راهنمای نصب و راه‌اندازی

درایوهای سری NG100

مقدمه

به نام خدا

درایوهای سری NG100 با قابلیت دقت بسیار بالا در کنترل سرعت و گشتاور موتور و همچنین قابلیت تحمل اضافه جریان، بهترین انتخاب برای کنترل بارهای حساس و متغیر تلقی می‌شوند. به همین خاطر از جمله کاربردهای این سری از دستگاه‌ها میتوان به سیستم‌های بالابر، آسانسور و همچنین سیستم‌های صنعتی پیچیده اشاره کرد.

درایوهای سری NG100 با طراحی سازگار با محیط صنعتی – کارگاهی و با قابلیت پیاده‌سازی انواع مختلفی از سیستم‌های اتوماسیون، بهترین گزینه برای محیط‌های صنعتی و کارگاهی محسوب می‌شود. این سری از دستگاه‌ها به دلیل کاربردهای متنوع به عنوان درایو سنگین کار با کاربری عمومی تلقی می‌شوند.

در این کتابچه راهنما خلاصه‌ای از نحوه تنظیم، راه‌اندازی و سیم‌کشی درایوهای سری NG100 توضیح داده شده است. البته برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید به وب سایت شرکت آگرالکترونیک و کتاب جامع راه اندازی و تنظیم پارامترهای این دستگاه مراجعه نمایید.

مقدمه ۲

۱. ملاحظات فنی دستگاه ۹
۱-۱ نصب مکانیکی دستگاه ۱۱
۱-۲ نصب الکتریکی دستگاه ۱۲

۲. معرفی ترمینال‌های دستگاه ۱۵
۲-۱ معرفی ترمینال‌های برد قدرت ۱۵
۲-۲ معرفی ترمینال‌های برد کنترل ۱۷
۲-۳ دیاگرام بلوکی کلی دستگاه ۱۸

۳. معرفی صفحه کی‌پد و عملکرد آن ۲۱
۳-۱ عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه ۲۱
۳-۲ نحوه مشاهده و تنظیم پارامترها از طریق صفحه کی‌پد ۲۳

٤. لیست تمامی پارامترها به همراه مقادیر قابل تنظیم آنها ۲۵
۴-۱ گروه P0: پارامترهای اصلی ۲۵
۴-۲ گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱ ..... ۲۹
۴-۳ گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control ۳۱
۴-۴ گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control ۳۲
۴-۵ گروه P4: ترمینال‌های ورودی ۳۴
۴-۷ گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop) ۴۰
۴-۸ گروه P7: صفحه نمایش و کی‌پد ۴۲
۴-۹ گروه P8: پارامترها با کارکرد جانبی ۴۴
۴-۱۰ گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا ۴۷
۴-۱۱ گروه PA:کنترلر PID داخلی ۵۳
۴-۱۲ گروه PB: پارامترهای سوئیچینگ فرکانس، سنجش طول و پالس ۵۶
۴-۱۳ گروه PC: مقادیر مرجع و PLC ساده داخلی ۵۶
۴-۱۴ گروه PD: پارمترهای ارتباط سریال ۶۱
۴-۱۵ گروه PE: تعیین پارامترهای دلخواه کاربر ۶۲
۴-۱۶ گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها ۶۳
۴-۱۷ گروه D0: کنترل گشتاور ۶۴
۴-۱۸ گروه D1: ورودی‌ها و خروجی‌های مجازی (VDI, VDO) ۶۴
۴-۱۹ گروه D2 تا D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲ تا ۴ ..... ۶۷
۴-۲۰ گروه D5: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه ۷۰
۴-۲۱ گروه D6: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI ۷۱
۴-۲۲ گروه DC: اصلاح شکل موج آنالوگ ورودی،خروجی (AI, AO) ۷۲
۴-۲۳ گروه U0: پارامترهای مانیتورینگ ۷۳

۵. پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت‌های مختلف ۷۷
۵-۱ تنظیم فرکانس‌های اصلی، کمکی و کاری دستگاه ۷۷
۵-۲ تعیین نحوه ارسال فرامین Start/Stop ۷۹
۵-۳ نحوه Start/Stop دستگاه ۸۱
۵-۴ تنظیم مشخصات موتور و فرآیند تنظیم خودکار ۸۴
۵-۵ استفاده از ورودی و خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ ۸۷
۵-۶ نحوه تنظیم روش کنترلی دستگاه برای کنترل سرعت ۹۹
۵-۷ تنظیم پارامترهای حفاظتی ۱۰۳
۵-۸ نحوه مانیتور کردن پارامترهای دستگاه ۱۰۵
۵-۹ نحوه بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای ۱۰۷

۶. مثال‌های کاربردی ۱۰۹
۶-۱ راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse ۱۰۹
۶-۲ استفاده از حالت کاری چند سرعته ۱۱۰
۶-۳ استفاده از PLC داخلی برای کنترل فرکانس ۱۱۲
۶-۴ استفاده از PID داخلی به منظور کنترل فرآیند ۱۱۳
۶-۵ استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص ۱۱۴
۶-۶ استفاده از ارتباط سریال RS485 برای کنترل و مانیتورینگ ۱۱۴

۷. ضمائم ۱۱۷
۷-۱ ضمیمه A: جدول خطاها و ERRها به همراه Troubleshooting ۱۱۷
۷-۲ خطاهای معمول و راه حل‌های آن‌ها ۱۲۱
۷-۳ ضمیمه B: جدول انتخاب مقاومت ترمز ۱۲۳
۷-۴ ضمیمه C: آدرس‌های ارتباط سریال RS485 و پروتکل Modbus ۱۲۴

۱. ملاحظات فنی دستگاه ۹
جدول ۱-۱ مشخصات فنی محصول ۹
جدول ۲-۱ ابعاد و فواصل جانبی ۱۲
جدول ۳-۱ قطر کابل ورودی و خروجی ۱۳

۲. معرفی ترمینال‌های دستگاه ۱۵
جدول ۱-۲ ترمینال‌های برد قدرت ۱۶
جدول۲-۲ ترمینال‌های برد کنترل دستگاه ۱۷

۳. معرفی صفحه کی‌پد و عملکرد آن ۲۱
جدول ۱-۳ توضیحات اجزاء کی‌پد ۲۱
جدول۲-۳ وضعیت نشانگر نحوه دریافت فرامین ۲۲
جدول۳-۳ وضعیت جهت چرخش موتور ۲۲
جدول ۴-۳ وضعیت واحد عدد نمایش داده شده بر روی نمایشگر ۲۳
جدول۵-۳ عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه ۲۳

٤. لیست تمامی پارامترها به همراه مقادیر قابل تنظیم آنها ۲۵
جدول ۱-۴ گروه P0: پارامترهای اصلی ۲۵
جدول ۲-۴ گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱ ۲۹
جدول ۳-۴ گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control ۳۱
جدول ۴-۴ گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control ۳۲
جدول ۵-۴ گروه P4: ترمینال‌های ورودی ۳۴
جدول ۶-۴ گروه P5: ترمینال‌های خروجی ۳۷
جدول ۷-۴ گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop) ۴۰
جدول ۸-۴ گروه P7: صفحه نمایش و کی‌پد ۴۲
جدول ۹-۴ گروه P8: پارامترها با کارکرد جانبی ۴۴
جدول ۱۰-۴ گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا ۴۷
جدول ۱۱-۴ گروه PA: کنترلر PID داخلی ۵۳
جدول ۱۲-۴ گروه PB: پارامترهای سوئیچینگ فرکانس، سنجش طول و پالس ۵۶
جدول ۱۳-۴ گروه PC: مقادیر مرجع و PLC ساده داخلی ۵۶
جدول ۱۴-۴ گروه PD: پارمترهای ارتباط سریال ۶۱
جدول ۱۵-۴ گروه PE: تعیین پارامترهای دلخواه کاربر ۶۲
جدول ۱۶-۴ گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها ۶۳
جدول ۱۷-۴ گروه D0: کنترل گشتاور ۶۴
جدول ۱۸-۴ گروه D1: ورودی‌ها و خروجی‌های مجازی (VDI, VDO) ۶۴
جدول ۱۹-۴ گروه D2، D3 و D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲، ۳ و ۴ ۶۷
جدول ۲۰-۴ گروه D5: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه ۷۰
جدول ۲۱-۴ گروه D6: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI ۷۱
جدول ۲۲-۴ گروه DC: اصلاح شکل موج‌های آنالوگ ورودی و خروجی (AI, AO) ۷۲
جدول ۲۳-۴ گروهU06: پارامترهای مانیتورینگ ۷۳

۵. پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت‌های مختلف ۷۷
جدول ۱-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم فرکانس کاری دستگاه ۷۸
جدول ۳-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم روش توقف موتور ۸۴

جدول ۴–۵ پارامترهای اصلی مشخصات موتور ۸۵
جدول ۵–۵ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت بی‌باری ۸۵
جدول ۶–۵ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت تحت بار ۸۶
جدول ۷–۵ پارامترهای محاسبه شده در فرآیند تنظیم خودکار ۸۷
جدول ۸–۵ عملکرد ورودی‌های دیجیتال ۸۸
جدول ۹–۵ وضعیت ورودی‌های دیجیتال ۹۰
جدول ۱۰–۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی‌های دیجیتال ۹۱
جدول ۱۱–۵ عملکرد خروجی‌های دیجیتال ۹۲
جدول ۱۲–۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی‌های دیجیتال ۹۳
جدول ۱۳–۵ مشخصاتی از دستگاه که توسط ورودی‌های آنالوگ قابل کنترل هستند ۹۴
جدول ۱۴–۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی آنالوگ ۹۶
جدول ۱۵–۵ پارامترهای قابل اسکیل بر روی خروجی‌های آنالوگ ۹۸
جدول ۱۶–۵ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی آنالوگ ۹۹
جدول ۱۷–۵ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت SFVC ۱۰۰
جدول ۱۸–۵ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت V/F ۱۰۲
جدول ۱۹–۵ مقایسه حالت‌های مختلف کنترلی ۱۰۳
جدول ۲۰–۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در ولتاژ خط و ولتاژ خروجی ۱۰۴
جدول ۲۱–۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در جریان خروجی دستگاه ۱۰۴
جدول ۲۲–۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل سرعت چرخش موتور ۱۰۴
جدول ۲۳–۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل دمای کارکرد دستگاه ۱۰۵
جدول ۲۴–۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم ارتباط سریال ۱۰۵

۶. مثال‌های کاربردی ۱۰۹
جدول ۱–۶ تنظیمات دستگاه (راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse) ۱۰۹
جدول ۲–۶ وضعیت موتور با توجه به سوئیچ‌ها (راه‌اندازی Forward و Reverse) ۱۱۰
جدول ۳–۶ تنظیمات دستگاه (استفاده از حالت کاری چند سرعته) ۱۱۱
جدول ۵–۶ پارامترهای تنظیم شده برای حالت استفاده از PLC داخلی ۱۱۲
جدول ۶–۶ تنظیمات دستگاه (استفاده از PID داخلی به منظور کنترل فرآیند) ۱۱۳
جدول ۷–۶ تنظیمات دستگاه (استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص) ۱۱۴
جدول ۸–۶ تنظیمات دستگاه (استفاده از ارتباط سریال) ۱۱۵
جدول ۹–۶ مثال مانیتورینگ دستگاه ۱۱۵
جدول ۱۰–۶ مثال مانیتورینگ دستگاه ۱۱۵

۷. ضمائم ۱۱۷
جدول ۱–۷ لیست خطاها، علت بروز آنها و نحوه برطرف کردن آنها ۱۱۷
جدول ۲–۷ خطاهای معمول، علت آنها و راه حل‌های برطرف کردن آنها ۱۲۱
جدول ۳–۷ جدول انتخاب مقاومت ترمز ۱۲۳
جدول ۴–۷ آدرس پارامترهای دستگاه در ارتباط سریال RS485 ۱۲۴
جدول ۵–۷ پارامترهای مربوط به کنترل وضعیت کارکرد دستگاه ۱۲۴
جدول ۶–۷ آدرس پارامترهای مربوط به مانیتورینگ در ارتباط سریال RS485 ۱۲۵

۱. ملاحظات فنی دستگاه ۹
شکل۱-۱ نمودار جریان خروجی با ارتفاع محل نصب ۱۱
شکل ۲-۱ ملاحظات مکانیکی نصب دستگاه ۱۱
شکل۳-۱. اقلام جانبی برای نصب دستگاه ۱۳

۲. معرفی ترمینال‌های دستگاه ۱۵
شکل ۱-۲ ترمینال‌های گروه ابعادی 2 ۱۵
شکل ۲-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 3 ۱۵
شکل ۳-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 4 ۱۵
شکل ۴-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 5 ۱۶
شکل ۵-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 6 ۱۶
شکل ۶-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی ۲ تک فاز ۱۶
شکل ۷-۲ ترمینال‌های برد کنترلی دستگاه ۱۷
شکل ۸-۲ شکل دیاگرام بلوکی کلی دستگاه ۱۹

۳. معرفی صفحه کی‌پد و عملکرد آن ۲۱
شکل ۱-۳. صفحه کی‌پد دستگاه‌های سری NG100 ۲۱
شکل ۲-۳ سطوح مختلف منوی دستگاه و نحوه جابجایی بین آنها ۲۴
شکل ۳-۳. مثال نحوه انتخاب و تنظیم پارامتر ۲۴

۵. پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت‌های مختلف ۷۷
شکل۱-۵ روش‌های تنظیم فرکانس اصلی ۷۸
شکل۲-۵ مد ۲ سیمه نوع ۱ ۷۹
شکل۳-۵ مد ۲ سیمه نوع ۲ ۷۹
شکل۴-۵ مد ۳ سیمه نوع ۱ ۸۰
شکل۵-۵ مد ۳ سیمه نوع ۱ ۸۰
شکل ۶-۵ نمودار افزایش فرکانس در حالت شروع به کار مستقیم ۸۱
شکل ۷-۵ نمودار فرکانس درحالت شروع بکار بادرنظرگرفتن سرعت چرخش فعلی ۸۲
شکل ۸-۵ نمودار افزایش فرکانس در حالت شروع به کار با پیش تحریک موتور ۸۲
شکل ۹-۵ نمودار توقف تدریجی دستگاه و شتاب‌گیری منفی تا توقف کامل ۸۳
شکل ۱۰-۵ نمودار قطع خروجی دستگاه ۸۴
شکل۱۱-۵ فلوچارت تنظیم خودکار موتور در حالت تحت بار ۸۶
شکل ۱۲-۵ مدار داخلی ورودی‌های دیجیتال ۸۷
شکل ۱۳-۵ نحوه اتصال به ورودی‌های دیجیتال ۸۸
شکل ۱۴-۵ مدار داخلی خروجی‌های دیجیتال ۹۱
شکل ۱۵-۵ نحوه اتصال ورودی آنالوگ ۹۴
شکل ۱۶-۵. منحنی ۲ نقطه ایی یک که توسط پارامترهای P4-13 تا P4-17 تنظیم میشود. ۹۵
شکل ۱۷-۵.. منحنی ۲ نقطه ایی دو که توسط پارامترهای P4-18 تا P4-22 تنظیم میشود. ۹۵
شکل ۱۸-۵.. منحنی ۲ نقطه ایی سه که توسط پارامترهای P4-23 تا P4-27 تنظیم میشود. ۹۶
شکل ۱۹-۵.. منحنی ۴ نقطه ایی که توسط پارامترهای D6-00 تا D6-15 تنظیم میشود. ۹۶
شکل ۲۰-۵ نحوه تنظیم شکل موج متناظر با خروجی آنالوگ AO1 ۹۹
شکل ۲۱-۵. فلوچارت تنظیم دستگاه در حالت کنترلی SFVC ۱۰۰
شکل ۲۲-۵. فلوچارت تنظیم دستگاه در روش کنترل حلقه بسته برداری CLVC ۱۰۱

شکل ۵-۲۳ فلوچارت تنظیم دستگاه در روش کنترل حلقه باز اسکالر V/F Control ۱۰۲
شکل ۵-۲۴ نمودار تنزل توان ۱۰۷

۶. مثال‌های کاربردی ۱۰۹
شکل ۶-۱ راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse ۱۰۹
شکل ۶-۲ مدار جایگزین برای شکل مثال فوق ۱۱۰
شکل ۶-۳ سیم‌کشی دستگاه برای حالت چند سرعته ۱۱۰
شکل ۶-۴ وضعیت فرکانس خروجی (استفاده از PLC داخلی برای کنترل فرکانس) ۱۱۲
شکل ۶-۵ سیم‌کشی دستگاه برای استفاده از PID داخلی به منظور کنترل فرآیند ۱۱۳
شکل۶-۶ نحوه اتصال سنسور جریانی دو سیمه ۱ ۱۱۳
شکل ۶-۷ نحوه استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص ۱۱۴

ملاحظات فنی دستگاه

۱ ملاحظات فنی دستگاه

مشخصات فنی درایوهای سری NG100 در جدول ۱-۱ آمده است.

