rate
PD-05 = x1	تعیین پروتکل استاندارد Modbus RTU	PD-02 = 4	آدرس Slave
		PD-07 = 1	Slave

برای مشاهده پارامترها و مانیتورینگ از فانکشن کد $0x03$ در پروتکل Modbus استفاده می‌کنیم. با توجه به جدول آدرس‌های ارتباط سریال (که در ضمیمه C آورده شده است) و آدرس Slave دستگاه، پیام‌های زیر را از طرف دستگاه Master به اینورتر فرستاده تا بتوان مقادیر پارامتر مورد نظر را به دست آورد.

Slave ID	Function Code	Address	Quantity	CRC	پارامتر مورد نظر
0x04	0x03	0x1001	0x01	CRC	فرکانس کاری
0x04	0x03	0x1002	0x01	CRC	ولتاژ خط
0x04	0x03	0x1004	0x01	CRC	جریان خروجی
0x04	0x03	0x8000	0x01	CRC	خطاهای موجود

مقدار دریافتی در پاسخ هر فرمان، مقدار متناظر با پارامتر را نشان می‌دهد. همچنین در صورت صفر بودن پاسخ خطاهای موجود به معنای بدون خطا بودن سیستم است و در غیر این صورت کد خطای اتفاق افتاده نشان داده می‌شود. (جدول خطاها در ضمیمه B آورده شده است)

به منظور تنظیم فرکانس کاری و ارسال فرمان Start/Stop از فانکشن کد 0x06 در پروتکل Modbus استفاده می‌کنیم. با توجه به جدول آدرس‌ها و آدرس Slave، پیام‌های زیر را از طرف دستگاه Master به اینورتر ارسال می‌کنیم.

Slave ID	Function Code	Address	Value	CRC	پارامتر مورد نظر
0x04	0x06	0xF008	0d50.00	CRC	تنظیم فرکانس
0x04	0x06	0x2000	0x01	CRC	فرمان Start Forward
0x04	0x06	0x2000	0x02	CRC	فرمان Start Reverse

برای تنظیم هر یک از پارامترهای دستگاه امکان استفاده از ارتباط سریال نیز وجود دارد. به عنوان مثال برای تنظیم پارامتر P0-18، P2-03 و PA-11 می‌توان از دستورات زیر استفاده نمود.

Slave ID	Function Code	Address	Value	CRC	پارامتر مورد نظر
0x04	0x06	0xF012	0d120	CRC	P0-18
0x04	0x06	0xF203	0d50	CRC	P2-03
0x04	0x06	0xFA0B	0d200	CRC	PA-11

مقداردهی پارامترها توسط ارتباط سریال به دو نحو امکان پذیر است:

- ذخیره مقدار مورد نظر در EEPROM و اجرای آن: در این حالت پارامترهای گروه P با آدرس 0xFXXX و پارامترهای گروه D با آدرس 0xAXXX شروع می‌شوند.
 - اجرای دستور و استفاده از RAM دستگاه: در این حالت پارامترهای گروه P با آدرس 0x0XXX و پارامترهای گروه D با آدرس 0x4XXX شروع می‌شوند.
- در مواردی که تنظیم پارامترها مدام تغییر خواهند کرد، برای جلوگیری از آسیب رسیدن به EEPROM دستگاه بهتر است از RAM دستگاه استفاده شود.

۷ - ضمائم

۷-۱ - ضمیمه A: جدول خطاها و ERRها به همراه Troubleshooting

در جدول ۷-۱ لیست خطاهای موجود در دستگاه، علت به وجود آمدن آنها و همچنین راه حل‌های برطرف کردن آنها ارائه شده است.