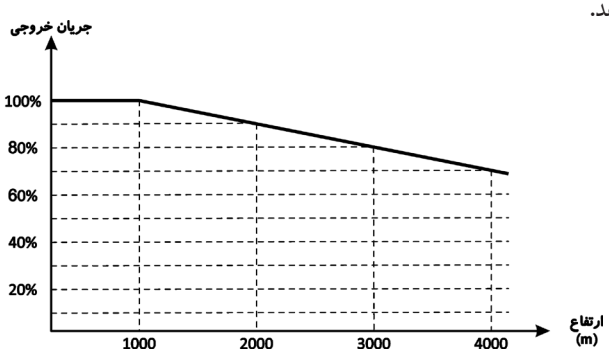
جدول ۱-۱ مشخصات فنی محصول

	مشخصات	NG100
قابلیت‌های اصلی (Main Feature)	قابلیت راه اندازی موتورهای آسنکرون Supports asynchronous motor	دارد
	روش‌های کنترلی Control Methods	V/F Control Sensorless Flux Vector Control (SFVC) Close-Loop Vector Control (CLVC)
	گشتاور اولیه Starting Torque	200% - 0.5Hz
	دقت سرعت و گشتاور Speed & Torque Accuracy	0.01%
	اندازه‌گیری خودکار پارامترهای موتور Motor Auto tuning	دارد
	بیشترین فرکانس خروجی Output Maximum Frequency	V/F : 0 – 3200 Hz Vector-Control : 0 – 300 Hz
	تقویت گشتاور Torque boost	0.1% - 30%
	کنترلر PID یکپارچه Integrated PID Controller	دارد
	PLC داخلی Build-In PLC	7 Digital Inputs 2 Relay Outputs 1 Transistor open-collector Output

	مشخصات	NG100
قابلیت‌های اصلی (Main Feature)	ارتباط سریال RS485 (Modbus-RTU) Serial communication RS485 (Modbus-RTU)	Baud-rate: Up to 115200 bps Format: <8,N,2>, <8,N,1>, <8,E,1>, <8,O,1> Mods: Master/Slave
	انکودر تفاضلی Incremental Encoder	0-65535
	فرکانس کریر Carrier Frequency	0.5 – 16 KHz
	ورودی و خروجی آنالوگ Analog Inputs / Outputs	2 Analog Inputs (0-10v / 4-20mA) 2 Analog Output (0-10v / 4-20mA)
	ورودی و خروجی دیجیتال مجازی Virtual Digital I/O	5 Virtual Digital Inputs 5 Virtual Digital Output
	منحنی V/F V/F Curves	Linear Curve Multi-Point Curve Nth Power Curve V/F Separation: Complete Separation Half Separation
	مدت زمان شتاب‌گیری Acceleration / Deceleration Time	0.0Sec – 6500.0Sec
	تزریق جریان DC ترمز DC Brake	0-3600Sec / 100%
قابلیت‌های ویژه (Special Features)		تولید گشتاور اولیه بالا تحمل اضافه جریان ۳s-۱۸۰٪ عملکرد پیشرفته درکاربردهای با دقت بالا مانند بالابر و آسانسور حفاظت پیشرفته در مقابل ولتاژ، اضافه بار، کاهش بار ترمز DC تا مقدار ۱۰۰٪ جریان خاص توابع Jog منحنی‌های شتاب‌گیری 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
شرایط محیطی (Environment condition)	ارتفاع نصب Installation altitude	کمتر از ۱۰۰۰ متر
	دمای کارکرد Operation temperature	-10˚c to +50˚c
	میزان رطوبت Humidity	کمتر از ۹۵٪
	دمای انبار Storage temperature	-20˚c to 60˚c
	میزان ارتعاشات Vibration	5.9m/s^2 (0.6g)
	IP level	IP20

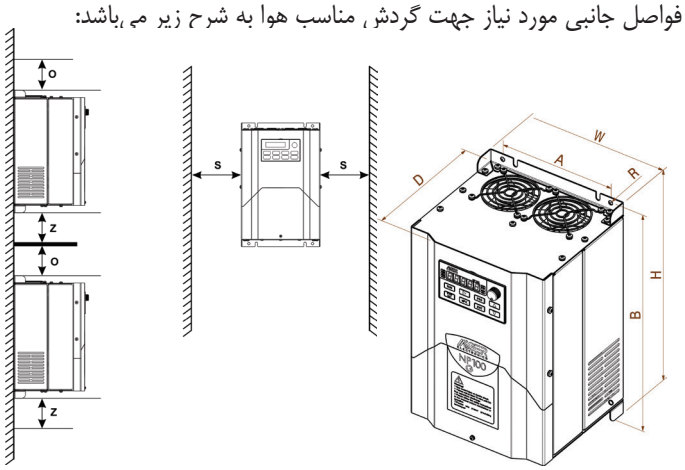
۱-۱ نصب مکانیکی دستگاه

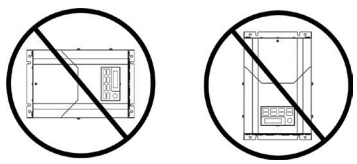
- در صورتی که ارتفاع نصب دستگاه بیشتراز ۱۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا باشد، به ازای هر ۱۰۰۰ متر، ۱۰٪ از مقدار جریان دهی نامی دستگاه کاسته خواهد شد. شکل ۱-۱ نمودار جریان خروجی با ارتفاع محل نصب از سطح دریا را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱ نمودار جریان خروجی بر حسب ارتفاع محل نصب

- به هنگام نصب همانند اشکال زیر فضایی خالی اطراف دستگاه در نظر بگیرید تا هوای کافی جهت خنک‌سازی دستگاه مهیا شود.
- ابعاد درایو و فواصل جانبی مورد نیاز جهت گردش مناسب هوا به شرح زیر می‌باشد:





شکل ۲-۱ ملاحظات مکانیکی نصب دستگاه

جدول ۲-۱ ابعاد و فواصل جانبی

گروه بندی ابعادی	توان	ولتاژ	H	D	W	O	S	Z
2	2.2	220	211	180	150	100	50	70
2	3.7	220	211	180	150	100	50	70
2	2.2	380	211	180	150	100	50	70
2	3.7	380	211	180	150	100	50	70
2	5.5	380	211	180	150	100	50	70
3	7.5	380	332	205	210	150	70	100
3	11	380	332	205	210	150	70	100
3	15	380	332	205	210	150	70	100
9	18.5	380	970	238	290	200	100	150
9	22	380	970	238	290	200	100	150
9	30	380	970	238	290	200	100	150
5	37	380	590	327.5	375	250	120	150
5	45	380	590	327.5	375	250	120	150
5	55	380	590	327.5	375	250	120	150
6	75	380	760	392.5	460	300	160	150
6	90	380	760	392.5	460	300	160	150
6	110	380	760	392.5	460	300	160	150

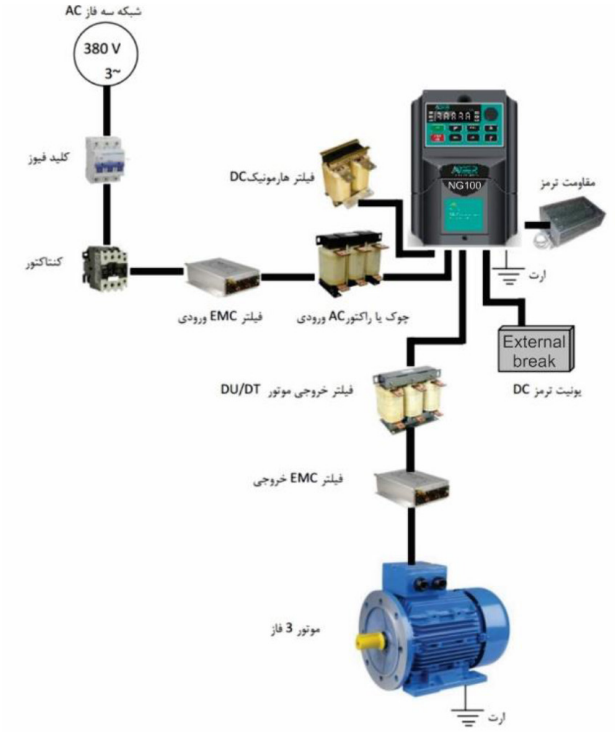
در توان‌های بالاتر از ۱۱۰ کیلووات با توجه به سفارشی بودن محصول ابعاد ممکن است در ساخت تا حدودی تغییر کند لذا ابعاد در توان‌های بالاتر پس از سفارش اعلام می‌شوند.

- در صورتی که دستگاه‌ها بر روی یکدیگر نصب شوند با قرار دادن مانعی، از ورود هوای گرم دستگاه زیرین به دستگاه بالایی جلوگیری کنید تا هوای گرم ناشی از هر دستگاه در دستگاه دیگر اختلال ایجاد نکند.
- هرگز دستگاه را در درون تابلو برق محبوس نکنید و توسط فن و هواکش از تهویه تابلو برق اطمینان حاصل کنید.
- توجه داشته باشید دمای داخل تابلو محل نصب دستگاه باید از ۴۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد و میزان رطوبت داخل تابلو از ۹۵٪ تجاوز نکند.

۲-۱ نصب الکتریکی دستگاه

اخطار⚠ توجه داشته باشید نصب الکتریکی دستگاه می‌بایست توسط افراد ماهر و آشنا به درایو انجام شود.

برای نصب دستگاه و اقلام جانبی آن می‌توان ازشکل ۳-۱ استفاده کرد.



شکل۳-۱ اقلام جانبی برای نصب دستگاه

۲-۱-۱ جدول قطر کابل استاندارد ورودی و خروجی درایو:

جدول ۳-۱ قطر کابل ورودی و خروجی

توان	جریان ورودی	جریان خروجی	کابل ورودی mm^2	کابل خروجی mm^2
تک فاز 1-2.2	22.5A	10A	4	2.5
تک فاز 1-3.7	29.2A	15.3A	6	4
سه فاز 3-2.2	5.8A	5.1A	2.5	2.5
سه فاز 3-3.7	10.5A	9A	2.5	2.5
سه فاز 3-5.5	14.6A	13A	4	4
سه فاز 3-7.5	20.5A	17A	4	4
سه فاز 3-11	26A	25A	6	6
سه فاز 3-15	35A	32A	10	6
سه فاز 3-18.5	38A	37A	10	10
سه فاز 3-22	46.5A	45A	16	16
سه فاز 3-30	62A	60A	25	16
سه فاز 3-37	76A	75A	25	25
سه فاز 3-45	95A	90A	35	35

کابل خروجی mm^2	کابل ورودی mm^2	جریان خروجی	جریان ورودی	توان
50	50	105A	110A	سه فاز 3-55
70	70	150A	115A	سه فاز 3-75
95	95	176A	180A	سه فاز 3-90
120	120	210A	215A	سه فاز 3-110

لازم به ذکر است قطر کابل به طول کابل، فرکانس، میزان هارمونیک، دما، محل و نحوه جایگذاری و... مرتبط است و با توجه به هریک از این موارد، ممکن است جدول فوق تغییر کند.

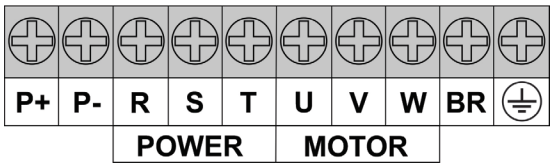
جدول فوق برای شرایط کارکرد استاندارد موتور و درایو ارائه شده است.

معرفی ترمینال‌های دستگاه

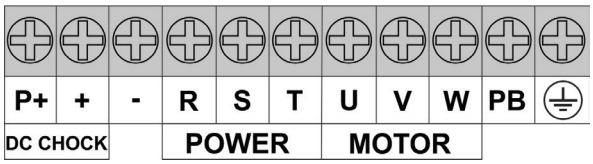
۲ معرفی ترمینال‌های دستگاه

۲-۱ معرفی ترمینال‌های برد قدرت

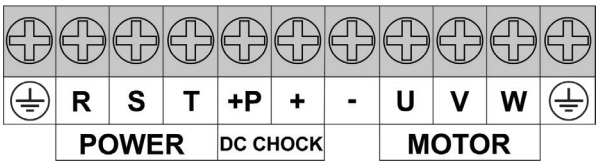
ترمینال‌های برد قدرت دستگاه تک فاز در و دستگاه سه فاز در نشان داده شده است.



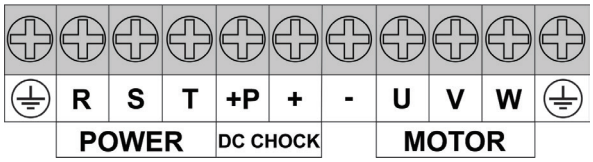
شکل ۲-۱ ترمینال‌های گروه ابعادی 2



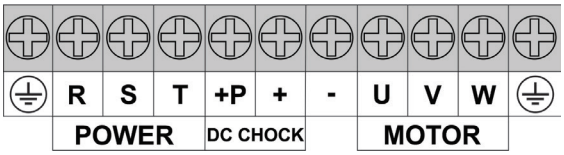
شکل ۲-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 3



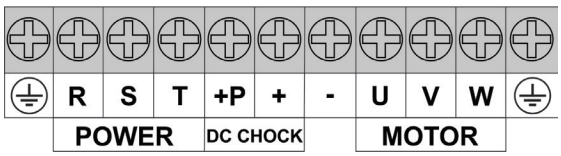
شکل ۲-۳ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 4



شکل ٤-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 5



شکل ٥-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی 6



شکل ٦-۲ ترمینال‌های قدرت گروه ابعادی ۲ تک فاز

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

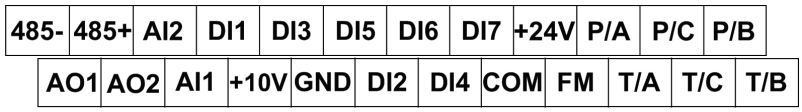
جدول ۱-۲ ترمینال‌های برد قدرت

ترمینال	عنوان	توضیحات
L1, L2	ترمینال‌های برق ورودی دستگاه تک‌فاز	برق ورودی 220V AC را به این ترمینال‌ها متصل می‌شود
R, S, T	ترمینال‌های برق ورودی دستگاه سه‌فاز	برق ورودی 380V AC را به این ترمینال‌ها متصل می‌شود
P(+), P(-)	ولتاژ مثبت و منفی باس DC	ولتاژ مشترک ورودی باس DC دیگر درایوها
BR/PB	ترمینال اتصال مقاومت ترمز	مقاومت ترمز را بین این ترمینال و ترمینال P(+) متصل می‌شود
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 ۷-۲ ترمینال‌های برد کنترل دستگاه را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲ ترمینال‌های برد کنترلی دستگاه

توضیحات مربوط به ترمینال‌های برد کنترل دستگاه در جدول۲-۲ آمده است.

جدول۲-۲ ترمینال‌های برد کنترل دستگاه

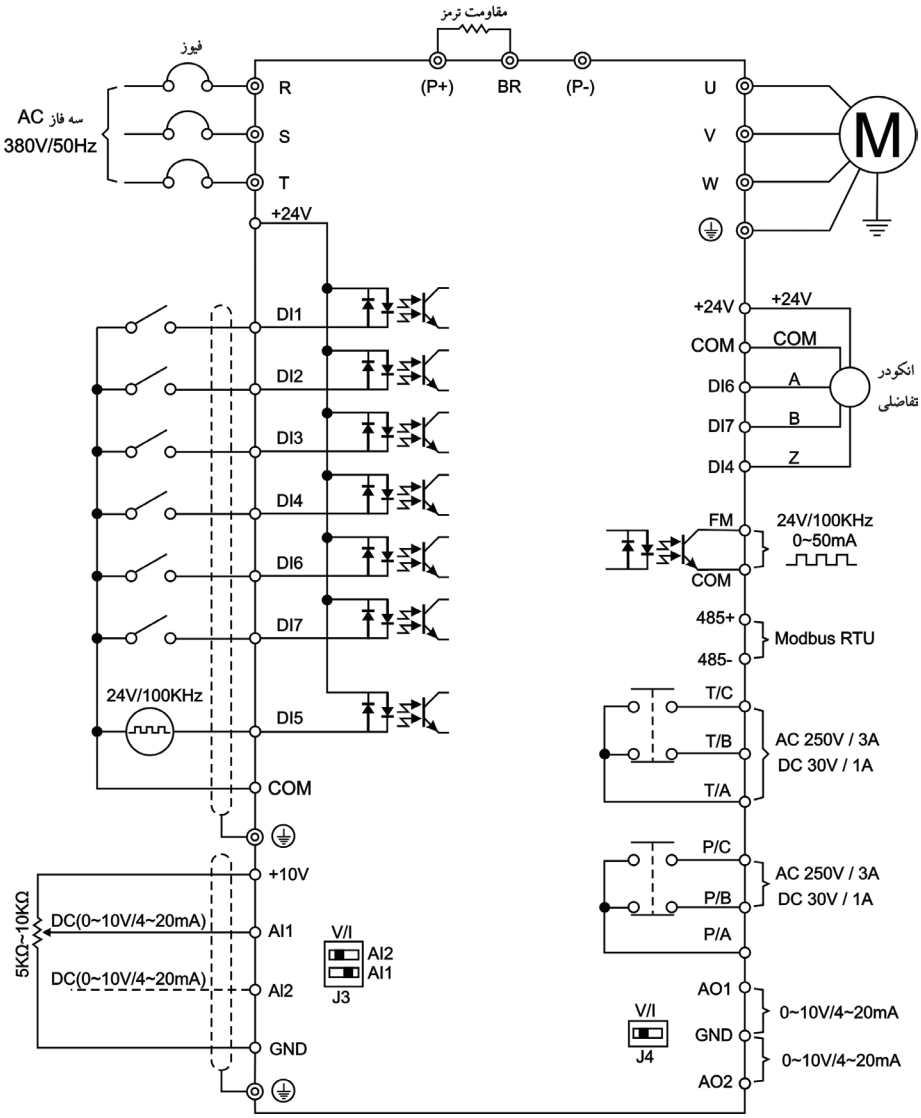
نوع	علامت	عنوان	توضیحات
تغذیه	+10V – GND	تغذیه خروجی 10V	تولید ولتاژ 10V برای راه‌اندازی ادوات خارجی قابلیت تولید جریان: 20mA قابلیت راه‌اندازی پتانسیومتر با مقاومت 5-10KΩ
	+24V – GND	تغذیه خروجی 24V	تولید ولتاژ 24V برای راه‌اندازی ادوات خارجی قابلیت تولید جریان: 200mA قابلیت راه‌اندازی ورودی و خروجی‌های دیجیتال و سنسورهای خارجی
		تغذیه ورودی 24V	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	ولتاژ ورودی: 0 – 10V مقاومت ورودی ترمینال: 100KΩ
	AI2 – GND	ورودی آنالوگ ۲	ولتاژ و یا جریان ورودی 0-10V / 4-20mA 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	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	قابلیت استفاده به عنوان ورودی با فرکانس بالا (با کمک ورودی‌های دیجیتال DI1-DI4) بیشترین فرکانس ورودی: 100KHz

نوع	علامت	عنوان	توضیحات
تغذیه	PW	تغذیه خارجی	استفاده به عنوان تغذیه خارجی ورودی‌های دیجیتال
خروجی‌های آنالوگ	AO1 – GND	خروجی آنالوگ ۱	ولتاژ و یا جریان خروجی 0-10V / 4-20mA که توسط سوئیچ J4 روی برد کنترلی تعیین می‌شود.
	AO2 – GND	خروجی آنالوگ ۲	جریان خروجی: 4-20mA
خروجی دیجیتال	FM – COM	خروجی دیجیتال فرکانس بالا	خروجی پالس با فرکانس حداکثر 100KHz خروجی کلکتور باز (Open – Collector)
خروجی‌های رله	T/A – T/B	خروجی اتصال کوتاه (NC)	مشخصات کنتاکت رله: 250VAC , 3A 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	برقراری ارتباط سریال RS-485 از طریق پروتکل Modbus-RTU
	485+	پورت مثبت ارتباط سریال RS-485	

۳-۲ دیاگرام بلوکی کلی دستگاه

شکل ۸-۲ کلیه ترمینال‌های برد پاور و کنترل و همچنین نحوه سیم‌کشی دستگاه را نشان می‌دهد.

نکته در شکل ۸-۲ ترمینال‌هایی که با سمبل ◙ مشخص شده‌اند مربوط به ترمینال‌های قدرت دستگاه و ترمینال‌هایی که با سمبل ◘ مشخص شده‌اند مربوط به ترمینال‌های کنترلی می‌باشند.

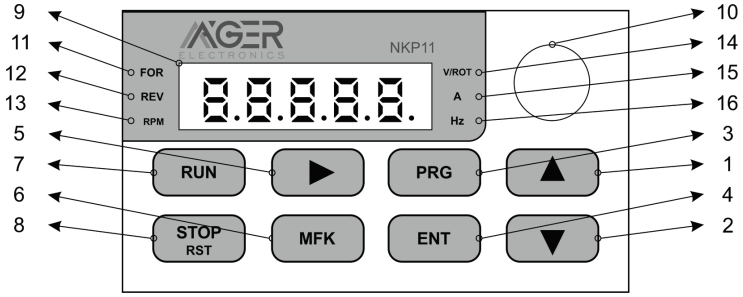


شکل ۸-۲ شکل دیاگرام بلوکی کلی دستگاه

معرفی صفحه کی‌پد و عملکرد آن

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 NG100

۱-۳ 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 (RPM)

شماره	عملکرد	شماره	عملکرد
۶	کلید چند منظوره	۱۴	نشانگر نمایش دهنده ولتاژ باس DC
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:

- **RPM:** وضعیت این نشانگر، نحوه دریافت فرامین را نشان می‌دهد که در جدول ۲-۳ خلاصه‌ای از عملکرد آن آمده است.

جدول۲-۳ 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 ۱-۳، نشانگرهای FOR و REV وضعیت جهت چرخش موتور را نمایش می‌دهند که در جدول۳-۳ نشان داده شده است.

جدول۳-۳ وضعیت جهت چرخش موتور

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

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

جدول ٤-٣ وضعیت واحد عدد نمایش داده شده بر روی نمایشگر

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

۳-۱-۲ عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه

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

جدول۵-۳ عملکرد کلیدهای کی‌پد دستگاه

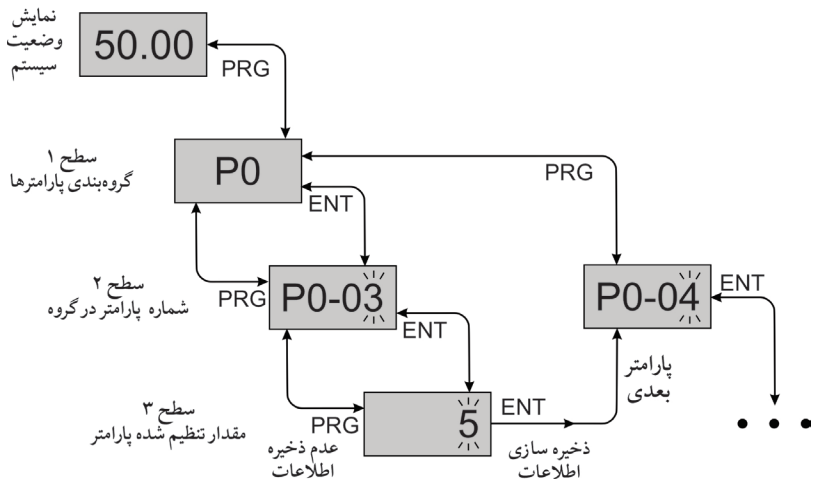
کلید	عملکرد
PRG	ورود / خروج از سطح اول منوی تنظیم پارامترها بازگشت از هر سطح از منوی تنظیم پارامترها به سطح قبل
ENT	ورود به سطوح مختلف منوی تنظیم پارامترها تأیید و اعمال مقدار پارامترها
▲	افزایش مقدار پارامتر / انتخاب شماره پارامترها
▼	کاهش مقدار پارامتر / انتخاب شماره پارامترها
▶	جابجایی میان پارامترهای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

۳-۲ نحوه مشاهده و تنظیم پارامترها از طریق صفحه کی‌پد

منوی تنظیمات در درایوهای سری NG100 دارای سه سطح می‌باشد. این سه سطح عبارتند از:

- سطح ۱: گروه‌بندی پارامترها
- سطح ۲: شماره پارامترها در گروه مورد نظر
- سطح ۳: مقدار تنظیم شده برای پارامتر مورد نظر

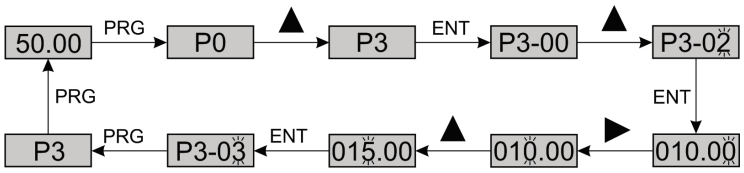
شکل ۲-۳ سطوح مختلف منوی دستگاه و نحوه جابجایی میان آنها را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳ سطوح مختلف منوی دستگاه و نحوه جابجایی بین آنها

- در صورت فشردن کلید ENT، تنظیمات اعمال شده ابتدا ذخیره شده و منو از سطح ۳ به سطح ۲ جابجا شده و پارامتر بعدی نشان داده می‌شود.
- در صورت فشردن کلید PRG، تنظیمات اعمال شده ذخیره نخواهند شد و دستگاه بدون هیچ تغییری در پارامترها از سطح ۳ به سطح ۲ جابجا می‌شود.

به عنوان مثال، شکل ۳-۳، نحوه تنظیم پارامتر P3-02 بر روی مقدار 15.00Hz را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳ مثال نحوه انتخاب و تنظیم پارامتر

٤ لیست تمامی پارامترها به همراه مقادیر قابل تنظیم آنها

در این فصل به شرح مختصر پارامترهای دستگاه می‌پردازیم. هر یک از 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 هستند.

★ : این پارامترها تنها زمانی که دستگاه در حالت توقف باشد، قابل تنظیم هستند.

☆ : این سری از پارامترها در هر زمانی قابل تنظیم و تغییر هستند.

٤-١ گروه P0: پارامترهای اصلی

جدول ٤-١ گروه P0: پارامترهای اصلی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P0-00	نوع دستگاه G/P type display	1: دستگاه نوع G (گشتاور ثابت) 2: دستگاه نوع P (گشتاور متغیر)	وابسته به مدل	●
P0-01	روش کنترل موتور ۱ Motor 1 control mode	0: کنترل به روش Sensor less flux vector control (SFVC) 1: کنترل به روش Closed loop vector control (CLVC) 2: کنترل به روش Voltage/Frequency (V/F) control	0	★
P0-02	انتخاب روش دریافت فرمان‌ها Command source selection	0: صفحه کلید (RPM LED در وضعیت خاموش) 1: ترمینال‌های ورودی دیجیتال (RPM LEDدر وضعیت روشن) 2: ارتباط سریال RS485 (RPM LED در وضعیت چشمک زن)	0	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
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: استفاده از مقادیر مرجع گروه پارامترهای PC 7: PLC ساده 8: خروجی حلقه کنترلی PID 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	★
P0-04	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 (DI5) 6: استفاده از مقادیر مرجع گروه پارامترهای PC 7: PLC ساده 8: خروجی حلقه کنترلی PID 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	۰٪ – ۱۵۰٪ (نسبت به بازه تعیین شده)	100%	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
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 (Max[X, Y]) 3: فرکانس کمتر بین فرکانس‌های اصلی و کمکی (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 ۰۱ یا ۱۰ باشد.	50.00Hz	☆
P0-09	جهت چرخش موتور (با توجه به سیم‌کشی موتور) Rotation direction	0: چرخش صحیح (با توجه به سیم‌کشی موتور) 1: چرخش معکوس (با توجه به سیم‌کشی موتور)	0	☆
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 حامل Carrier Frequency	0.5 – 16.0kHz	وابسته به مدل	☆
P0-16	تغییرات فرکانس کریر نسبت به دمای دستگاه Carrier frequency adjustment with temperature	0: ثابت بماند 1: با توجه به دمای دستگاه تغییر کند	1	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P0-17	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت ۱ Acceleration Time 1	0.00 – 650.00s (P0-19 = 2) 0.0 – 6500.0s (P0-19 = 1) 0 – 65000s (P0-19 = 0)	وابسته به توان	☆
P0-18	مدت زمان شتاب‌گیری منفی ۱ Deceleration Time 1	0.00 – 650.00s (P0-19 = 2) 0.0 – 6500.0s (P0-19 = 1) 0 – 65000s (P0-19 = 0)	وابسته به توان	☆
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	☆
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 شتاب‌گیری 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	★

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P0-27	انتخاب منبع تولید فرکانس کاری بدون استفاده از فرکانس‌های اصلی و کمکی دستگاه Binding command source to frequency source	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 (DI5) 6: استفاده از مقادیر مرجع گروه پارامترهای PC 7: PLC ساده 8: خروجی حلقه کنترلی PID ۹: 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	☆

۲-٤ گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱

جدول ۲-٤ گروه P1: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۱

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P1-00	انتخاب نوع موتور Motor type selection	0: موتور معمولی Common asynchronous motor 1: موتور گیربکس‌دار Variable frequency asynchronous	۱	★
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	★
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 (ماکزیمم فرکانس)	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	★

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
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	اندوکتانس شفت D موتور سنکرون Shaft D inductance (Synchronous motor)	0.01 – 655.35mH	وابسته به مدل	★
P1-18	اندوکتانس 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)	0	★
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 0.1 – 10.0s: 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	★

۳-٤ گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control

جدول ۳-٤ گروه P2: تنظیمات حالت کنترلی Vector control

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P2-00	ضریب P1 در کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop proportional gain 1	1 – 100	30	☆
P2-01	ضریب I1 در کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral time 1	0.01 – 10.00s	1s	☆
P2-02	فرکانس ۱ برای تغییر ضرایب کنترلر PI Switchover frequency 1	0.00 – P2-05	5.00Hz	☆
P2-03	ضریب P2 در کنترلر PI حلقه کنترل سرعت Speed loop proportional gain 2	1 – 100	20	☆
P2-04	ضریب I2 در کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral time 2	0.01 – 10.00s	1.0s	☆
P2-05	فرکانس تغییر ضرایب کنترلر PI شماره ۲ Switchover frequency 2	ماکزیمم فرکانس - P2-05	10.00Hz	☆
P2-06	اصلاح سرعت در حلقه کنترل 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 کنترل سرعت موتور شماره ۱ 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 دریافتی از ورودی DI5 5: مقدار نوشته شده در آدرس 0x1000 توسط ارتباط سریال RS485	0	☆
P2-10	محدود کننده گشتاور در حالت کنترل سرعت Digital setting of torque upper limit in speed control	0.0 – 200.0%	150.0%	☆
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 – 60000	1300	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P2-15	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment proportional gain	0 – 60000	2000	☆
P2-16	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment integral gain	0 – 60000	1300	☆
P2-17	عملکرد واحد انتگرال‌گیر 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	☆

٤-٤ گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control

جدول ٤-٤ گروه P3: تنظیمات حالت کنترلی V/F Control

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P3-00	انتخاب نوع منحنی V/F V/F curve setting	0: نمودار خطی Linear V/F V ∞ 1: نمودار چند نقطه‌ایMultiple point V/F 2: نمودار مربعSquare V/F V ∞ 3: نمودار مجذور ½Power V/F V ∞ 4: نمودار ریشه چهارم ¼Power V/F V ∞ 6: نمودار ریشه ششم⅙Power V/F V ∞ 8: نمودار ریشه هشتم ⅛Power V/F V ∞ 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)	10.00Hz	★
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	پیش‌فرض	
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 ۲، ۳ و ۴ به ترتیب در پارامترهای D3-04، D2-04 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	0	☆
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 گروه پارامترهای PC 6: استفاده از PLCساده 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	☆

۵-٤ گروه P٤: ترمینال‌های ورودی

جدول ۵-٤ گروه P4: ترمینال‌های ورودی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P4-00	انتخاب عملکرد ورودی DI1 DI1 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵-۸ بجز مقدار 30)	1	★
P4-01	انتخاب عملکرد ورودی DI2 DI2 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵-۸ بجز مقدار 30)	4	★
P4-02	انتخاب عملکرد ورودی DI3 DI3 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵-۸ بجز مقدار 30)	9	★
P4-03	انتخاب عملکرد ورودی DI4 DI4 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵-۸ بجز مقدار 30)	12	★
P4-04	انتخاب عملکرد ورودی DI5 DI5 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵-۸)	13	★
P4-05	انتخاب عملکرد ورودی DI6 DI6 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵-۸ بجز مقدار 30)	0	★
P4-06	انتخاب عملکرد ورودی DI7 DI7 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵-۸ بجز مقدار 30)	0	★
P4-10	فیلتر نویز نرم‌افزاری برای ورودی‌های DI DI filter time	0.000 – 1.000s	0.010s	☆
P4-11	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال Terminal command mode	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	0	★
P4-12	نرخ تغییرات فرکانس توسط ورودی دیجیتال Terminal UP/DOWN rate	رزولوشن فرکانس دستگاه برابر 0.1Hz باشد (P0-22 = 1): 0.01 - 655.35 Hz/s رزولوشن فرکانس دستگاه برابر 0.01Hz باشد :(P0-22 = 2) 0.001 - 65.535Hz/s	1.00Hz/s	☆
P4-13	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ AI curve 1 minimum input	از ۰.۰۰ تا مقدار پارامتر P4-15	0.00V	☆
P4-14	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ Corresponding Setting of AI curve 1 minimum input	از -100.0% تا +100.0%	0.0%	☆
P4-15	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ AI curve 1 maximum input	از مقدار پارامتر P4-13 تا 10.00V	10.00V	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P4-16	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ Corresponding Setting of AI curve 1 maximum input	از 100.0%- تا 100.0%+	100.0%	☆
P4-17	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج ۱ AI1 filter time	از 0.00 تا 10.00s	0.10s	☆
P4-18	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ AI curve 2 minimum input	از 0.00 تا مقدار پارامتر P4-20	0.00V	☆
P4-19	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ Corresponding Setting of AI curve 2 minimum input	از 100.0%- تا 100.0%+	0.0%	☆
P4-20	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ AI curve 2 maximum input	از مقدار پارامتر P4-18 تا 10.00V	10.00V	☆
P4-21	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ Corresponding Setting of AI curve 2 maximum input	از 100.0%- تا 100.0%+	100.0%	☆
P4-22	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج ۲ AI2 filter time	از 0.00 تا 10.00s	0.10s	☆
P4-23	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ AI curve 3 minimum input	از 0.00 تا مقدار پارامتر P4-25	0.1V	☆
P4-24	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ Corresponding Setting of AI curve 3 minimum input	از 100.0%- تا 100.0%+	0.0%	☆
P4-25	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ AI curve 3 maximum input	از مقدار پارامتر P4-23 تا 10.00V	4V	☆
P4-26	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ Corresponding Setting of AI curve 3 maximum input	از 100.0%- تا 100.0%+	100.0%	☆
P4-27	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج ۳ AI3 filter time	از 0.00 تا 10.00s	0.10s	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P4-28	کمترین مقدار فرکانس پالس ورودی Pulse minimum input	از 0.00 تا مقدار پارامتر P4-30	0.00Hz	☆
P4-29	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی پالس Corresponding setting of pulse minimum input	از 100.0%- تا 100.0%+	0.00%	☆
P4-30	بیشترین مقدار فرکانس پالس ورودی Pulse maximum input	از مقدار پارامتر P4-28 تا100kHz	50.00kHz	☆
P4-31	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی پالس Corresponding setting of pulse maximum input	از 100.0%- تا 100.0%+	100.0%	☆
P4-32	فیلتر نرم‌افزاری ورودی پالس Pulse filter time	از 0.00 تا 10.00s	0.10s	☆
P4-33	انتخاب شکل موج برای ورودی‌های آنالوگ AI curve selection	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 D6-08 تا D6-15) 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)	0x21	☆
P4-34	مقدار لحاظ شده در زمانی که مقدار ورودی آنالوگ از مقدار تعیین شده تجاوز کند. Setting for AI less than minimum input	بیت اول (مقدار لحاظ شده در زمانی که مقدار ورودی آنالوگ AI1 از کمترین مقدار تعیین شده تجاوز کند) ۰: 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) ۰: کمترین مقدار در نظر گرفته شده 1:0.00% بیت سوم (رزرو شده است)	0x00	☆
P4-35	تأخیر در پاسخ ورودی DI1 DI1 delay time	0.0 – 3600.0s	0.0s	★
P4-36	تأخیر در پاسخ ورودی DI2 DI2 delay time	0.0 – 3600.0s	0.0s	★
P4-37	تأخیر در پاسخ ورودی DI3 DI3 delay time	0.0 – 3600.0s	0.0s	★

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P4-38	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت اول) DI valid mode selection 1	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	00000	★
P4-39	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت دوم) DI valid mode selection 2	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)	XXX00	★

٦-٤ گروه P5: ترمینال‌های خروجی

جدول ٦-٤ گروه P5: ترمینال‌های خروجی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
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 FMR در حالت خروجی سیگنال Open collector FMR function (open collector output terminal)	40 – 0 (مقادیر جدول ۵-۱۱) (خروجی FM در حالت سیگنال تنظیم شود)	0	☆
P5-02	انتخاب عملکرد خروجی رله TA/TB/TC Relay function (TA/TB/TC)	40 – 0 (مقادیر جدول ۵-۱۱)	2	☆
P5-03	انتخاب عملکرد خروجی رله PA/PB/PC Relay function (PA/PB)	40 – 0 (مقادیر جدول ۵-۱۱)	0	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P5-06	پارامتر نسبت داده شده به خروجی FMP 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 0x2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال RS485 13: سرعت چرخش موتور 14: مقدار جریان خروجی 15: مقدار ولتاژ خروجی 16: گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	0	☆
P5-07	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO1 AO1 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 0x2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال RS485 13: سرعت چرخش موتور 14: مقدار جریان خروجی 15: مقدار ولتاژ خروجی 16: گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	0	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P5-08	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO2 AO2 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 0x2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال RS485 13: سرعت چرخش موتور 14: مقدار جریان خروجی 15: مقدار ولتاژ خروجی 16: گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	1	☆
P5-09	ماکزیمم فرکانس پالس خروجی FM Maximum FMP output frequency	0.01 تا 100.00kHz	50.00kHz	☆
P5-10	عرض از مبدا (Offset) خروجی آنالوگ AO1 AO1 offset coefficient	-100.0% - 100.0%	0.0%	☆
P5-11	بهره (Gain) خروجی آنالوگ AO1 AO1 gain	-10.00 – 10.00	1.00	☆
P5-12	عرض از مبدا (Offset) خروجی آنالوگ AO2 AO2 offset coefficient	-100.0% - 100.0%	0.0%	☆
P5-13	بهره (Gain) خروجی آنالوگ AO2 AO1 gain	-10.00 – 10.00	1.00	☆
P5-17	تأخیر در پاسخ خروجی FMR 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 PA/PB Relay 2 output delay time	0.0 – 3600.0s	0.0s	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P5-22	انتخاب منطق خروجی‌های دیجیتال DO valid mode selection	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	☆

۷-٤. گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop)