جدول ۷-۱ لیست خطاها، علت بروز آنها و نحوه برطرف کردن آنها

عنوان خطا	کدخطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
محافظةت از اجزای اینورتر	Err01	<ul style="list-style-type: none"> • خروجی دستگاه اتصال کوتاه شده و یا به زمین متصل می‌باشد. • کابل‌های متصل به موتور بلند می‌باشند. • دمای IGBT زیاد می‌باشد • کابل‌های اتصالی داخلی دستگاه آسیب دیده‌اند. • برد کنترل دستگاه آسیب دیده است. • برد اصلی دستگاه آسیب دیده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • خطاهای خارجی را برطرف کنید. • راکتور و یا فیلتر در خروجی دستگاه متصل کنید. • راه‌های هوا و فن‌های دستگاه را چک کنید. • کابل‌های داخلی را بررسی کنید. • با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
اضافه جریان در هنگام شتاب‌گیری مثبت	Err02	<ul style="list-style-type: none"> • خروجی دستگاه اتصال کوتاه شده و یا به زمین متصل می‌باشد. • فرآیند تنظیمات خودکار موتور کامل انجام نشده است • مدت زمان شتاب‌گیری مثبت بسیار کوتاه است. • میزان افزایش دستی گشتاور (Torque Boost) و یا منحنی V/F مناسب نیست. • سطح ولتاژ بسیار پایین است. • جریان DC اعمالی در لحظه شروع، بر روی موتور در حال چرخش اعمال شده است. • یک بار ناگهانی در زمان شتاب‌گیری بر روی موتور اضافه شده است. • ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> • خطاهای خارجی را برطرف کنید. • فرآیند تنظیم خودکار موتور را به درستی انجام دهید. • مدت زمان شتاب‌گیری مثبت را افزایش دهید. • میزان افزایش دستی گشتاور (Torque Boost) و یا منحنی V/F را اصلاح کنید. • سطح ولتاژ دستگاه را به مقدار استاندارد برسانید. • نحوه شروع به کار موتور (P6-00) را در حالت «شروع به کار با در نظر گرفتن سرعت چرخش خطی»، قرار دهید و یا پس از توقف موتور آنرا مجدداً راه‌اندازی کنید. • بار اضافی بر روی موتور را حذف کنید. • دستگاه با ظرفیت بالاتر و مناسب‌تر را برای کاربرد مورد نظر انتخاب کنید.
اضافه جریان در هنگام شتاب‌گیری منفی	Err03	<ul style="list-style-type: none"> • خروجی دستگاه اتصال کوتاه و یا به زمین متصل می‌باشد • فرآیند تنظیم خودکار دستگاه به طور کامل انجام نشده است. • مدت زمان شتاب‌گیری منفی بسیار کوتاه است. • سطح ولتاژ بسیار پایین است. • یک بار ناگهانی در زمان شتاب‌گیری بر روی موتور اضافه شده است. • مقاومت ترمز بر روی دستگاه متصل نشده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • خطاهای خارجی را برطرف کنید. • فرآیند تنظیم خودکار موتور را به درستی انجام دهید. • مدت زمان شتاب‌گیری منفی را افزایش دهید. • سطح ولتاژ دستگاه را به مقدار استاندارد برسانید. • بار اضافی بر روی موتور را حذف کنید. • مقاومت ترمز مناسب بر روی دستگاه متصل کنید.