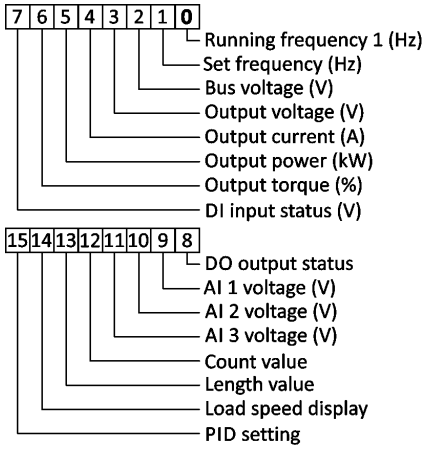
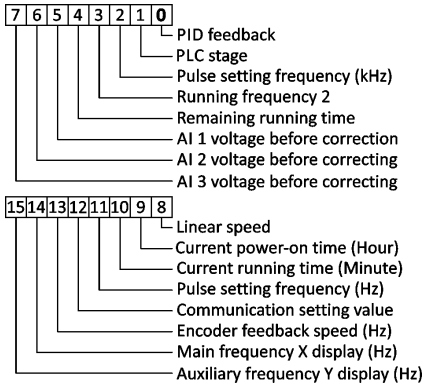
جدول ۷-٤. گروه P6: کنترل نحوه توقف و شروع به کار (Start/Stop)

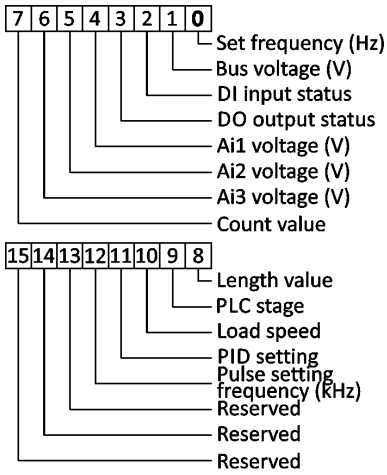
پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P6-00	نحوه شروع به کار Start mode	0: شروع به کار مستقیم (Direct Start) 1: شروع به کار با در نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی (Rotational speed tracking start) 2: شروع به کار پس از پیش تحریک موتور (موتور آسنکرون) (Pre-excited start (Asynchronous motor))	0	☆
P6-01	نحوه 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 DC (در لحظه شروع) / مقدار جریان پیش تحریک موتور (در لحظه شروع) Startup DC braking current / Pre-excited current	0% - 100%	0%	★
P6-06	مدت زمان اعمال جریان DC (در لحظه شروع) / مدت زمان اعمال پیش تحریک (در لحظه شروع) Startup DC braking time / Pre-excited time	0.0 – 100.0s	0.0s	★

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P6-07	نوع منحنی شتاب‌گیری مثبت و منفی Acceleration/Deceleration mode	0: شتاب‌گیری خطی (Linear curve) 1: شتاب‌گیری با منحنی S شماره ۱ (S curve 1) 2: شتاب‌گیری با منحنی S شماره ۲ (S curve 2)	0	★
P6-08	نسبت زمان به نمودار S در لحظه شروع شتاب‌گیری Time proportion of S-curve start segment	از 0.0% تا (100.0% - P6-09)	30.0%	★
P6-09	نسبت زمان به نمودار **S** در لحظه پایان شتاب‌گیری Time proportion of S-curve end segment	از 0.0% تا (100.0% - P6-08)	30.0%	★
P6-10	نحوه توقف Stop mode	0: شتاب‌گیری منفی تا فرکانس صفر (Decelerate to stop) 1: قطع خروجی (Coast to stop)	0	☆
P6-11	فرکانس اعمال ترمز DC در هنگام توقف Initial frequency of stop DC braking	از 0.00Hz تا مقدار ماکزیمم فرکانس	0.00Hz	☆
P6-12	مدت تأخیر قبل از اعمال ترمز DC Waiting time of stop DC braking	0.0 – 100.0s	0.0s	☆
P6-13	مقدار جریان ترمز DC در هنگام توقف Stop DC braking current	0% - 100%	0%	☆
P6-14	مدت زمان اعمال ترمز DC در هنگام توقف Stop DC braking time	0.0 – 3600.0	0.0s	☆
P6-15	نسبت استفاده از ترمز دینامیکی داخلی Brake use ratio	0% - 100%	100%	☆
P6-16	Rotational speed tracking overcurrent threshold	30% - 200%	125%	☆

۸-٤ گروه P7: صفحه نمایش و کی‌پد

جدول ۸-٤ گروه P7: صفحه نمایش و کی‌پد

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P7-01	انتخاب عملکرد کلید چند کاره MFK QUICK/JOG Key function selection	0: غیرفعال 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	5	★
P7-02	عملکرد کلید STOP/RST در حالت‌های مختلف STOP/START key function	0: کلید STOP/RST فقط در حالت دریافت فرامین از کی‌پد فعال باشد. 1: کلید STOP/RST در تمام حالت‌های دریافت فرامین فعال باشد.	1	☆
P7-03	پارامترهای قابل نمایش در حالت کار (گروه ۱) LED display running parameters 1		1F	☆
P7-04	پارامترهای قابل نمایش در حالت کار (گروه ۲) LED display running parameters 2		00	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P7-05	پارامترهای قابل نمایش در حالت توقف دستگاه LED display stop parameters		۳۳	☆
P7-06	ضریب سرعت چرخش بار جهت نمایش Load speed display coefficient	0.0001 – 6.5000	1.0000	☆
P7-07	دمای هیت سینک اینورتر و ماژول IGBT Heatsink temperature of inverter module	0.0 – 100.0°C	---	●
P7-08	ورژن موقت نرم‌افزار برد کنترلی Temporary software version			●
P7-09	کل مدت زمان کارکرد اینورتر Running time	0 – 6535h		●
P7-10	شماره محصول Product number			●
P7-11	ورژن نرم‌افزار Software version			●
P7-12	تعداد رقم‌های صحیح برای سرعت چرخش موتور Number of decimal places for load speed display			☆

۹-٤ گروه P8: پارامترها با کارکرد جانبی

جدول ۹-٤ گروه *P*8: پارامترها با کارکرد جانبی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P8-00	فرکانس پرش JOG running frequency	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیمم	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 ماکزیمم	0.00Hz	☆
P8-10	فرکانس ممنوعه ۲ Jump Frequency 2	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیمم	0.00Hz	☆
P8-11	بازه ممنوعه Frequency jump amplitude	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیمم	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	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P8-16	مقدار Threshold برای کل مدت زمان روشن بودن دستگاه Accumulative power-on time threshold	0 – 65000h	0h	☆
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: غیرفعال 1: فعال	0	☆
P8-19	فرکانس کاری FDT1 Frequency detection Value (FDT1)	از 0.00Hz تا فرکانس ماکزیمم	50.00Hz	☆
P8-20	بازه پس‌ماند برای فرکانس FDT1 Frequency detection hysteresis (FDT hysteresis 1)	از 0.0% تا 100.0% (فرکانس FDT1)	۵.۰٪	☆
P8-21	حوالی مشخص از فرکانس تنظیم شده Detection range of frequency	از 0.00% تا 100% (ماکزیمم فرکانس)	۰.۰٪	☆
P8-22	جهش از فرکانس‌های ممنوعه در هنگام شتاب‌گیری Jump frequency during Acceleration/ Deceleration	0: غیر فعال 1: فعال	0	☆
P8-25	فرکانس تغییر گروه شتاب‌گیری مثبت ۱ به۲ Frequency switchover point between acceleration time1 and acceleration time 2	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس	0.00Hz	☆
P8-26	فرکانس تغییر گروه شتاب‌گیری 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 کی‌پد 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 پس‌ماند 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	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P8-33	بازه فرکانس دلخواه ۲ Any frequency reaching detection amplitude 2	از 0.0% تا 100.0% (ماکزیمم فرکانس)	0%	☆
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 0.01 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 11V	6.80V	☆
P8-47	مقدار Threshold برای دمای هیت سینک Module temperature threshold	0 - 95°C	75°C	☆
P8-48	نحوه کارکرد فن دستگاه Cooling fan control	0: کارکرد در صورتیکه درایو در حال کار باشد 1: کارکرد پیوسته و بدون توقف	0	☆
P8-49	فرکانس Wakeup Wakeup frequency	از مقدار فرکانس Dormant (P8-51) تا ماکزیمم فرکانس (P0-10)	0.00Hz	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P8-50	تأخیر در عملکرد Wakeup Wakeup delay time	0.0 – 6500.0s	0.0s	☆
P8-51	فرکانس Dormant Dormant frequency	از مقدار ۰ تا فرکانس Wakeup (P8-49)	0.00Hz	☆
P8-52	تأخیر در عملکرد Dormant 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%	☆

۱۰-٤ گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا

جدول ۱۰-٤ گروه P9: پارامترهای حفاظت و خطا

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P9-00	محافظت از موتور در مقابل اضافه بار Motor overload protraction selection	0: غیرفعال 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	30	☆
P9-04	مقدار ولتاژ برای جلوگیری از افزایش ولتاژ خط Overvoltage stall protection voltage	از 105% 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 100% تا 200%	150%	☆
P9-07	محافظت در مقابل اتصال کوتاه فاز خروجی به زمین هنگام روشن شدن Short-circuit to ground upon power-on	0:غیرفعال 1: فعال	1	☆
P9-09	تعداد دفعات مجاز ریست کردن خودکار خطا Fault auto reset times	0 – 20	0	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P9-10	عملکرد خروجی دیجیتال در حالت ریست خودکار خطا DO action during fault auto reset	0:غیرفعال 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:غیرفعال 1: فعال	1	☆
P9-14	اولین خطای رخ داده در سیستم 1st fault type	0 – 99		●
P9-15	دومین خطای رخ داده در سیستم 2nd fault type	0 – 99		●
P9-16	سومین خطای رخ داده در سیستم (آخرین خطای اتفاق افتاده) 3rd (latest) fault type	0 – 99		●
P9-17	فرکانس کاری در لحظه بروز آخرین خطا Frequency upon 3rd fault	این پارامتر مقدار فرکانس کاری در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد		●
P9-18	جریان خروجی در لحظه بروز آخرین خطا Current upon 3rd 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 3rd 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 3rd 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 BIT9 BIT8 BIT7 BIT6 BIT5 BIT4 BIT3 BIT2 BIT1 BIT0 X X X DI7 DI6 DI5 DI4 DI3 DI2 DI1 ۱ بودن هر کدام از بیت‌های ۰ تا ۶، نشان دهنده آن است که ورودی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز آخرین خطا، فعال بوده است		●
P9-21	وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز آخرین خطا Output status upon 3rd 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. BIT4 BIT3 BIT2 BIT1 BIT0 DO2 DO1 REL2 REL1 FMP ۱ بودن هر کدام از بیت‌های ۰ تا ۲، نشان دهنده آن است که خروجی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز آخرین خطا، فعال بوده است.		●
P9-22	وضعیت دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا AC drive status upon 3rd fault	رزرو شده است.		●

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P9-23	مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا Power-on time upon 3rd fault	این پارامتر مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا را نشان می‌دهد.		●
P9-24	مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا Running time upon 3rd fault	این پارامتر مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز آخرین خطا را نشان می‌دهد.		●
P9-27	فرکانس کاری در لحظه بروز خطای دوم Frequency upon 2rd fault	این پارامتر مقدار فرکانس کاری در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.		●
P9-28	جریان خروجی در لحظه بروز خطای دوم Current upon 2rd fault	این پارامتر مقدار جریان خروجی در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.		●
P9-29	ولتاژ خط در لحظه بروز خطای دوم Bus voltage upon 2rd fault	این پارامتر مقدار ولتاژ خط در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.		●
P9-30	وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای دوم DI status upon 2rd fault	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. BIT9 BIT8 BIT7 BIT6 BIT5 BIT4 BIT3 BIT2 BIT1 BIT0 X X X DI7 DI6 DI5 DI4 DI3 DI2 DI1 ۱ بودن هر کدام از بیت‌های ۰ تا ۶، نشان دهنده آن است که ورودی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای دوم، فعال بوده است.		●
P9-31	وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای دوم Output status upon 2rd fault	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. BIT4 BIT3 BIT2 BIT1 BIT0 DO2 DO1 REL2 REL1 FMP ۱ بودن هر کدام از بیت‌های ۰ تا ۲، نشان دهنده آن است که خروجی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای دوم، فعال بوده است.		●
P9-32	وضعیت دستگاه در لحظه بروز خطای دوم AC drive status upon 2rd fault	رزرو شده است.		●
P9-33	مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای دوم Power-on time upon 2rd fault	این پارامتر مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای دوم را نشان می‌دهد.		●
P9-34	مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای دوم Running time upon 2rd fault	این پارامتر مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای دوم را نشان می‌دهد.		●
P9-37	فرکانس کاری در لحظه بروز خطای اول Frequency upon 1st fault	این پارامتر مقدار فرکانس کاری در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.		●
P9-38	جریان خروجی در لحظه بروز خطای اول Current upon 1st fault	این پارامتر مقدار جریان خروجی در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.		●

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P9-39	ولتاژ خط در لحظه بروز خطای اول Bus voltage upon 1st fault	این پارامتر مقدار ولتاژ خط در لحظه بروز خطا را نشان می‌دهد.		●
P9-40	وضعیت ورودی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای اول DI status upon 1st fault	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. BIT9 BIT8 BIT7 BIT6 BIT5 BIT4 BIT3 BIT2 BIT1 BIT0 X X X DI7 DI6 DI5 DI4 DI3 DI2 DI1 ۱ بودن هر کدام از بیت‌های ۰ تا ۶، نشان دهنده آن است که ورودی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای اول، فعال بوده است.		●
P9-41	وضعیت خروجی‌های دیجیتال در لحظه بروز خطای اول Output status upon 1st fault	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. BIT4 BIT3 BIT2 BIT1 BIT0 DO2 DO1 REL2 REL1 FMP ۱ بودن هر کدام از بیت‌های ۰ تا ۲، نشان دهنده آن است که خروجی دیجیتال متناظر با آن در لحظه بروز خطای اول، فعال بوده است.		●
P9-42	وضعیت دستگاه در لحظه بروز خطای اول AC drive status upon 1st fault	رزرو شده است.		●
P9-43	مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای اول Power-on time upon 1st fault	این پارامتر مدت زمان روشن بودن دستگاه در لحظه بروز خطای اول را نشان می‌دهد.		●
P9-44	مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای اول Running time upon 1st fault	این پارامتر مدت زمان کارکرد دستگاه در لحظه بروز خطای اول را نشان می‌دهد.		●
P9-47	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت اول) Fault protection action selection 1	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	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P9-48	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت دوم) Fault protection action selection 2	بیت اول (خطای انکودر، Err20) ۰: 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) ۰: قطع خروجی ۱: 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	0XX00	☆
P9-49	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت سوم) Fault protection action selection 3	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) ۰: قطع خروجی ۱: توقف دستگاه بر اساس تنظیمات مربوط به توقف در گروه پارامترهای P6 ۲: ادامه کارکرد با ٪۷ 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 PID در حالت کارکرد دستگاه، Err31) همانند مقادیر قابل تنظیم بیت اول پارامتر P9-47	00000	☆
P9-50	انتخاب عملکرد دستگاه در اثر بروز خطا (قسمت چهارم) Fault protection action selection 4	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 (رزرو شده است) بیت چهارم (رزرو شده است) بیت پنجم (رزرو شده است)	X0000	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
P9-54	فرکانس کاری برای ادامه کار بدون توقف در لحظه بروز خطا Frequency selection for continuing to run upon fault	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 بالائی فرکانس (P0-12) 4: مقدار فرکانس Backup (P9-55)	0	☆
P9-55	فرکانس Backup Backup frequency upon abnormality	از 0.0% تا 100.0% (ماکزیمم فرکانس)	100%	☆
P9-59	عملکرد دستگاه در هنگام کاهش ولتاژ خط Action selection at instantaneous power failure	0: غیرفعال 1: کاهش فرکانس کاری 2: توقف دستگاه و شتاب‌گیری تا فرکانس صفر	0	☆
P9-60	مقدار Threshold فرکانس کاری در هنگام کاهش ولتاژ خط Action pause judging voltage at instantaneous power failure	از 80.0% تا 100.0% (فرکانس کاری)	90%	☆
P9-61	مدت زمان لازم برای تأیید رسیدن به ولتاژ خط نرمال Voltage rally judging time at instantaneous power failure	0.00 – 100.0s	0.5s	☆
P9-62	مقدار Threshold ولتاژ خط در هنگام کاهش ولتاژ خط Action judging voltage at instantaneous power failure	از 60.0% تا 100.0% (ولتاژ خط استاندارد)	80.0%	☆
P9-63	محافظت در مقابل بی‌باری موتور Protection upon load becoming 0	0: غیرفعال 1: فعال	0	☆
P9-64	مقدار Threshold برای بی‌باری موتور Detection level of load becoming 0	از 0.0% تا 100.0% (جریان نامی موتور (P1-03))	10%	☆
P9-65	مدت زمان بی‌باری موتور Detection time of load becoming 0	0.00 – 60.0s	1.0s	☆
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%	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
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	☆

۱۱-٤ گروه PA:کنترلر PID داخلی

جدول ۱۱-٤ گروه PA: کنترلر PID داخلی

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
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 ۰x1000 توسط ارتباط سریال RS485 ۶: استفاده از مقادیر مرجع گروه 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 AI1 – AI2 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	☆
PA-05	ضریب P1 در کنترلر PID (K_{P1}) Proportional gain Kp1	0.0 – 100.0	20.0	☆
PA-06	ضریب I1 در کنترلر PID (T_{I1}) Integral time Ti1	0.01 – 10.00s	2.00	☆

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

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PA-21	فرکانس آغازین برای شروع به کار کنترلر PID PID initial value	0.0% - 100.0%	0.0%	☆
PA-22	مدت زمان لازم برای فعال شدن کنترلر PID PID initial value holding time	0.00 – 650.00s	0.00s	☆
PA-23	بیشترین تغییرات مجاز خروجی کنترلر PID در حالت عملکرد مستقیم Maximum deviation between two PID outputs in forward action	0.00% - 100.00%	1.00%	☆
PA-24	بیشترین تغییرات مجاز خروجی کنترلر PID در حالت عملکرد معکوس Maximum deviation between two PID outputs in reverse action	0.00% - 100.00%	1.00%	☆
PA-25	عملکرد واحد انتگرال‌گیر کنترلر PID PID integral property	بیت اول (قابلیت فعال/غیرفعال کردن واحد انتگرال‌گیرI) 0: امکان فعال یا غیرفعال کردن انتگرال‌گیر وجود ندارد. 1: امکان فعال یا غیرفعال کردن انتگرال‌گیر وجود دارد. بیت دوم (فعال یا غیرفعال شدن انتگرال‌گیر در صورت رسیدن به محدود کننده‌ها) 0: فعال بودن انتگرال‌گیر 1: غیرفعال شدن انتگرال‌گیر	00	☆
PA-26	مقدار خطا برای تشخیص از دست رفتن فیدبک Detection value of PID feedback loss	0.0%: غیرفعال 0.1% - 100.0%	0.0%	☆
PA-27	مدت زمان برای تشخیص از دست رفتن فیدبک Detection time of PID feedback loss	0.0 – 20.0s	0.0s	☆
PA-28	عملکرد کنترلر PID در حالت توقف دستگاه PID operation at stop	0: غیرفعال بودن PID در حالت توقف دستگاه 1: فعال بودن PID در حالت توقف دستگاه	0	☆