عنوان خطا	کد خطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
افزافه جریان در سرعت ثابت	Err04	<ul style="list-style-type: none"> • خروجی دستگاه اتصال کوتاه و یا به زمین متصل می‌باشد • فرآیند تنظیم خودکار دستگاه به طور کامل انجام نشده است. • سطح ولتاژ بسیار پایین است. • یک بار ناگهانی بر روی موتور اضافه شده است. • ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> • خطاهای خارجی را برطرف کنید. • فرآیند تنظیم خودکار موتور را به درستی انجام دهید. • سطح ولتاژ دستگاه را به مقدار استاندارد برسانید. • بار اضافی بر روی موتور را حذف کنید. • دستگاه با ظرفیت بالاتر و مناسب‌تر را برای کاربرد مورد نظر انتخاب کنید.
افزافه ولتاژ در هنگام شتاب‌گیری مثبت	Err05	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ ورودی بسیار زیاد است. • یک بار خارجی در حال چرخاندن موتور است. • مدت زمان شتاب‌گیری مثبت بسیار کوتاه است. • مقاومت ترمز بر روی دستگاه متصل نشده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ دستگاه را به مقدار استاندارد برسانید. • بار اضافی که باعث چرخش موتور می‌شود را حذف کنید. • مدت زمان شتاب‌گیری مثبت را افزایش دهید. • مقاومت ترمز مناسب بر روی دستگاه متصل کنید.
افزافه ولتاژ در هنگام شتاب‌گیری منفی	Err06	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ ورودی بسیار زیاد است. • یک بار خارجی در حال چرخاندن موتور است. • مدت زمان شتاب‌گیری منفی بسیار کوتاه است. • مقاومت ترمز بر روی دستگاه متصل نشده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ دستگاه را به مقدار استاندارد برسانید. • بار اضافی که باعث چرخش موتور می‌شود را حذف کنید. • مدت زمان شتاب‌گیری منفی را افزایش دهید. • مقاومت ترمز مناسب بر روی دستگاه متصل کنید.
افزافه ولتاژ در سرعت ثابت	Err07	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ ورودی بسیار زیاد است. • یک بار خارجی در حال چرخاندن موتور است. • مقاومت ترمز بر روی دستگاه متصل نشده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ دستگاه را به مقدار استاندارد برسانید. • بار اضافی که باعث چرخش موتور می‌شود را حذف کنید. • مقاومت ترمز مناسب بر روی دستگاه متصل کنید.
خطا در تغذیه برد کنترل	Err08	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ تغذیه برد کنترل در بازه استاندارد نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ تغذیه برد کنترل را به مقدار استاندارد برسانید.
افت ولتاژ	Err09	<ul style="list-style-type: none"> • سطح ولتاژ ورودی به طور ناگهانی کاهش یافته است. • سطح ولتاژ ورودی از مقدار استاندارد کمتر است. • سطح ولتاژ خط غیر معمول می‌باشد. • یکسو کننده‌های ولتاژ ورودی معیوب می‌باشند. • مقاومت و رله شارژ خازن معیوب می‌باشند. • برد اصلی دستگاه معیوب می‌باشد. • برد کنترلی دستگاه معیوب می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> • خطاها را ریست کنید. • سطح ولتاژ ورودی را به مقدار استاندارد برسانید. • با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
افزافه بار بر روی دستگاه	Err10	<ul style="list-style-type: none"> • مقدار بار بر روی موتور بسیار زیاد است و یا شفت موتور قفل شده است. • ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> • مقدار بار بر روی موتور را کاهش دهید. • دستگاه با ظرفیت بالاتر و مناسب‌تر را برای کاربرد مورد نظر انتخاب کنید.