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

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

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PB-00	فرکانس مرجع برای سوئینگ Swing frequency setting mode	۰: بر اساس فرکانس تنظیم شده ۱: بر اساس ماکزیمم فرکانس (P0-10)	0	☆
PB-01	مقدار سوئینگ فرکانس Swing frequency amplitude	0.0 – 100.0%	0.0%	☆
PB-02	مقدار پرش فرکانس (مقدار ضربه فرکانس) Jump frequency amplitude	0.0 – 50.0%	0.0%	☆
PB-03	مدت زمان یک دوره کامل سوئینگ Swing frequency cycle	0.1 – 3000.0s	10.0s	☆
PB-04	ضریب مدت زمان افزایش فرکانس سوئینگ Triangle wave rising time coefficient	0.1 – 100.0%	50.0%	☆
PB-05	مقدار Threshold برای طول Set length	0 – 65535m	1000m	☆
PB-06	مقدار طول محاسبه شده Actual length	0 – 65535m	0m	☆
PB-07	تعداد پالس به ازای هر متر Number of pulses per meter	0.1 – 6553.5	100.0	☆
PB-08	مقدار ۲ Threshold برای شمارنده پالس Set count value	1 – 65535	1000	☆
PB-09	مقدار ۱ Threshold برای شمارنده پالس Designated count value	1 – 65535	1000	☆

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

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

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PC-00	مقدار مرجع شماره ۰ Reference 0	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
PC-01	مقدار مرجع شماره ۱ Reference 1	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
PC-02	مقدار مرجع شماره ۲ Reference 2	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PC-03	مقدار مرجع شماره ۳ Reference 3	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
PC-04	مقدار مرجع شماره ۴ Reference 4	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
PC-05	مقدار مرجع شماره ۵ Reference 5	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
PC-06	مقدار مرجع شماره ۶ Reference 6	-100.0% - +100.0%	0.0%	☆
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 شماره۱۳ 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	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PC-18	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۰ Running time of simple PLC reference 0	0.0 – 6500.0h/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 – 6500.0h/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 – 6500.0h/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	☆
PC-24	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۳ Running time of simple PLC reference 3	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-25	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۳ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 3	0 – 3	0	☆
PC-26	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۴ Running time of simple PLC reference 4	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-27	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۴ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 4	0 – 3	0	☆
PC-28	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۵ Running time of simple PLC reference 5	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-29	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۵ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 5	0 – 3	0	☆
PC-30	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۶ Running time of simple PLC reference 6	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-31	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۶ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 6	0 – 3	0	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PC-32	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۷ Running time of simple PLC reference 7	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-33	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۷ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 7	0 – 3	0	☆
PC-34	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۸ Running time of simple PLC reference 8	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-35	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۸ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 8	0 – 3	0	☆
PC-36	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۹ Running time of simple PLC reference 9	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-37	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۹ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 9	0 – 3	0	☆
PC-38	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۰ Running time of simple PLC reference 10	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-39	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۰ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 10	0 – 3	0	☆
PC-40	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۱ Running time of simple PLC reference 11	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-41	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۱ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 11	0 – 3	0	☆
PC-42	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۲ Running time of simple PLC reference 12	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-43	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۲ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 12	0 – 3	0	☆
PC-44	مدت زمان کارکرد PLC بامقدار مرجع شماره ۱۳ Running time of simple PLC reference 13	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PC-45	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۳ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 13	0 – 3	0	☆
PC-46	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۴ Running time of simple PLC reference 14	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-47	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۴ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 14	0 – 3	0	☆
PC-48	مدت زمان کارکرد PLC با مقدار مرجع شماره ۱۵ Running time of simple PLC reference 15	0.0 – 6500.0h/s	0.0h/s	☆
PC-49	گروه شتاب‌گیری در حالت استفاده از مرجع شماره ۱۵ Acceleration / Deceleration time of simple PLC reference 15	0 – 3	0	☆
PC-50	واحد زمانی برای PLC ساده داخلی Time unit of simple PLC running	۰: ثانیه ۱: ساعت	0	☆
PC-51	انتخاب نحوه تنظیم مقدار مرجع شماره ۰ Reference 0 source	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 (P0-08) 7: صفحه کلید به علاوه هرزگرد روی کی‌پد 8: صفحه کلید به علاوه هرزگرد روی کی‌پد با رزولوشن 1Hz	0	☆

۱۴-۴ گروه PD: پارمترهای ارتباط سریال

جدول ۱۴-۴ گروه PD: پارمترهای ارتباط سریال

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PD-00	نرخ انتقال اطلاعات Baud Rate	بیت اول (نرخ انتقال اطلاعات پروتکل Modbus) 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 اند	XXX5	☆
PD-01	فرمت ارتباط سریال Data format	0: <8, N, 2> یعنی Non parity & 2 stop bits 1: <8, E, 1> یعنی 1 Even parity & 1 stop bit 2: <8, O, 1> یعنی 1 Odd parity & 1 stop bit 3:<8, N, 1> یعنی Non parity & 1 stop bit	3	☆
PD-02	آدرس محلی دستگاه Local address	0: آدرس Broad cast 1 – 249: آدرس محلی	1	☆
PD-03	تأخیر در ارسال پاسخ به فرستنده Response delay	0 – 20ms	2ms	☆
PD-04	مدت زمان Timeout برای تشخیص قطع بودن ارتباط سریال Communication timeout	0.0 – 60.0s	0.0s	☆
PD-05	انتخاب پروتکل ارتباط سریال Modbus protocol selection data format	بیت اول (انتخاب پروتکل ارتباطی) 0: پروتکل غیر استاندارد Modbus 1: پروتکل استاندارد Modbus بیت دوم: رزرو شده است.	X1	☆
PD-06	رزولوشن جریان خوانده شده از ارتباط سریال Communication reading current resolution	0: مقدار رزولوشن 0.01A 1: مقدار رزولوشن 0.1A	0	☆
PD-07	انتخاب Master/Slave Select master or slave	0: انتخاب Master 1: انتخاب Slave	0	☆

۱۵-٤ گروه PE: تعیین پارامترهای دلخواه کاربر

جدول ۱۵-٤ گروه PE: تعیین پارامترهای دلخواه کاربر

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

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PE-28	پارامتر دلخواه شماره ۲۸	مشابه پارامتر PE-00	P0-00	☆
PE-29	پارامتر دلخواه شماره ۲۹	مشابه پارامتر PE-00	P0-00	☆

۱۶-٤ گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها

جدول ۱۶-٤ گروه PP: نحوه نمایش و تنظیم پارامترها

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
PP-00	رمز عبور ورود به پارامترها User password	0 – 65535	0	☆
PP-01	بازگشت به تنظیمات کارخانه Restore default setting	بیت اول: 0: غیرفعال 1: بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای بجز پارامترهای مربوط به مشخصات موتور و موارد ذخیره شده بیت‌های دوم و سوم رزرو شده‌اند	XX0	★
PP-02	نمایش پارامترهای D و U 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 پیش‌فرض) 0: غیرفعال 1: فعال	00	☆
PP-04	امکان تغییر پارامترها Parameter modification property	0: فعال 1: غیرفعال	0	☆

۴-۱۷ گروه D0: کنترل گشتاور

جدول ۴-۱۷ گروه D0: کنترل گشتاور

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D0-00	انتخاب کنترل گشتاور/ سرعت موتور Speed/torque control selection	0: کنترل سرعت 1: کنترل گشتاور	0	★
D0-01	انتخاب روش تنظیم مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور Torque setting source in torque control	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	0	★
D0-03	مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور Torque digital setting in torque control	-200.0% - 200.0%	150.0%	☆
D0-05	بیشترین فرکانس مجاز در چرخش رو به جلو در حالت کنترل گشتاور موتور Forward maximum frequency in torque control	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس P0-10	50.00Hz	☆
D0-06	بیشترین فرکانس مجاز در چرخش رو به عقب در حالت کنترل گشتاور موتور Reverse maximum frequency in torque control	از 0.00Hz تا ماکزیمم فرکانس P0-10	50.00Hz	☆
D0-07	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت در حالت کنترل گشتاور موتور Acceleration time in torque control	0.00 – 650.00s	0.00s	☆
D0-08	مدت زمان شتاب‌گیری منفی در حالت کنترل گشتاور موتور Deceleration time in torque control	0.00 – 650.00s	0.00s	☆

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

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

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D1-00	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI1 VDI1 function selection	0 – 52 (مقادیر جدول ۵-۸)	0	★
D1-01	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI2 VDI2 function selection	0 – 52 (مقادیر جدول ۵-۸)	0	★

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D1-02	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI3 VDI3 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵–۸)	0	★
D1-03	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI4 VDI4 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵–۸)	0	★
D1-04	انتخاب عملکرد ورودی دیجیتال مجازی VDI5 VDI5 function selection	52 – 0 (مقادیر جدول ۵–۸)	0	★
D1-05	انتخاب منبع تحریک کننده ورودی‌های دیجیتال مجازی VDI VDI state selection mode	بیت اول (ورودی دیجیتال مجازی VDI1) 0: 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	00000	★
D1-06	انتخاب وضعیت ورودی دیجیتال مجازی VDI VDI state selection	بیت اول (ورودی دیجیتال مجازی VDI1) ۰: غیرفعال ۱: 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	00000	★
D1-07	عملکرد ورودی آنالوگ AI1 به عنوان ورودی دیجیتال DI Function selection for AI1 used as DI	۰ — ۵۲ (مقادیر جدول ۵–۸)	0	★
D1-08	عملکرد ورودی آنالوگ AI2 به عنوان ورودی دیجیتال DI Function selection for AI2 used as DI	۰ — ۵۲ (مقادیر جدول ۵–۸)	0	★
D1-09	رزرو شده است			★

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D1-10	انتخاب منطق ورودی‌های آنالوگ به عنوان ورودی دیجیتال State selection for AI used as DI	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)	000	★
D1-11	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO1 VDO1 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40 (مقادیر جدول ۵-۱۱)	0	☆
D1-12	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO2 VDO2 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40 (مقادیر جدول ۵-۱۱)	0	☆
D1-13	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO3 VDO3 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40 (مقادیر جدول ۵-۱۱)	0	☆
D1-14	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO4 VDO4 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40 (مقادیر جدول ۵-۱۱)	0	☆
D1-15	انتخاب عملکرد خروجی دیجیتال مجازی VDO5 VDO5 function selection	0: مطابق با وضعیت ورودی دیجیتال DIX 1-40 (مقادیر جدول ۵-۱۱)	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	بیت اول (خروجی دیجیتال مجازی VDO1) ۰: منطق مثبت (رابطه مستقیم) ۱: 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	☆

۱۹-٤ گروه D2 تا D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲ تا ٤

جدول ۱۹-٤ گروه D2، D3 و D4: مشخصات و پارامترهای موتور شماره ۲، ۳ و ۴

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D2-00	انتخاب نوع موتور ۲ Motor type selection	۰: موتور معمولی Common asynchronous motor ۱: موتور گیربکس‌دار Variable frequency asynchronous	۱	★
D2-01	توان نامی موتور ۲ Rated motor power	0.1 – 6553.5kW	وابسته به مدل	★
D2-02	ولتاژ نامی موتور ۲ Rated motor voltage	1 – 2000V	وابسته به مدل	★
D2-03	جریان نامی موتور ۲ Rated motor current	0.01 – 655.35A	وابسته به مدل	★
D2-04	فرکانس نامی موتور ۲ Rated motor frequency	0.01Hz – P0-10(فرکانس ماکزیمم)	وابسته به مدل	★
D2-05	سرعت چرخش نامی موتور ۲ Rated motor rotational speed	1 – 65535RPM	وابسته به مدل	★
D2-06	مقاومت استاتور ۲ (موتور آسنکرون) Stator resistance (asynchronous motor)	0.001 – 65.535Ω	وابسته به مدل	★
D2-07	مقاومت روتور ۲ (موتور آسنکرون) Rotor resistance (asynchronous motor)	0.001 – 65.535Ω	وابسته به مدل	★
D2-08	مقدار سلف Leakage سیم‌پیچ‌ها (موتور آسنکرون) Leakage inductive reactance (asynchronous motor)	0.01 – 655.35mH	وابسته به مدل	★
D2-09	مقدار سلف Mutual سیم‌پیچ‌ها (موتور آسنکرون) Mutual inductive reactance (asynchronous motor)	0.1 – 6553.5mH	وابسته به مدل	★
D2-10	جریان بی‌باری موتور ۲ No-load current	0.01 – P1-03(جریان نامی موتور)	وابسته به مدل	★
D2-16	مقدار مقاومت استاتور ۲ (موتو سنکرون) Stator resistance (synchronous motor)	0.001 – 65.535Ω	وابسته به مدل	★
D2-17	مقدار اندوکتانس شفت D موتور ۲ (موتور سنکرون) Shaft D inductance (synchronous motor)	0.01 – 655.35mH	وابسته به مدل	★

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D2-18	مقدار اندوکتانس شفت Q موتور ۲ (موتور سنکرون) Shaft Q inductance (synchronous motor)	0.01 – 655.35mH	وابسته به مدل	★
D2-20	مقدار Back EMF (موتور سنکرون) Back EMF (synchronous motor)		وابسته به مدل	★
D2-27	تعداد پالس‌های انکودر در هر چرخش Encoder pulse per revolution	1 – 65535	65535	★
D2-28	انتخاب نوع انکودر Encoder type selection	0: انکودر تفاضلی (ABZ incremental encoder)	4	★
D2-30	فاز و ترتیب سیگنال انکودر تفاضلی ABZ A/B phase sequence of ABZ incremental encoder	0: مستقیم 1: معکوس	1	★
D2-36	مدت زمان تشخیص قطع بودن انکودر Encoder wire-break fault detection time	0.0s: در صورت قطع شدن انکودر فرمان خطا صادر نشود 0.1 – 10.0s: در صورت قطع شدن انکودر، پس از سپری شدن این زمان فرمان خطا صادر شود	10s	★
D2-37	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 و در حالت بی‌باری 11: تنظیم خودکار موتور سنکرون تحت بار 12: تنظیم خودکار موتور سنکرون در حالت بی‌باری	0	★
D2-38	ضریب P1 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop proportional gain1	0.01 – 100	30	★
D2-39	ضریب I1 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral time 1	0.01 – 10.00s	0.50s	★
D2-40	فرکانس ۱ برای تغییر ضرایب کنترلر PI Switchover frequency 1	0.00 – D2-D3	5.00Hz	★
D2-41	ضریب P2 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop proportional gain 2	0 – 100	20	★
D2-42	ضریب I2 کنترلر PI در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral time 2	0.01 – 10.00s	1.00s	☆
D2-43	فرکانس ۲ برای تغییر ضرایب کنترلر PI Switchover frequency 2	از D2-40 تا حداکثر فرکانس خروجی	10.00Hz	☆
D2-44	اصلاح سرعت در حلقه کنترل سرعت Vector control slip gain	50% - 200%	100%	☆
D2-45	Value of SVC torque filter	از 0.00 تا 0.100	0	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D2-47	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت 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 دریافتی از ورودی DI5 5: مقدار نوشته شده در آدرس 0x1000 توسط ارتباط سریال RS485	0	☆
D2-48	محدود کننده گشتاور در حالت کنترل سرعت Digital setting of torque upper limit in speed control mode	0.0% 200.0%	150.0%	☆
D2-51	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان Excitation adjustment proportional gain	0 – 60000	2000	☆
D2-52	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان Excitation adjustment integral gain	0 – 60000	1300	☆
D2-53	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment proportional gain	0 – 60000	2000	☆
D2-54	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان Torque adjustment integral gain	0 – 60000	1300	☆
D2-55	عملکرد واحد انتگرال‌گیر در حلقه کنترل سرعت Speed loop integral property		0	☆
D2-56	Field weakening mode of synchronous motor	0: غیر فعال 1: محاسبه مستقیم 2: تنظیم اتوماتیک	1	☆
D2-57	Field weakening degree of synchronous motor	50% - 500%	100%	☆
D2-58	Maximum field weakening current	1% - 300%	50%	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D2-59	Field weakening automatic adjustment gain	10% - 500%	100%	☆
D2-60	Field weakening integral multiple	2 – 10	2	☆
D2-61	روش کنترل موتور ۲ Motor 2 control mode	0: روش کنترلی SFVC 1: روش کنترلی CLVC 2: روش کنترلی V/F control	0	☆
D2-62	انتخاب گروه شتاب‌گیری برای موتور ۲ Motor 2 acceleration / Deceleration time	0: مشابه روش شتاب‌گیری موتور ۱ 1: زمان شتاب‌گیری ۱ 2: زمان شتاب‌گیری ۲ 3: زمان شتاب‌گیری ۳ 4: زمان شتاب‌گیری ۴	0	☆
D2-63	افزایش گشتاور Motor 2 torque boost	0.0%: افزایش اتوماتیک گشتاور 0.1% - 30.0%	وابسته به مدل	☆
D2-65	ضریب جلوگیری از نوسان موتور Motor 2 oscillation suppression gain	0 - 100	وابسته به مدل	☆

۲۰-٤ گروه D5: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه

جدول ۲۰-٤ گروه D5: پارامترهای بهینه‌سازی عملکرد دستگاه

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D5-00	DPWM switchover frequency upper limit	0.00Hz – 15	12Hz	☆
D5-01	نوع مدولاسیون موج PWM PWM modulation mode	0: مدولاسیون آسنکرون 1: مدولاسیون سنکرون	0	☆
D5-02	Dead zone compensation mode selection	No compensation:0 Compensation mode 1:1	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	1	☆
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	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D5-09	مقدار Threshold برای میزان افزایش ولتاژ خط Overvoltage threshold	200.0 – 2500.0V	وابسته به نوع ورودی دستگاه	☆

۲۱-٤ گروه D6: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI

جدول ۲۱-٤ گروه D6: تنظیمات نمودارهای چهار نقطه‌ای ورودی آنالوگ AI

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
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	از 100%- تا 100%+	0.0%	☆
D6-02	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۱ در شکل موج شماره ۴ AI curve 4 inflexion 1 input	از D6-00 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	از 100%- تا 100%+	30.0%	☆
D6-04	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۲ در شکل موج شماره ۴ AI curve 4 inflexion 2 input	از D6-40 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	از 100%- تا 100%+	60.0%	☆
D6-06	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۴ AI curve 4 maximum input	از D6-04 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	از 100%- تا 100%+	100.0%	☆
D6-08	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 minimum input	از 10.0V- تا مقدار D6-02	-10V	☆
D6-09	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 minimum input	از 100%- تا 100%+	-100%	☆
D6-10	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۱ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 inflexion 1 input	از D6-08 تا D6-012	-3V	☆
D6-11	مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ نقطه ۱ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 inflexion 1 input	از 100%- تا 100%+	-30%	☆
D6-12	ولتاژ ورودی آنالوگ در نقطه ۲ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 inflexion 2 input	از D6-10 تا D6-014	3V	☆

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
D6-13	مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ نقطه ۲ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 inflexion 2 input	از -100% تا +100%	30%	☆
D6-14	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ AI curve 5 maximum input	از D6-06 تا +10.0V	10.00V	☆
D6-15	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۵ Corresponding setting of AI curve 5 maximum input	از -100% تا +100%	100.0%	☆
D6-16	نقطه نوسان ورودی آنالوگ AI1 با توجه به تنظیمات مربوطه Jump point of AI1 input corresponding setting	از -100% تا +100%	0.0%	☆
D6-17	محدوده نوسان ورودی آنالوگ AI1 Jump amplitude of AI1 input corresponding setting	0.0% - +100.0%	0%	☆
D6-18	نقطه نوسان ورودی آنالوگ AI2 با توجه به تنظیمات مربوطه Jump point of AI2 input corresponding setting	از -100% تا +100%	0.0%	☆
D6-19	محدوده نوسان ورودی آنالوگ AI1 Jump amplitude of AI2 input corresponding setting	0.0% - +100.0%	0%	☆

۲۲-٤ گروه DC: اصلاح شکل موج آنالوگ ورودی،خروجی (AI, AO)

جدول ۲۲-٤ گروه DC: اصلاح شکل موج‌های آنالوگ ورودی و خروجی (AI, AO)

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

پارامتر	عنوان	مقادیر قابل تنظیم	پیش‌فرض	
DC-07	ولتاژ ۲ نمایش داده شده توسط ورودی AI2 AI2 display voltage 2	6.000 – 9.999V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-12	ولتاژ ۱ هدف برای خروجی AO1 AO1 target voltage 1	0.500 – 4.000V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-13	ولتاژ ۱ اندازه‌گیری شده از خروجی AO1 AO1 measured voltage 1	0.500 – 4.000V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-14	ولتاژ ۲ هدف برای خروجی AO1 AO1 target voltage 2	6.000 – 9.999V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-15	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده از خروجی AO1 AO1 measured voltage 2	6.000 – 9.999V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-16	ولتاژ ۱ هدف برای خروجی AO2 AO2 target voltage 1	0.500 – 4.000V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-17	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده از خروجی AO2 AO2 measured voltage 2	0.500 – 4.000V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-18	ولتاژ ۲ هدف برای خروجی AO2 AO2 target voltage 2	6.000 – 9.999V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆
DC-19	ولتاژ ۲ اندازه‌گیری شده از خروجی AO2 AO2 measured voltage 2	6.000 – 9.999V	تنظیمات کارخانه‌ای	☆

۲۳-٤ گروه U0: پارامترهای مانیتورینگ

جدول ۲۳-٤ گروهU06: پارامترهای مانیتورینگ

پارامتر	عنوان	کمترین مقدار	رنج	آدرس ارتباطی	
U0-00	فرکانس کاری Running frequency (Hz)	0.01Hz 0.1Hz	(0-320Hz) (P0-22 = 2) (0-3200Hz) (P0-22 = 1)	7000H	
U0-01	فرکانس تنظیم شده Set frequency (Hz)	0.01Hz 0.1Hz	(0-320Hz) (P0-22 = 2) (0-3200Hz) (P0-22 = 1)	7001H	
U0-02	ولتاژ باس DC Bus voltage	0.1V	0.0 - 3000.0V	7002H	
U0-03	ولتاژ خروجی Output voltage	1V	0 - 1140V	7003H	
U0-04	جریان خروجی Output Current	0.01A	0.0 - 3000.0A	7004H	
U0-05	توان خروجی Output Power	0.1kW	0 - 32767	7005H	

پارامتر	عنوان	کمترین مقدار	رنج	آدرس ارتباطی	
U0-06	گشتاور خروجی Output torque	0.1%	-200.0% ~ 200.0%	7006H	
U0-07	وضعیت ورودی‌های دیجیتال DI و VDI DI state	1	0 - 32767	7007H	
U0-08	وضعیت خروجی‌های دیجیتال DO و VDO DO state	1	0 - 1023	7008H	
U0-09	ولتاژ ورودی آنالوگ AI1 AI1 voltage (V)	0.01V	0.00 - 10.57V	7009H	
U0-10	ولتاژ / جریان ورودی آنالوگ AI2 AI2 voltage (V) / Current (mA)	0.01V 0.01mA	0.00 ~ 10.57V 0.00 ~ 20.00mA	700AH	
U0-12	تعداد پالس‌های دریافت شده Count value	1		700CH	
U0-13	مقدار طول محاسبه شده Length value	1		700DH	
U0-14	سرعت چرخش موتور Load speed	1	0 - 65535	700EH	
U0-15	تنظیمات PID PID setting	1	0 - 65535	700FH	
U0-16	فیدبک PID PID feedback	1	0 - 65535	7010H	
U0-17	وضعیت PLC PLC stage	1		7011H	
U0-18	فرکانس پالس‌های ورودی دیجیتال DI5 Input pulse frequency (Hz)	0.01kHz	0.00 – 100.0kHz	7012H	
U0-19	فرکانس کاری خروجی دریافت شده از حلقه فیدبک 0.01Hz Feedback speed 0.01Hz	0.01Hz 0.01Hz	-320.00 ~ 320.00Hz (P0-22 = 2) -3200.0 ~ 3200.0Hz (P0-22 = 1)	7013H	
U0-20	مدت زمان باقی مانده کارکرد در حالت توقف اتوماتیک Remaining running time	0.1 min	0.0 – 6500.0min	7014H	
U0-21	ولتاژ / جریان ورودی آنالوگ AI1 قبل از اصلاح AI1 voltage befor correction	0.001	0.00 – 10.57V 0.00 – 20.00mA	7015H	

پارامتر	عنوان	کمترین مقدار	رنج	آدرس ارتباطی	
U0-22	ولتاژ / جریان ورودی آنالوگ AI2 قبل از اصلاح AI2 voltage (V) / Current (mA) before Correction	0.01V 0.01mA	0.00 – 10.57V 0.00 – 20.00mA	7016H	
U0-24	سرعت خطی چرخش موتور Linear speed	1m/min	0 – 65535m/min	7018H	
U0-27	فرکانس پالس‌های ورودی دیجیتال DI5 Pulse input frequency	1Hz	0 – 65535Hz	701BH	
U0-28	مقدار رجیستر 0x1000 Communication setting value	1Hz	-100.00% - +100.00%	701CH	
U0-29	فرکانس کاری خروجی دریافت شده از انکودر Encoder feedback speed	0.01Hz		701DH	
U0-30	فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X) Main frequency X	0.01Hz 0.1Hz		701EH	
U0-31	فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y) Auxiliary frequency Y	0.01Hz 0.1Hz		701FH	
U0-33	موقعیت روتور موتور سنکرون Synchronous motor rotor position	0.1°	0.0° - 359.9°	7021H	
U0-35	گشتاور مورد نظر Target torque	0.1%	-200.00% - 200.00%	7023H	
U0-37	زاویه ضریب توان (PF) Power factor angle			7025H	
U0-38	تعداد پالس‌های A و B در انکودر ABZ ABZ position	1	0 – 65535	7026H	
U0-39	مقدار ولتاژ مورد نظر در حالت V/F separation Target voltage upon V/F separation	1V	از 0 تا مقدار ولتاژ نامی موتور	7027H	
U0-40	مقدار ولتاژ خروجی ولتاژ در حالت V/F separation Output voltage upon V/F separation	1V	از 0 تا مقدار ولتاژ نامی موتور	7028H	
U0-41	وضعیت ورودی‌های دیجیتال DI و VDI DI state visual display	1	به شکل سمبل	7029H	
U0-42	وضعیت خروجی‌های دیجیتال DO و VDO DO state visual display	1	به شکل سمبل	702AH	
U0-43	وضعیت ورودی‌های دیجیتال ۱ DI function state visual display 1	1		702BH	

پارامتر	عنوان	کمترین مقدار	رنج	آدرس ارتباطی	
U0-44	وضعیت ورودی‌های دیجیتال ۲ DI function state visual display 2	1		702CH	
U0-45	کد خطای اتفاق افتاده Fault information	1		702DH	
U0-58	تعداد پالس‌های Z در انکودر ABZ Phase Z counting	1	0 – 65535	703AH	
U0-59	فرکانس تنظیم شده Current set frequency	0.01%	-100.00% - +100.00%	703BH	
U0-60	فرکانس کاری Current running frequency	0.01%	-100.00% - +100.00%	703CH	
U0-61	وضعیت کارکرد دستگاه AC drive running state	1	0 – 65535	703DH	
U0-62	کد آخرین خطای اتفاق افتاده Current fault code	1	0 – 99	703EH	
U0-65	محدود کننده بالائی گشتاور Torque upper limit	0.1%	-200.00% - +200.00%	7041H	

۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت‌های مختلف

۵-۱ تنظیم فرکانس‌های اصلی، کمکی و کاری دستگاه

درایوهای سری NG100 دارای یک فرکانس اصلی (فرکانس X) و یک فرکانس کمکی (فرکانس Y) برای تنظیم فرکانس کاری دستگاه هستند.

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

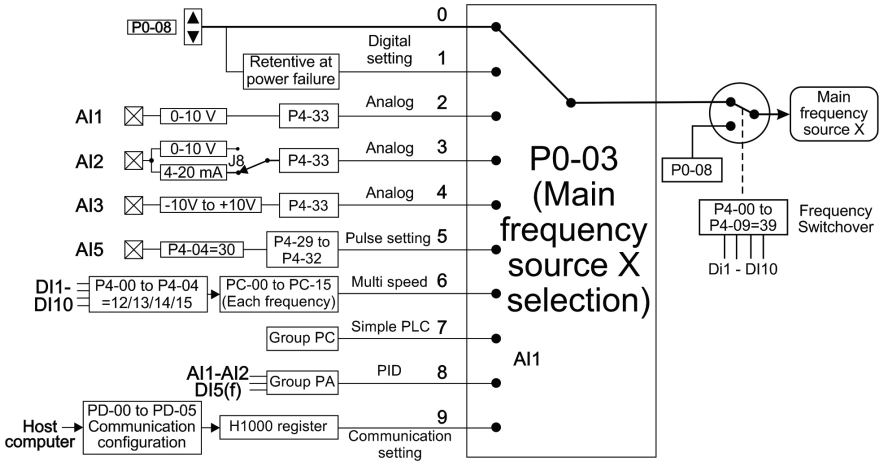
۶) استفاده از PLC ساده داخلی

۷) از طریق خروجی حلقه کنترلی PID داخلی

۸) با استفاده از ارتباط سریال

۹) استفاده از هرزگرد روی کی‌پد

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



شکل۱-۵ 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.

جدول ۱-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم فرکانس کاری دستگاه

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

۲-۵ تعیین نحوه ارسال فرامین Start/Stop

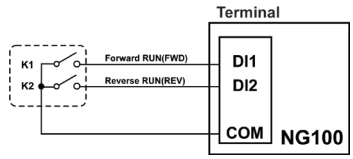
به طور کلی در درایوهای سری NG100 امکان ارسال فرامین Start/Stop به سه روش قابل برنامه‌ریزی می‌باشد که این سه روش عبارتند از:

- صفحه کی‌پد: در این حالت جهت ارسال فرامین Start/Stop می‌بایست از کلیدهای RUN و STOP/RST 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 می‌شود.

پارامتر P0-02 جهت تعیین روش ارسال فرامین در نظر گرفته شده است. در حالت استفاده از ترمینال‌های ورودی دیجیتال برای اعمال فرامین START و STOP، 4 حالت مختلف قابل پیاده سازی است که توسط پارامتر P4-11 انتخاب می‌شوند. تفاوت این ۴ حالت با توجه به تصاویر و جداول زیر مشخص است:

- مد ۲ سیمه نوع ۱:

این حالت پرکاربردترین حالت اعمال فرامین راه اندازی است و پارامترها و شمای کلی آن به شکل زیر است:



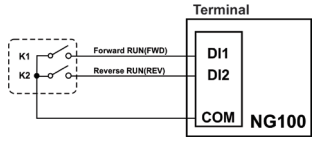
شکل۲-۵ مد ۲ سیمه نوع ۱

K1	K2	وضعیت کاری
1	0	چرخش مستقیم
0	1	چرخش معکوس
1	1	STOP
0	0	STOP

مقدار	عنوان	پارامتر
0	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال	P4_11
1	انتخاب عملکرد ورودی DI1	P4_00
2	انتخاب عملکرد ورودی DI2	P4_01

- مد ۲ سیمه نوع ۲ :

در این حالت DI1 جهت فعالسازی راه اندازی و DI2 برای انتخاب جهت چرخش به کار می‌رود. پارامترها و شمای کلی آن به شکل زیر است:



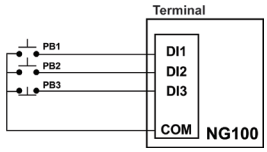
شکل۳-۵ مد ۲ سیمه نوع ۲

وضعیت کاری	K2	K1
STOP	X	0
چرخش معکوس	1	1
چرخش مستقیم	0	1

پارامتر	عنوان	مقدار
P4_11	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال	1
P4_00	انتخاب عملکرد ورودی DI1	1
P4_01	انتخاب عملکرد ورودی DI2	2

- مد ۳ سیمه نوع ۱:

مزیت این حالت استفاده از شستی به جای سوئیچ است. پارامترها و شمای کلی به شکل زیر می‌باشد:



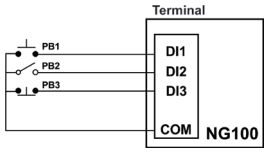
شکل٤-٥ مد ۳ سیمه نوع ۱

پارامتر	عنوان	مقدار
P4_11	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال	2
P4_00	انتخاب عملکرد ورودی DI1	1
P4_01	انتخاب عملکرد ورودی DI2	2
P4_02	انتخاب عملکرد ورودی DI3	3

در این حالت شستی PB1 برای انتخاب وضعیت کاری چرخش مستقیم، شستی PB2 برای انتخاب وضعیت کاری چرخش معکوس و شستی PB1 برای انتخاب فعالسازی راه اندازی (Run Enable) است.

- مد ۳ سیمه نوع ۲:

در این حالت از ۲ شستی و یک سوئیچ استفاده می‌شود. شمای کلی پارامترها به صورت زیر می‌باشد:



شکل٥-٥ مد ۳ سیمه نوع ۲

پارامتر	عنوان	مقدار
P4_11	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال	3
P4_00	انتخاب عملکرد ورودی DI1	1
P4_01	انتخاب عملکرد ورودی DI2	2
P4_02	انتخاب عملکرد ورودی DI3	3

وضعیت کاری	K
چرخش مستقیم	0
چرخش معکوس	1

در این حالت سوئیچ k جهت چرخش، شستی PB1 فرمان START و شستی PB2 فرمان STOP را اعمال می‌کند. لازم به ذکر است ورودی‌ها D11، D12 و D13 به عنوان مثال در این بخش ارائه شده‌اند و این عملکردها با تمام ورودی‌های دیجیتال قابل پیاده سازی است.

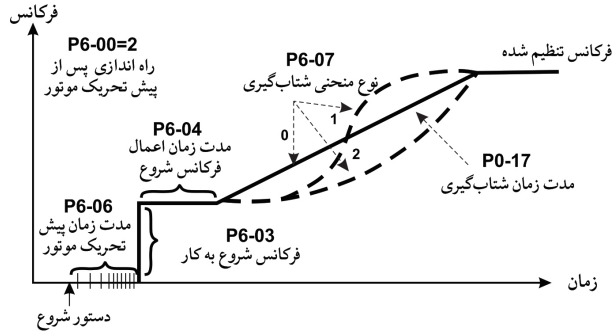
۵-۳ نحوه Start/Stop دستگاه

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

با توجه به نوع سیستم متصل به دستگاه، درایوهای سری NG100 قادر به راه‌اندازی موتور در سه نوع مختلف می‌باشند که عبارتند از:

- راه‌اندازی مستقیم: (P6-00 = 0)

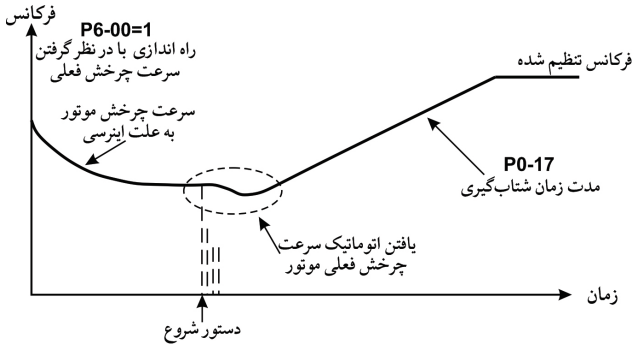
معمول‌ترین و پر کاربردترین روش راه‌اندازی موتور متصل به دستگاه، راه‌اندازی مستقیم می‌باشد. این حالت در سیستم‌هایی که اینرسی کمتری دارند و نیاز به پیش تحریک موتور نمی‌باشد، کاربرد دارد. در این حالت امکان استفاده از ترمز DC و فرکانس شروع به کار غیر از 0Hz برای کاربرد مربوطه وجود دارد. به منظور تنظیم نحوه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



شکل ٦-٥ افزایش فرکانس در حالت شروع به کار مستقیم

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

در این روش درایو 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 ۱ تنظیم می‌شود.