عنوان خطا	کد خطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
افزافه بار بر روی موتور	Err11	<ul style="list-style-type: none"> مقدار پارامتر P9-01 نامناسب است. مقدار بار بر روی موتور بسیار زیاد است و یا شفت موتور قفل شده است. ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> مقدار پارامتر P9-01 را بر روی مقدار مناسب تنظیم نمایید. مقدار بار بر روی موتور را کاهش دهید. دستگاه با ظرفیت بالاتر و مناسب‌تر را برای کاربرد مورد نظر انتخاب کنید.
خطا در فازهای برق ورودی	Err12	<ul style="list-style-type: none"> یک یا دو فاز ورودی برق از بین رفته است. برد اصلی دستگاه معیوب می‌باشد. برد کنترلی دستگاه معیوب می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> خطاهای خارجی را برطرف کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
خطا در فازهای برق خروجی	Err13	<ul style="list-style-type: none"> کابل اتصال موتور به دستگاه معیوب می‌باشد. خروجی دستگاه در حال کار متقارن نیست. برد اصلی دستگاه معیوب می‌باشد. برد کنترلی دستگاه معیوب می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> خطاهای خارجی را برطرف کنید. از سلامت سیم‌پیچ‌های داخلی موتور اطمینان حاصل کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
دمای اضافی IGBT دستگاه	Err14	<ul style="list-style-type: none"> دمای محیط محل نصب دستگاه بسیار گرم است. راه‌های عبور هوا مسدود شده است. فن‌های خنک کننده دستگاه معیوب می‌باشند. مقاومت متغیر با دمای داخل IGBT ، معیوب است. IGBT دستگاه معیوب می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> دمای محیط محل نصب دستگاه را کاهش دهید. راه‌های عبور هوا را تمیز نمایید. فن‌های خنک کننده معیوب دستگاه را تعویض کنید. مقاومت‌های مدار اندازه‌گیری دما را تعویض کنید. IGBT دستگاه را تعویض کنید.
سیگنال خطای خارجی	Err15	<ul style="list-style-type: none"> سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال DI دریافت شده است. سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال مجازی VDI دریافت شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> فرآیند در حال انجام را ریست کنید.
خطا در ارتباط سریال	Err16	<ul style="list-style-type: none"> کامپیوتر Host دچار مشکل شده است. کابل ارتباط سریال معیوب است. مقدار پارامتر P0-28 نا مناسب است. پارامترهای گروه PD به طور صحیح تنظیم نشده‌اند. 	<ul style="list-style-type: none"> کامپیوتر Host را بررسی کنید. کابل‌های ارتباط سریال را بررسی کنید. مقدار پارامتر P0-28 را بر روی مقدار مناسب تنظیم نمایید. پارامترهای گروه PD را اصلاح کنید.
رزررو شده است.	Err17		
خطا در اندازه‌گیری جریان شنت	Err18	<ul style="list-style-type: none"> مدار اندازه‌گیری جریان شنت معیوب است. برد اصلی دستگاه معیوب است. 	<ul style="list-style-type: none"> مدار اندازه‌گیری جریان شنت را تعویض نمایید. برد اصلی دستگاه را تعویض نمایید.
خطا در فرآیند تنظیم خودکار موتور	Err19	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به مشخصات موتور که بر روی پلاک موتور می‌باشند، اشتباه تنظیم شده‌اند. فرآیند تنظیم خودکار بیش از حد طول کشیده است. 	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به مشخصات موتور که بر روی پلاک موتور درج شده‌اند را به طور صحیح وارد نمایید. کابل‌های متصل به موتور را چک کنید.
خطای انکودر	Err20	<ul style="list-style-type: none"> نوع انکودر به طور صحیح انتخاب نشده است. کابل اتصال انکودر به دستگاه معیوب می‌باشد. انکودر مورد استفاده معیوب می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> نوع انکودر را به طور صحیح انتخاب کنید. خطاهای خارجی را برطرف نمایید. انکودر معیوب را تعویض نمایید.
خطا در خوانده و نوشتن EEPROM	Err21	<ul style="list-style-type: none"> آی‌سی EEPROM دچار مشکل شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> برد کنترلی معیوب را تعویض نمایید.

عنوان خطا	کد خطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
خطای سخت‌افزاری	Err22	<ul style="list-style-type: none"> • اضافه ولتاژ به مدت طولانی ادامه پیدا کرده است. • اضافه جریان به مدت طولانی ادامه پیدا کرده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • اضافه ولتاژ پیش آمده را به نحوی برطرف کنید. • اضافه جریان پیش آمده را به نحوی برطرف کنید.
اتصال کوتاه موتور به زمین	Err23	<ul style="list-style-type: none"> • موتور متصل به دستگاه به زمین اتصال کوتاه شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • کابل‌ها و یا موتور متصل به دستگاه را تعویض کنید.
رسیدن به Threshold کل مدت زمان کارکرد	Err26	<ul style="list-style-type: none"> • کل مدت زمان کارکرد دستگاه به مقدار Threshold تعیین شده در پارامتر P8-17 رسیده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • با استفاده از پارامتر PP-01 مقادیر ذخیره شده را پاک کنید.
خطای قابل تنظیم شماره ۱	Err27	<ul style="list-style-type: none"> • سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال DI دریافت شده است. • سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال مجازی VDI دریافت شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • فرآیند پیش آمده را ریست کنید.
خطای قابل تنظیم شماره ۲	Err28	<ul style="list-style-type: none"> • سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال DI دریافت شده است. • سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال مجازی VDI دریافت شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • فرآیند پیش آمده را ریست کنید.
رسیدن به Threshold کل مدت زمان روشن بودن	Err29	<ul style="list-style-type: none"> • کل مدت زمان روشن بودن دستگاه به مقدار Threshold تعیین شده در پارامتر P8-16 رسیده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • با استفاده از پارامتر PP-01 مقادیر ذخیره شده را پاک کنید.
کارکرد موتور در حالت بی‌باری	Err30	<ul style="list-style-type: none"> • جریانی که در حالت بی‌باری از دستگاه کشیده می‌شود به مقدار Threshold تعیین شده در پارامتر P9-64 رسیده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • از اتصال صحیح بار به موتور اطمینان حاصل کنید. • تنظیمات پارامترهای P9-64 و P9-65 را اصلاح کنید.
از دست رفتن حلقه فیدبک در کنترلر PID	Err31	<ul style="list-style-type: none"> • تنظیمات پارامتر PA-26 با توجه به شرایط سیستم نامناسب می‌باشد. • اتصال حلقه فیدبک به برد کنترلر از بین رفته است. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنظیمات پارامترهای PA-26 و PA-27 را اصلاح کنید. • از اتصال حلقه فیدبک اطمینان حاصل کنید.
اضافه بار بر روی موتور	Err40	<ul style="list-style-type: none"> • مقدار پارامتر P9-01 نامناسب است. • مقدار بار بر روی موتور بسیار زیاد است و یا شفت موتور قفل شده است. • ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> • مقدار پارامتر P9-01 را بر روی مقدار مناسب تنظیم نمایید. • مقدار بار بر روی موتور را کاهش دهید. • دستگاه با ظرفیت بالاتر و مناسب‌تر را برای کاربرد مورد نظر انتخاب کنید.
تغییر پروفایل موتور در حین کارکرد	Err41	<ul style="list-style-type: none"> • پروفایل موتور متصل به دستگاه، در حین کارکرد دستگاه توسط ورودی‌های دیجیتال DI تغییر کرده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • تغییر پروفایل موتور متصل به دستگاه در هنگام توقف باید صورت پذیرد.

عنوان خطا	کد خطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
اختلاف زیاد میان سرعت واقعی موتور و سرعت سنجیده شده توسط انکودر	Err42	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به تنظیمات انکودر به درستی تنظیم نشده‌اند. فرآیند تنظیم خودکار موتور به طور کامل انجام نشده است. پارامترهای P9-69 و P9-70 به درستی تنظیم نشده‌اند. 	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به تنظیمات انکودر را اصلاح نمایید. فرآیند تنظیم خودکار موتور را به درستی انجام دهید. پارامترهای P9-69 و P9-70 را با توجه به شرایط واقعی اصلاح نمایید.
سرعت چرخش بیش از حد موتور	Err43	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به تنظیمات انکودر به درستی تنظیم نشده‌اند. فرآیند تنظیم خودکار موتور به طور کامل انجام نشده است. پارامترهای P9-69 و P9-70 به درستی تنظیم نشده‌اند. 	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به تنظیمات انکودر را اصلاح نمایید. فرآیند تنظیم خودکار موتور را به درستی انجام دهید. پارامترهای P9-69 و P9-70 را با توجه به شرایط واقعی اصلاح نمایید.
رژرو شده است.	Err51		

۷-۲- خطاهای معمول و راه حل‌های آن‌ها

موردی که در ادامه اشاره خواهد شد، جزء خطاهایی هستند که کاربر ممکن است به طور معمول به آنها برخورد کند. جدول ۷-۲ توضیح این خطاها، علت بروز آنها و همچنین راه حل‌های برطرف کردن آن‌ها را ارائه می‌کند.