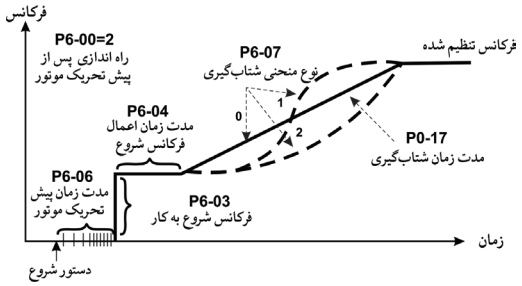
شکل ۷-۵ نمودار فرکانس درحالت شروع بکار بادرنظرگرفتن سرعت چرخش فعلی

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

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 ۸-۵ نمودار افزایش فرکانس در حالت شروع به کار با پیش تحریک موتور

جدول ۲-۵ 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

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	P0-17	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت ۱ (Acceleration Time 1)	وابسته به مدل
	P0-19	رزولوشن زمان برای شتاب‌گیری‌ها Acceleration/Deceleration time resolution	1
*	P6-00	نحوه شروع به کار Start mode	0

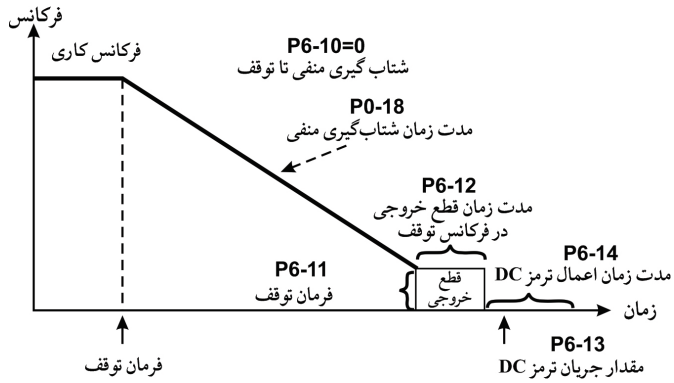
	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
	P6-01	نحوه شروع به کار با در نظر گرفتن سرعت چرخش فعلی موتور	0
	P6-02	ضریب یافتن سرعت چرخش فعلی	20
*	P6-03	فرکانس اولیه Startup frequency	0.00Hz
*	P6-04	مدت زمان اعمال فرکانس اولیه Startup frequency holding time	0.00s
*	P6-05	مقدار جریان ترمز DC / مقدار جریان پیش تحریک موتور (در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

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

با توجه به نوع سیستم متصل به دستگاه، درایوهای سری NG100 قادر به متوقف کردن موتور به دو روش مختلف می‌باشند که عبارتند از:

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

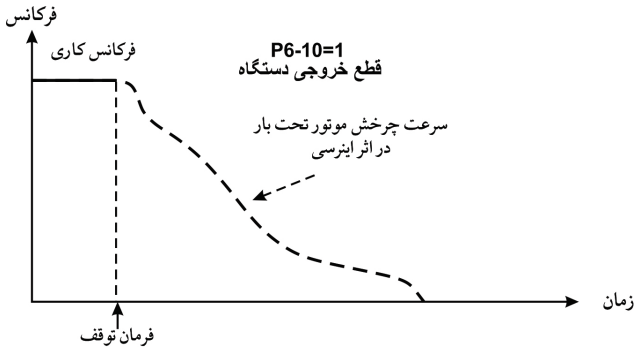
در این روش، دستگاه با کاهش تدریجی فرکانس خروجی، موتور متصل به دستگاه را متوقف می‌سازد. این حالت برای کاربردهایی که کنترل نحوه توقف موتور دارای اهمیت است کاربرد دارد. در این حالت امکان استفاده از ترمز DC نیز وجود دارد. به منظور تنظیم نحوه توقف دستگاه در این حالت پارامتر P6-10 بر روی مقدار ۰ تنظیم می‌شود.



شکل ۹-۵ نمودار توقف تدریجی دستگاه و شتاب‌گیری منفی تا توقف کامل

- قطع خروجی دستگاه (Coast to 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 ۱ تنظیم می‌شود.



شکل ۱۰-۵ نمودار قطع خروجی دستگاه

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

جدول ۳-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم روش توقف موتور

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

۵-٤ 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 نشتی سیم‌پیچ‌ها، پارامترهای PI و... در عملکرد سیستم بسیار مؤثر هستند. لذا تنظیم مشخصات دستگاه مسئله‌ای بسیار مؤثر و مهم تلقی می‌شود.

۵-٤-۱ 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 ۴-۵ خلاصه‌ای از پارامترهای اصلی موتور را نشان می‌دهد.

جدول ٤-٥ پارامترهای اصلی مشخصات موتور

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

۲-٤-٥ تنظیم خودکار مشخصات موتور

تعدادی از مشخصات موتور مانند مقاومت سیم‌پیچ‌ها، مقدار جریان نشتی، پارامترهای PI و ... به صورت مستقیم قابل محاسبه نمی‌باشند. برای رفع این مسئله و تنظیم پارامترهای مربوطه، درایوهای سری NG100 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 استفاده از انکودر الزامی است)

برای این کار 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 درایو در فرکانس 0Hz و ۸۰٪ فرکانس نامی، موتور را راه‌اندازی کرده و مشخصات آن را محاسبه و تنظیم می‌نماید. جدول ۵-۵ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت بی‌باری را نشان می‌دهد.

جدول ٥-٥ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت بی‌باری

پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
P0-17	مدت زمان شتاب‌گیری مثبت ۱ (Acceleration Time 1)	وابسته به مدل
P0-18	مدت زمان شتاب‌گیری منفی ۱ (Deceleration Time 1)	وابسته به مدل
P1-00	انتخاب نوع موتور	1
P1-01	توان نامی موتور Rated motor power	وابسته به مدل

پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
P1-02	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	وابسته به مدل
P1-03	جریان نامی موتور Rated motor current	وابسته به مدل
P1-04	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	وابسته به مدل
P1-05	سرعت چرخش نامی موتور Rated motor rotation speed	وابسته به مدل
P1-27	تعداد پالس‌های انکودر در هر چرخش	1024
P1-28	انتخاب نوع انکودر Encoder type selection	0
P1-30	فاز و ترتیب سیگنال انکودر تفاضلی ABZ	0
P1-37	انتخاب روش انجام فرآیند تنظیم خودکار	0

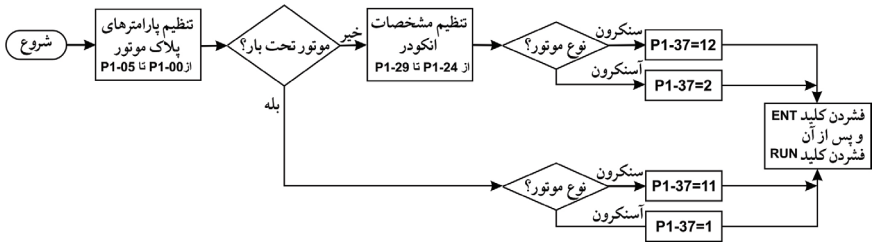
- تنظیم خودکار در حالت تحت بار

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، درایو 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 بنابراین استفاده از این عملکرد چندان پیشنهاد نمی‌شود. جدول ۶-۵ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت تحت بار را نشان می‌دهد.

جدول ٦-٥ پارامترهای مؤثر در راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار در حالت تحت بار

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

فلوچارت زیر نحوه راه‌اندازی فرآیند تنظیم خودکار موتور را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱-۵ فلوچارت تنظیم خودکار موتور در حالت تحت بار

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

جدول ۷-۵ پارامترهای محاسبه شده در فرآیند تنظیم خودکار

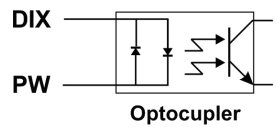
نوع موتور	پارامتر	تنظیم خودکار در حالت بی‌باری	تنظیم خودکار در حالت تحت بار
موتور سنکرون	P1-06	✓	✓
موتور سنکرون	P1-07	✓	✓
موتور سنکرون	P1-08	✓	✓
موتور سنکرون	P1-09	✓	✓
موتور سنکرون	P1-10	✓	✓
مشترک	P2-13	✓	×
مشترک	P2-14	✓	×
مشترک	P2-15	✓	×
مشترک	P2-16	✓	×
موتور آسنکرون	P1-16	✓	✓
موتور آسنکرون	P1-17	✓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

۵-۵ استفاده از ورودی و خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ

۵-۵-۱ ورودی‌های دیجیتال DI:

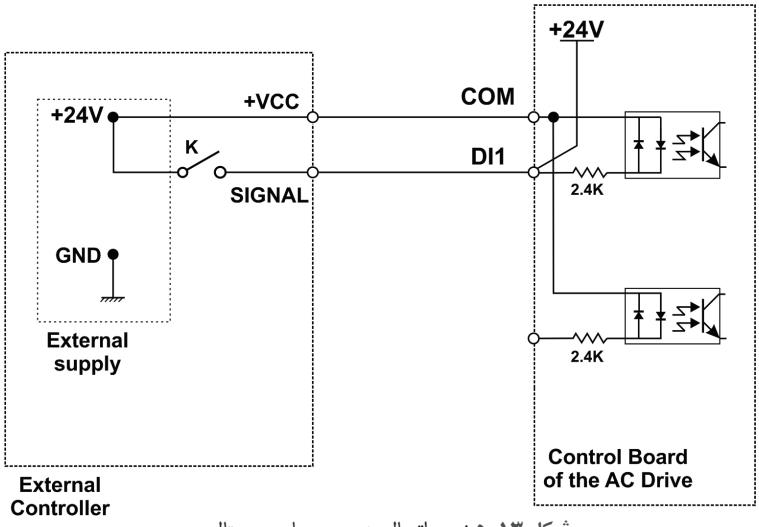
به طور کلی درایوهای سری NG100 تعداد هفت ورودی دیجیتال که یکی از آنها ورودی پالس با فرکانس 100KHz می‌باشد، بر روی برد کنترلی ارائه می‌دهند. این ورودی‌ها دارای ۵۰ نوع عملکرد مختلف هستند که می‌توان به هر یک از آنها یک عملکرد را اختصاص داد.

شکل ۱۲-۵ مدار داخلی ورودی‌های دیجیتال را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۵ مدار داخلی ورودی‌های دیجیتال

شکل ۱۳-۵ نحوه اتصال به ورودی‌های دیجیتال را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳-۵ نحوه اتصال به ورودی‌های دیجیتال

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

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

جدول ۸-۵ 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 بیتی (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 با قطع خروجی درایو (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 «ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال»
13	بیت دوم برای «ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال»
14	بیت سوم برای «ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال»

مقدار	عملکرد ورودی
15	بیت چهارم برای «ترکیبی از ورودی‌های دیجیتال»
16	بیت اول برای انتخاب گروه شتاب‌گیری
17	بیت دوم برای انتخاب گروه شتاب‌گیری
18	تغییر مرجع 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	تزریق 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 ۱ External stop command 1
37	تعویض روش دریافت فرمان میان حالت ورودی دیجیتال و ورودی سریال RS485
38	غیر فعال کردن واحد انتگرال‌گیر کنترلر PID
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) (Error 27) defined fault

مقدار	عملکرد ورودی
45	ورودی سیگنال خطای خارجی قابل تنظیم (خطای ۲۸) (Error 28) defined fault
46	تعویض روش کنترلی دستگاه بین حالت‌های کنترلی سرعت و گشتاور
47	توقف اضطراری (Emergency stop)
48	فرمان توقف خارجی ۲ External stop command 2
49	اعمال ترمز DC
۵۰	ریست کردن مدت زمان کارکرد دستگاه از لحظه شروع به کار
۵۱	سوئیچ میان منطق‌های دو بیتی یا سه بیتی
۵۲	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 هستند.

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

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

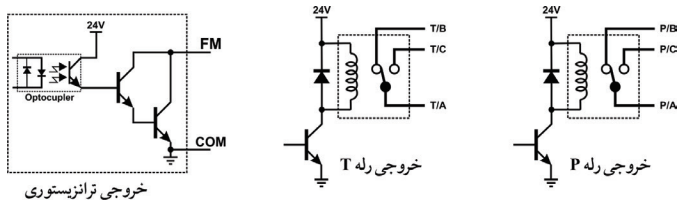
جدول ۱۰–۵ خلاصه‌ای از پارامترها که در تنظیم ورودی‌های دیجیتال مؤثرند را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۱۰-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی‌های دیجیتال

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	P4-00	انتخاب عملکرد ورودی DI1	1
*	P4-01	انتخاب عملکرد ورودی DI2	4
*	P4-02	انتخاب عملکرد ورودی DI3	9
*	P4-03	انتخاب عملکرد ورودی DI4	12
*	P4-04	انتخاب عملکرد ورودی DI5	13
*	P4-05	انتخاب عملکرد ورودی DI6	0
*	P4-06	انتخاب عملکرد ورودی DI7	0
	P4-10	فیلتر نویز نرم‌افزاری برای ورودی‌های DI	0.010s
	P4-11	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال	0
	P4-12	نرخ تغییرات فرکانس توسط ورودی دیجیتال	1.00Hz/s
*	P4-35	تأخیر در پاسخ ورودی DI1	0.0s
*	P4-36	تأخیر در پاسخ ورودی DI2	0.0s
*	P4-37	تأخیر در پاسخ ورودی DI3	0.0s
	P4-38	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت اول)	00000
	P4-39	انتخاب منطق ورودی‌های دیجیتال (قسمت دوم)	XXX00

۲-۵-۵ خروجی‌های دیجیتال

به طور کلی درایوهای سری NG100 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 ۱۴-۵ مدار داخلی این خروجی‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۵ 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

قابلیت‌هایی که در جدول ۱۱-۵ به طور خلاصه ذکر شده‌اند، تنظیم کرد.

جدول ۱۱-۵ عملکرد خروجی‌های دیجیتال

مقدار	عملکرد خروجی
0	غیر فعال
1	درایو در حال راه‌اندازی موتور
2	بروز خطا در عملکرد درایو
3	رسیدن فرکانس کاری به فرکانس FTD1 (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
4	رسیدن فرکانس کاری به حوالی مشخصی از فرکانس تنظیم شده (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
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 درایو
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 درایو (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
13	رسیدن به محدود کننده‌های فرکانس
14	رسیدن به محدودکننده گشتاور خروجی
15	آماده بودن دستگاه برای راه‌اندازی موتور
16	بیشتر شدن ولتاژ ورودی AI1 نسبت به ولتاژ ورودی AI2
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
۲۳	راه‌اندازی موتور در فرکانس 0Hz (با احتساب توقف دستگاه)
۲۴	مدت زمان روشن بودن درایو (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
۲۵	رسیدن فرکانس کاری به فرکانس FTD2 (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
۲۶	رسیدن فرکانس کاری به حوالی مشخص از فرکانس دلخواه شماره ۱ (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)

مقدار	عملکرد خروجی
۲۷	رسیدن فرکانس کاری به حوالی مشخص از فرکانس دلخواه شماره ۲ (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
۲۸	رسیدن جریان خروجی به حوالی مشخص از جریان دلخواه شماره ۱ (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
۲۹	رسیدن جریان خروجی به حوالی مشخص از جریان دلخواه شماره۲ (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
۳۰	رسیدن مدت زمان کارکرد دستگاه از لحظه شروع (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
۳۱	رسیدن به محدود کننده‌های ولتاژ ورودی آنالوگ AI1 (گروه P8، پارامترها با کارکرد جانبی)
۳۲	بی بار شدن موتور
۳۳	چرخش معکوس موتور
۳۴	رسیدن جریان خروجی به کمتر از مقداری مشخص
۳۵	رسیدن دمای هیت سینک به دمائی مشخص
۳۶	رسیدن جریان خروجی به بیشتر از مقداری مشخص
۳۷	رسیدن به محدود کننده پایینی فرکانس (با احتساب توقف دستگاه)
۳۸	اخطار ادامه کارکرد در صورت وجود خطا
۳۹	رسیدن مدت زمان کارکرد درایو 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 است.

همچنین این سه خروجی قابلیت تنظیم تأخیر در فعال شدن را دارا هستند که مقدار این تأخیر به ترتیب توسط پارامترهای P5-17، P5-18 و P5-19 قابل تنظیم می‌باشد.

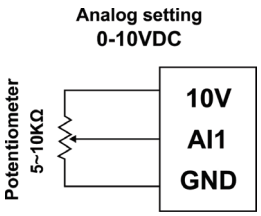
جدول ۵-۱۲ خلاصه‌ای از پارامترها که در تنظیم خروجی‌های دیجیتال مؤثر هستند را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۱۲-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم خروجی‌های دیجیتال

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

۳-۵-۵ ورودی‌های آنالوگ AI

درایوهای سری NG100 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 ۵-۹ نحوه اتصال ورودی‌های آنالوگ را برای اتصال ولوم خارجی نشان می‌دهد.



شکل ۱۵-۵ نحوه اتصال ورودی آنالوگ

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

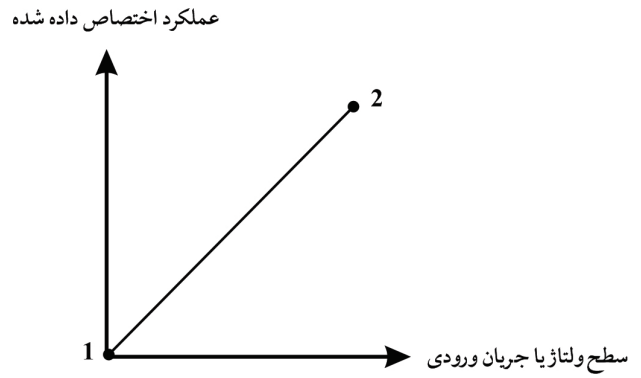
جدول ۱۳-۵ مشخصاتی از دستگاه که توسط ورودی‌های آنالوگ قابل کنترل هستند

عنوان	پارامتر
انتخاب روش تنظیم فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X)	P0-03 = 2 or 3
انتخاب روش تنظیم فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y)	P0-04 = 2 or 3
انتخاب محدود کننده بالایی فرکانس کاری	P0-11 = 2 or 3
انتخاب منبع تولید فرکانس کاری بدون استفاده از فرکانس‌های اصلی و کمکی دستگاه	P0-27 = 2 or 3
انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت	P2-09 = 2 or 3
انتخاب نحوه تنظیم مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation	P3-13 = 2 or 3
پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO1	P5-07 = 7 or 8
پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO2	P5-08 = 7 or 8
نحوه سنجش زمان توقف	P8-43 = 1 or 2
انتخاب نحوه اعمال مقدار ورودی به کنترلر PID	PA-00 = 1 or 2
انتخاب نحوه اعمال مقدار ورودی فیدبک به کنترلر PID	PA-02 = 0 or 1
انتخاب نحوه تنظیم مقدار مرجع شماره ۰	PC-51 = 1 or 2
انتخاب روش تنظیم مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور	D0-01 = 1 or 2
انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۲	D2-47 = 1 or 2
انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۳	D3-47 = 1 or 2
انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۴	D4-47 = 1 or 2

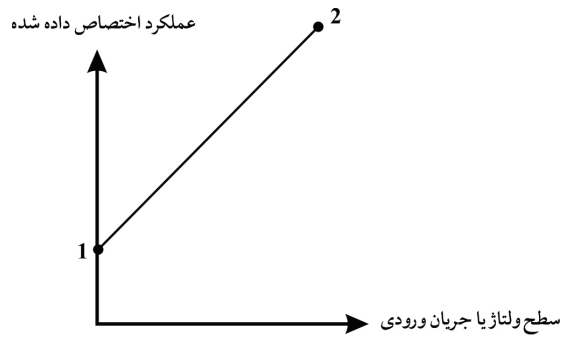
در صورتیکه هر یک از پارامترهای بالا بر روی مقادیر نشان داده شده تنظیم شوند، مقدار آن پارامتر با توجه به مقدار ورودی آنالوگ سنجیده می‌شود.

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.

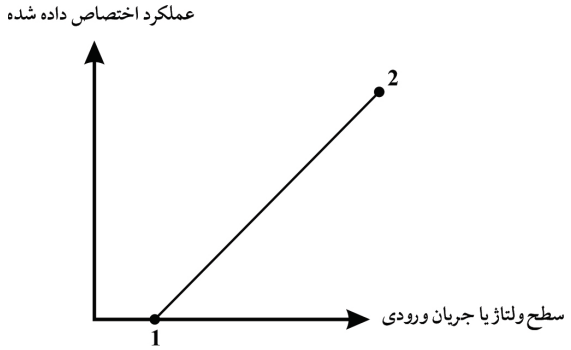
برای تنظیم این شکل موج‌ها می‌توان از پارامترهای P4-13 تا P4-27 و پارامترهای D6-00 تا D6-15 استفاده کرد و برای اختصاص دادن این شکل موج‌ها به ورودی آنالوگ می‌بایست از پارامتر P4-33 استفاده کرد. نمودارهای نشان داده شده در شکل‌های ۱۶–۵، ۱۷–۵، ۱۸–۵ و ۱۹–۵ شکل موج‌های مختلف و نقاط پارامتری تنظیم آن‌ها را نمایش می‌دهد.