جدول ۷-۲ خطاهای معمول، علت آنها و راه حل‌های برطرف کردن آنها

ردیف	خطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
۱	در هنگام روشن شدن دستگاه، صفحه نمایش خاموش می‌باشد.	<ul style="list-style-type: none"> تغذیه ورودی دستگاه دچار مشکل شده است و یا سطح ولتاژ تغذیه ورودی بسیار پایین است. تغذیه سوئیچینگ بر روی برد اصلی دستگاه دچار مشکل شده است. پل دیود داخل IGBT معیوب می‌باشد. برد کنترل و یا برد صفحه نمایش دچار مشکل شده‌اند. کابل اتصال برد صفحه نمایش به برد کنترل آسیب دیده است. 	<ul style="list-style-type: none"> تغذیه ورودی دستگاه را بررسی کنید. سطح ولتاژ خط دستگاه را بررسی کنید. اتصالات اعم از کابل فلت و کابل اتصال صفحه نمایش به برد کنترل را بررسی کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
۲	صفحه نمایش در هنگام روشن شدن عبارت "HC" را نمایش می‌دهد.	<ul style="list-style-type: none"> کابل فلت بین برد کنترل و برد اصلی دارای مشکل است. موتور متصل به دستگاه، به زمین اتصال کوتاه شده است. مدار اندازه‌گیری جریان شنت معیوب است. سطح ولتاژ ورودی بسیار پایین است. 	<ul style="list-style-type: none"> اتصال برد کنترل به برد اصلی را بررسی کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
۳	در هنگام روشن شدن خطای Err23 نمایش داده می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> موتور متصل به دستگاه، به زمین اتصال کوتاه شده است. دستگاه از نظر سخت‌افزاری دچار مشکل شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> از سلامت سیم‌پیچ‌های داخلی موتور اطمینان حاصل کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.

ردیف	خطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
۴	عملکرد دستگاه در هنگام روشن شدن نرمال است ولی در هنگام کارکرد عبارت "HC" بر روی صفحه نمایش، ظاهر می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> فن‌های خنک کننده دستگاه دچار مشکل شده‌اند. ترمینال‌های موجود بر روی برد کنترل اتصال کوتاه می‌باشند. 	<ul style="list-style-type: none"> فن‌های خنک کننده آسیب دیده را تعویض نمایید. خطاهای خارجی را برطرف نمایید.
۵	خطای Err14 به طور مکرر اتفاق می‌افتد.	<ul style="list-style-type: none"> مقدار فرکانس کریر (P0-15) بسیار زیاد تنظیم شده است. فن‌های خنک کننده دستگاه دچار مشکل شده‌اند و یا راه‌های عبور هوا مسدود شده است. مقاومت متغیر با دمای داخل IGBT، معیوب می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> مقدار فرکانس کریر (P0-15) را کاهش دهید. فن‌های خنک کننده معیوب را تعویض و راه‌های عبور هوا را تمیز کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
۶	علی‌رغم تولید جریان توسط دستگاه، موتور متصل به آن نمی‌چرخد.	<ul style="list-style-type: none"> وضعیت موتور و کابل‌های متصل به آنرا بررسی کنید. پارامترهای مربوط به مشخصات موتور به درستی تنظیم نشده است. کابل فلت بین برد کنترل و برد اصلی معیوب می‌باشد. دستگاه معیوب است. 	<ul style="list-style-type: none"> از سلامت کابل‌های متصل به موتور اطمینان حاصل کنید. از سلامت کابل فلت اطمینان حاصل کنید. پارامترهای مربوط به مشخصات موتور را اصلاح کنید. مشکلات مکانیکی سیستم را برطرف کنید.
۷	ورودی‌های دیجیتال دستگاه عملکرد صحیحی ندارند.	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به ورودی‌های دیجیتال به درستی تنظیم نشده‌اند. سیگنال‌های خارجی اشتباه می‌باشند. سیم‌کشی بین PW نادرست است. برد کنترل دچار مشکل شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای گروه P4 را اصلاح کنید. از صحت سیگنال‌های خارجی اطمینان حاصل کنید. سیم‌کشی به پایه PW را بررسی کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
۸	در حالت کنترلی حلقه بسته CLVC، سرعت چرخش موتور همیشه کم می‌باشد.	<ul style="list-style-type: none"> انکودر مورد استفاده معیوب می‌باشد. کابل‌های اتصال انکودر به دستگاه معیوب می‌باشد. پارامترهای مربوط به تنظیمات انکودر صحیح نمی‌باشد. برد کنترل دستگاه دچار مشکل شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> از سلامت انکودر و کابل‌های متصل به آن اطمینان حاصل کنید. پارامترهای مربوط به تنظیمات انکودر را اصلاح نمایید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
۹	خطاهای مربوط به اضافه جریان به طور مکرر اتفاق می‌افتد.	<ul style="list-style-type: none"> پارامترهای مربوط به مشخصات موتور به درستی تنظیم نشده‌اند. مدت زمان شتاب‌گیری مثبت و منفی مناسب نیست. مقدار بار متصل به موتور به طور ناگهانی نوسان می‌کند و ثابت نیست. 	<ul style="list-style-type: none"> مشخصات مربوط به موتور را اصلاح نمایید. فرآیند تنظیم خودکار موتور را به طور کامل انجام دهید. مدت زمان شتاب‌گیری مثبت و منفی را اصلاح کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
۱۰	در هنگام روشن شدن دستگاه، عبارت 8888 بر روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود.	<ul style="list-style-type: none"> قطعه‌ای مربوط به صفحه نمایش بر روی برد کنترل دچار مشکل شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> برد کنترل دستگاه را تعویض نمایید.

۷-۳- ضمیمه B: جدول انتخاب مقاومت ترمز

برای انتخاب مقاومت ترمز صحیح از لحاظ مقدار و توان حرارتی برای ظرفیت‌های مختلف دستگاه‌های سری حلقه بسته، می‌توان از جدول ۷-۳ برای مدل‌های تک فاز 220V و از جدول ۷-۴ برای مدل‌های سه فاز 380V کمک گرفت.

جدول ۷-۳ انتخاب مقاومت ترمز برای مدل‌های تک‌فاز 220V

مدل دستگاه	توان حرارتی	مقاومت اهمی
NVF-004-NX100-1	$\geq 80W$	$\geq 200\Omega$
NVF-007-NX100-1	$\geq 80W$	$\geq 150\Omega$
NVF-022-NX100-1	$\geq 100W$	$\geq 70\Omega$

جدول ۷-۴ انتخاب مقاومت ترمز برای مدل‌های سه‌فاز 380V

مدل دستگاه	توان حرارتی	مقاومت اهمی
NVF-040-NX100-4	$\geq 300W$	$\geq 130\Omega$
NVF-055-NX100-4	$\geq 400W$	$\geq 90\Omega$
NVF-075-NX100-4	$\geq 500W$	$\geq 65\Omega$
NVF-110-NX100-4	$\geq 800W$	$\geq 43\Omega$
NVF-150-NX100-4	$\geq 1000W$	$\geq 32\Omega$
NVF-180-NX100-4	$\geq 1300W$	$\geq 25\Omega$
NVF-220-NX100-4	$\geq 1500W$	$\geq 22\Omega$
NVF-330-NX100-4	$\geq 2500W$	$\geq 16\Omega$

۷-۴ - ضمیمه C: آدرس‌های ارتباط سریال RS485 و پروتکل Modbus

برای دسترسی به پارامترهای ماینیتورینگ، پارامترهای تنظیمات و پارامترهای کنترل دستگاه توسط ارتباط سریال، نیاز به ارسال آدرس پارامتر مورد نظر می‌باشد. از این رو جداول زیر خلاصه‌ای از آدرس‌های پارامترهای دستگاه به همراه مقادیر قابل نوشتن آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۵- آدرس پارامترهای دستگاه در ارتباط سریال RS485

عنوان	آدرس مربوطه	مقادیر قابل نوشتن/خواندن	وضعیت
پارامترهای گروه P	0XF000 – 0XFEFF 0X0000 – 0X0EFF	با توجه به مقادیر قابل تنظیم پارامتر مربوطه	خواندنی/نوشتنی
پارامترهای گروه D	0XA000 – 0XACFF 0X4000 – 0X4CFF	با توجه به مقادیر قابل تنظیم پارامتر مربوطه	خواندنی/نوشتنی