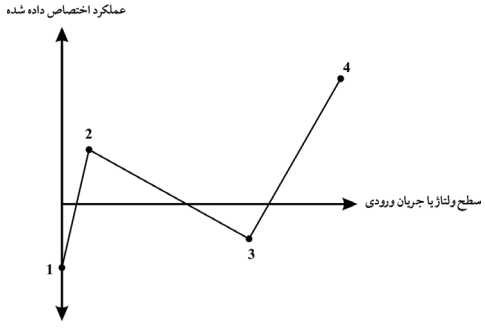
شکل ۱۶–۵ منحنی ۲ نقطه ایی یک که توسط پارامترهای P4-13 تا P4-17 تنظیم میشود.



شکل ۱۷–۵ منحنی ۲ نقطه ایی دو که توسط پارامترهای P4-18 تا P4-22 تنظیم میشود.



شکل ۱۸-۵ منحنی ۲ نقطه ایی سه که توسط پارامترهای P4-23 تا P4-27 تنظیم میشود.



شکل ۱۹-۵ منحنی ۴ نقطه ایی که توسط پارامترهای D6-00 تا D6-15 تنظیم میشود.

همانطور که دراشکال فوق نمایش داده شد، نمودارهای ۱، ۲ و ۳ خطی با شیب ثابت هستند که با تنظیم پارامترهای مربوط به نقاط مشخص شده می‌توان شیب خط را تغییر داده و به رنج‌ها و مقادیر مدنظر دست یافت. اما در رابطه با منحنی‌های ۴ و ۵ با تنظیم مقادیر مربوط به ۴ نقطه می‌توان ۳ خط با شیب متفاوت ایجاد کرد که باعث انعطاف پذیری و عملکرد بهتر می‌شود.

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

جدول ۱۴-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم ورودی آنالوگ

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	P0-03	انتخاب روش تنظیم فرکانس اصلی دستگاه (فرکانس X)	0
*	P0-04	انتخاب روش تنظیم فرکانس کمکی دستگاه (فرکانس Y)	0
*	P0-11	انتخاب محدود کننده بالایی فرکانس کاری (Source of frequency upper limit)	0
*	P0-27	انتخاب منبع تولید فرکانس کاری بدون استفاده از فرکانس‌های اصلی و کمکی دستگاه	000
*	P2-09	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۱	0

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	P3-13	انتخاب نحوه تنظیم مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation	0
	P4-13	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	0.00V
	P4-14	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	0.0%
	P4-15	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	10.00V
	P4-16	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	100.0%
	P4-17	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۱	0.10s
	P4-18	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	0.00V
	P4-19	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	0.0%
	P4-20	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	10.00V
	P4-21	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	100.0%
	P4-22	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۲	0.10s
	P4-23	کمترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	0.00V
	P4-24	کمترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	0.0%
	P4-25	بیشترین مقدار ولتاژ ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	10.00V
	P4-26	بیشترین مقدار مربوط به تنظیمات ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	100.0%
	P4-27	فیلتر نرم‌افزاری برای ورودی آنالوگ در شکل موج شماره ۳	0.10s
	P4-33	انتخاب شکل موج برای ورودی‌های آنالوگ	0x21
	P4-34	مقدار لحاظ شده در زمانی که مقدار ورودی آنالوگ از مقدار تعیین شده تجاوز کند	0x00
*	P5-07	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO1	0
*	P5-08	پارامتر نسبت داده شده به خروجی AO2	1
*	P8-43	نحوه سنجش زمان توقف	0
*	PA-00	انتخاب نحوه اعمال مقدار ورودی به کنترلر PID	0
*	PA-01	مقدار ورودی کنترلر PID	50.0%
*	PC-51	انتخاب نحوه تنظیم مقدار مرجع شماره ۰	0
*	D0-01	انتخاب روش تنظیم مقدار گشتاور در حالت کنترل گشتاور موتور	0
*	D2-47	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۲	0
*	D3-47	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۳	0
*	D4-47	انتخاب نحوه محدود کردن گشتاور در حالت کنترل سرعت برای موتور ۴	0

٤-٥-٥ خروجی‌های آنالوگ AO

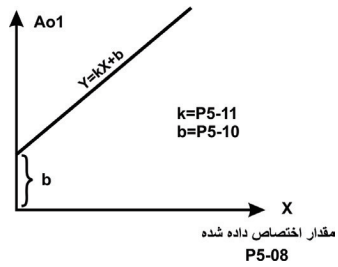
به طور کلی درایوهای سری NG100 دو خروجی آنالوگ با قابلیت 0-10V/0-20mA بر روی ترمینال AO1 و AO2 در نظر گرفته است. برای تنظیم نوع خروجی‌های آنالوگ AO1 و AO2، می‌توان از سوئیچ‌های مربوطه بر روی برد کنترل استفاده کرد.

مقدار خروجی AO1 و AO2 با توجه به مقدار متناظر با آن توسط پارامترهای P5-07 و 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 ۱۵-۵ مقادیر متناظر که می‌توان به خروجی‌های آنالوگ نسبت داد را نشان می‌دهد.

جدول ۱۵-۵ پارامترهای قابل اسکیل بر روی خروجی‌های آنالوگ

ردیف	عنوان پارامتر	بازه تغییرات (۰٪ تا ۱۰۰٪ ولتاژ، جریان آنالوگ یا پالس)
۰	فرکانس کاری دستگاه	از مقدار ۰ تا ماکزیمم فرکانس تعیین شده
۱	فرکانس تنظیم شده	از مقدار ۰ تا ماکزیمم فرکانس تعیین شده
۲	مقدار جریان خروجی	۰ تا ۲ برابر جریان نامی موتور (۲۰۰٪ جریان نامی موتور)
۳	گشتاور خروجی (اندازه گشتاور)	۰ تا ۲ برابر گشتاور نامی موتور (مقدار گشتاور بدون در نظر گرفتن جهت آن)
۴	توان خروجی	۰ تا ۲ برابر توان نامی موتور
۵	ولتاژ خروجی دستگاه	۰ تا ۱.۲ برابر ولتاژ مجاز برای درایو
۶	فرکانس پالس ورودی	0.01 – 100.00kHz
۷	مقدار ورودی آنالوگ AI1	0 – 20mA یا 0 – 10V
۸	مقدار ورودی آنالوگ AI2	0 – 20mA یا 0 – 10V
۹	مقدار طول اندازه‌گیری شده	۰ تا مقدار طول مشخص شده
۱۰	مقدار شمارنده پالس	۰ تا مقدار شمارنده مشخص شده
۱۱	مقدار رجیسترهای 2002, 2003, 2004 نوشته شده توسط ارتباط سریال (با توجه به نوع ورودی و رجیستر متفاوت است)	۰ – ۱۰۰٪
۱۲	سرعت چرخش موتور	۰ تا ماکزیمم سرعت چرخش موتور با توجه به ماکزیمم فرکانس ورودی
۱۳	مقدار جریان خروجی	0.0 – 1000.0A
۱۴	مقدار ولتاژ خروجی	0.0 – 1250V
۱۵	گشتاور خروجی (اندازه و جهت گشتاور)	۲- تا ۲+ برابر گشتاور نامی موتور (مقدار گشتاور با در نظر گرفتن جهت آن)

شکل ۲۰-۵ نحوه تنظیم شکل موج متناظر با خروجی آنالوگ AO1 را نشان می‌دهد.



شکل ۲۰-۵ نحوه تنظیم شکل موج متناظر با خروجی آنالوگ AO1

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

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

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

۵-۶ نحوه تنظیم روش کنترلی دستگاه برای کنترل سرعت

به طور کلی درایوهای سری NG100 دارای سه روش کنترلی مختلف و قابل برنامه‌ریزی می‌باشند. این سه روش عبارتند از:

- کنترل به روش حلقه باز برداری Sensorless 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 توضیح عملکرد و نحوه استفاده از آنها می‌پردازیم.

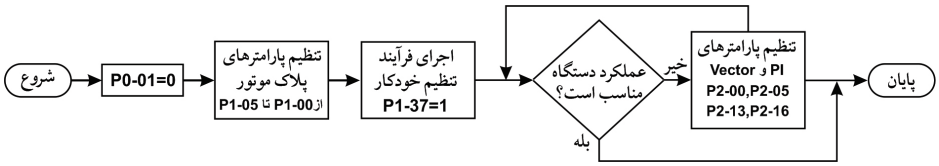
۵-۶-۱ کنترل به روش حلقه باز برداری SFVC

در این حالت کنترلی، درایو 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 بکارگیری این روش، تنظیم مشخصات موتور و اجرای فرآیند تنظیم خودکار پارامترهای موتور برای تنظیم پارامترهای مربوطه لازم و ضروری است.

برای تنظیم عملکرد دستگاه در حالت کنترلی ذکر شده، مطابق فلوچارت شکل ۲۱-۵ عمل می‌کنیم:



شکل ۲۱-۵ فلوچارت تنظیم دستگاه در حالت کنترلی SFVC

جدول ۱۷-۵ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم دستگاه در حالت SFVC را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

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

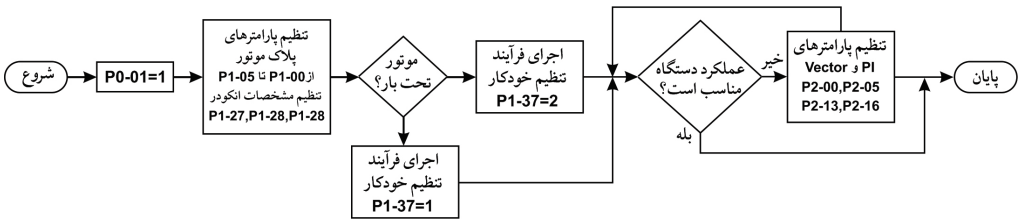
	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	P0-01	روش کنترل موتور ۱	0
*	P1-00	انتخاب نوع موتور	1
*	P1-01	توان نامی موتور Rated motor power	وابسته به مدل
*	P1-02	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	وابسته به مدل
*	P1-03	جریان نامی موتور Rated motor current	وابسته به مدل
*	P1-04	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	وابسته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

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	P2-14	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل جریان تحریک موتور در حلقه کنترل جریان	1300
*	P2-15	ضریب P در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان	2000
*	P2-16	ضریب I در کنترلر PI برای کنترل گشتاور خروجی در حلقه کنترل جریان	1300
	P2-18	Field weakening mode of synchronous motor	1
	P2-19	Field weakening degree of synchronous motor	100%
	P2-20	Maximum field weakening current	50%
	P2-21	Field weakening automatic adjustment gain	100%
	P2-22	Field weakening integral multiple	2

۲-۶-۵ 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 فلوچارت شکل ۲۲-۵ عملکرد دستگاه را تنظیم می‌نماییم.



شکل ۲۲-۵ فلوچارت 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. انجام فرآیند تنظیم خودکار پارامترها بطور کامل در حالت بی‌باری تاثیر زیادی بر عملکرد دستگاه در این حالت دارد.

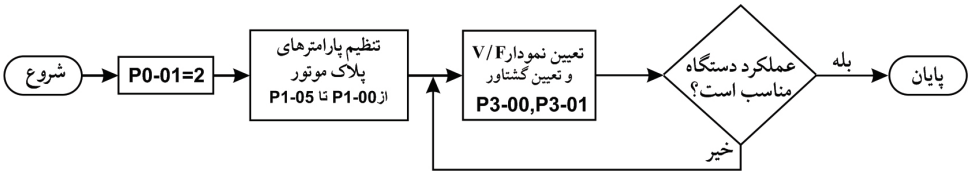
۳-۶-۵ کنترل به روش حلقه باز اسکالر V/f Control

در این حالت کنترلی، درایو 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 فلوچارت شکل ۲۳-۵ عمل می‌کنیم.

در این حالت فیدبکی از سرعت روتور دریافت نمی‌شود و الزامی به داشتن سرعت نامی در فرکانس نامی نیست و گشتاوربار تعیین‌کننده سرعت نهایی است.



شکل ۲۳-۵ فلوچارت تنظیم دستگاه در روش کنترل حلقه باز اسکالر V/f Control

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

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

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	P0-01	روش کنترل موتور ۱	2
*	P1-00	انتخاب نوع موتور	1
*	P1-01	توان نامی موتور Rated motor power	وابسته به مدل
*	P1-02	ولتاژ نامی موتور Rated motor voltage	وابسته به مدل
*	P1-03	جریان نامی موتور Rated motor current	وابسته به مدل
*	P1-04	فرکانس نامی موتور Rated motor frequency	وابسته به مدل
*	P1-05	سرعت چرخش نامی موتور Rated motor rotation speed	وابسته به مدل
*	P1-37	انتخاب روش انجام فرایند تنظیم خودکار	0
*	P3-00	انتخاب نوع منحنی V/F	0
*	P3-01	افزایش گشتاور	وابسته به مدل
*	P3-02	فرکانس توقف افزایش گشتاور	50.00Hz
	P3-03	مقدار F1 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	0.00Hz
	P3-04	مقدار V1 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	0.0%
	P3-05	مقدار F2 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	0.00Hz
	P3-06	مقدار V2 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	0.0%
	P3-07	مقدار F3 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	0.00Hz
	P3-08	مقدار V3 در حالت نمودار چند نقطه‌ای	0.0%
	P3-09	ضریب جبران سازی سرعت چرخش موتور	0.0%
	P3-10	ضریب جلوگیری از افزایش ولتاژ خط	64
	P3-11	ضریب جلوگیری از نوسان موتور	وابسته به مدل
	P3-13	انتخاب نحوه تنظیم مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation	0

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
	P3-14	مقدار ولتاژ در حالت کنترلی V/F Separation	0V
	P3-15	مدت زمان افزایش ولتاژ در حالت V/F Separation	0.0s
	P3-16	مدت زمان کاهش ولتاژ در حالت V/F Separation	0.0s

٤-٦-٥ مقایسه حالت‌های کنترلی و مقایسه کاربردهای آنها

با توجه به ساختار حالت‌های کنترلی، عملکرد هر یک برای انواع خاصی از کاربردها، کارآمد می‌باشد. 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: ±1 ~ 2% پایداری سرعت خروجی: 0.5% مقدار ولتاژ خروجی: با توجه به نمودار V/F	دقت سرعت خروجی: ±0.1 ~ 0.2 % پایداری سرعت خروجی: 0.02% مقدار ولتاژ خروجی: با توجه به محاسبات برداری	دقت سرعت خروجی: ±0.01 ~ 0.02 % 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	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 کاربردهایی با دقت گشتاور بالا مناسب برای مواردی که چرخش صحیح موتور بسیار حیاتی است

۵-۷ تنظیم پارامترهای حفاظتی

به طور کلی درایوهای سری NG100 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 ۲۰-۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در ولتاژ خط و ولتاژ خروجی

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

- پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در جریان خروجی دستگاه

جدول ۲۱-۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل اختلال در جریان خروجی دستگاه

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

- پارامترهای حفاظتی در مقابل سرعت چرخش موتور

جدول ۲۲-۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل سرعت چرخش موتور

پارامتر	عنوان	پیش فرض
P9-67	مقدار threshold برای اضافه سرعت موتور	0
P9-68	مدت اضافه سرعت موتور	130%

پارامتر	عنوان	پیش فرض
P9-69	مقدار threshold برای اختلاف میان سرعت سنجیده شده توسط انکودر و سرعت موتور	1
P9-70	مدت زمان اختلاف میان سرعت سنجیده شده توسط انکودر و سرعت موتور	0

- پارامترهای حفاظتی در مقابل دمای کارکرد دستگاه

جدول ۲۳-۵ پارامترهای حفاظتی در مقابل دمای کارکرد دستگاه

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

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.

۵-۸ نحوه مانیتور کردن پارامترهای دستگاه

به طور کلی در درایوهای سری NG100 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 وضعیت دستگاه خواهد بود.
- جدول ۲۴-۵ خلاصه‌ای از پارامترهای مؤثر در تنظیم ارتباط سریال را نشان می‌دهد. پارامترهای پر کاربرد با علامت * مشخص شده‌اند.

جدول ۲۴-۵ پارامترهای مؤثر در تنظیم ارتباط سریال

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	PD-00	نرخ انتقال اطلاعات Baud Rate	XXX5
*	PD-01	فرمت ارتباط سریال	0
*	PD-02	آدرس محلی دستگاه	1
	PD-03	تأخیر در ارسال پاسخ به فرستنده	2ms
	PD-04	مدت زمان Time out	0.0s

	پارامتر	عنوان	پیش‌فرض
*	PD-05	انتخاب پروتکل ارتباط سریال	X0
	PD-06	رزولوشن جریان خوانده شده از ارتباط سریال	0
*	PD-07	انتخاب Master/Slave	0

هارمونیک‌های ورودی در درایو:

از آنجا که درایوها از منابع کاهش کیفیت توان در شبکه‌ها به شمار می‌روند، تجهیزات مختلفی جهت رفع این مشکل ارائه شده‌اند.

این ادوات بسته به کاربری‌های مختلف، در ورودی یا خروجی درایو نصب می‌شوند. از جمله این موارد می‌توان انواع راکتور ورودی یا خروجی، انواع فیلتر ورودی یا خروجی، چوک DC و... را نام برد. هریک از این ادوات با کارایی مشابه دارای شاخه‌های دیگر با هزینه‌های متفاوت هستند و غالبا با توجه به نیاز، انتخاب‌های مختلف صورت می‌پذیرد.

به صورت کلی هنگامی که درایو در کنار انواع مانیتورها و کامپیوترهای غیرصنعتی، سیستم‌های مخابراتی و محیط‌های خانگی به کار رود در جهت جلوگیری از ایجاد تاثیر منفی بر روی دیگر ادوات موجود در آن شبکه محلی، به راکتور ۳ فاز ورودی یا Line Reactor نیاز دارد. درصورتی که حساسیت دیگر ادوات شبکه محلی نسبت به نویز و آلودگی شبکه بالا باشد نیز باید از فیلترهای سینوسی یا شبه سینوسی در ورودی درایو استفاده نمود.

در خروجی درایو نیز هنگامی که فاصله بین موتور و درایو زیاد باشد باید از راکتور خروجی استفاده کرد. در صورتی که طول کابل خروجی درایو بسیار زیاد باشد ممکن است از فیلترهای سینوسی یا شبه سینوسی به کار رود.

هنگام استفاده از برخی موتورهای خاص نیز ممکن است نیاز باشد تا قبل از موتور، از راکتورها یا فیلترهای مختلف استفاده شود.

در مواردی که از راکتور DC استفاده می‌شود نیز باید در نظر داشت بیشتر تاثیر این راکتور بر روی ورودی است و بر روی هارمونیک خروجی تاثیر کمتری دارد.