جدول ۶-۷ پارامترهای مربوط به کنترل وضعیت کارکرد دستگاه

عنوان	آدرس مربوطه	مقادیر قابل نوشتن/خواندن	وضعیت
رجیستر 0X1000 به عنوان مقدار ورودی برای پارامترها	0X1000	مقادیر +10000 - 10000 معادل با +100.00% - 100.00%	خواندنی/نوشتنی
رجیستر مربوط به کنترل وضعیت دستگاه	0X2000	1: Forward Run 2: Reverse Run 3: Forward Jog 4: Reverse Jog 5: قطع خروجی Coast to Stop 6: شتاب‌گیری منفی تا فرکانس صفر 7: لغو خطاها	خواندنی/نوشتنی
کنترل وضعیت خروجی‌های دیجیتال DOx و VDOx	0X2001	Bit0: رزرو شده است. Bit1: رزرو شده است. Bit2: کنترل رله T Bit3: کنترل رله P Bit4: کنترل خروجی FM Bit5: کنترل خروجی مجازی VDO1 Bit6: کنترل خروجی مجازی VDO2 Bit7: کنترل خروجی مجازی VDO3 Bit8: کنترل خروجی مجازی VDO4 Bit9: کنترل خروجی مجازی VDO5	خواندنی/نوشتنی
کنترل وضعیت خروجی آنالوگ AO1	0X2002		خواندنی/نوشتنی
کنترل وضعیت خروجی آنالوگ AO2	0X2003	مقدار 0 – 0x7FFF معادل با 0.00% - 100.00%	خواندنی/نوشتنی
کنترل وضعیت خروجی پالس FM	0X2004		خواندنی/نوشتنی

عنوان	آدرس مربوطه	مقادیر قابل نوشتن/خواندن	وضعیت
رجیستر بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای و Backup	0X1F01	1: بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای بجز پارامترهای مربوط به مشخصات موتور و موارد ذخیره شده 2: رزرو شده است 4: بازگشت به تنظیمات Backup 12: تهیه Backup از تنظیمات فعلی	نوشتنی

جدول ۷-۷ آدرس پارامترهای مربوط به مانیتورینگ در ارتباط سریال RS485

عنوان	آدرس مربوطه	مقادیر قابل نوشتن/خواندن	وضعیت
پارامترهای گروه U0	0X7000 - 0X70FF	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
خطای اتفاق افتاده	0X8000	کد خطای منطازر	خواندنی
فرکانس کاری	0X1001	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ خط	0X1002	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ خروجی	0X1003	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
جریان خروجی	0X1004	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
توان خروجی	0X1005	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
گشتاور خروجی	0X1006	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
سرعت چرخش	0X1007	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
وضعیت ورودی‌های دیجیتال DIx	0X1008	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
وضعیت خروجی‌های دیجیتال DOx	0X1009	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ/جریان ورودی آنالوگ AI1	0X100A	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ/جریان ورودی آنالوگ AI2	0X100B	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
تعداد پالس‌های دریافت شده	0X100D	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
مقدار طول محاسبه شده	0X100E	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
سرعت چرخش بار	0X100F	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
مقدار مرجع برای حلقه PID	0X1010	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
مقدار فیدبک حلقه PID	0X1011	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
وضعیت PLC داخلی	0X1012	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
فرکانس پالس‌های ورودی با رزولوشن 0.01Hz	0X1013	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
سرعت چرخش دریافت شده از حلقه فیدبک	0X1014	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
مدت زمان باقیمانده در حالت توقف استاتیک	0X1015	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ/جریان ورودی آنالوگ AI1	0X1016	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ/جریان ورودی آنالوگ AI2	0X1017	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
سرعت خطی چرخش بار	0X1019	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
کل مدت زمان روشن بودن دستگاه	0X101A	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
کل مدت زمان کارکرد دستگاه	0X101B	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
فرکانس پالس‌های ورودی با رزولوشن 1Hz	0X101C	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
مقدار رجیستر 0X1000	0X101D	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
سرعت واقعی چرخش دریافت شده از حلقه فیدبک	0X101E	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
مقدار فرکانس اصلی دستگاه	0X101F	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
مقدار فرکانس فرعی دستگاه	0X1020	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی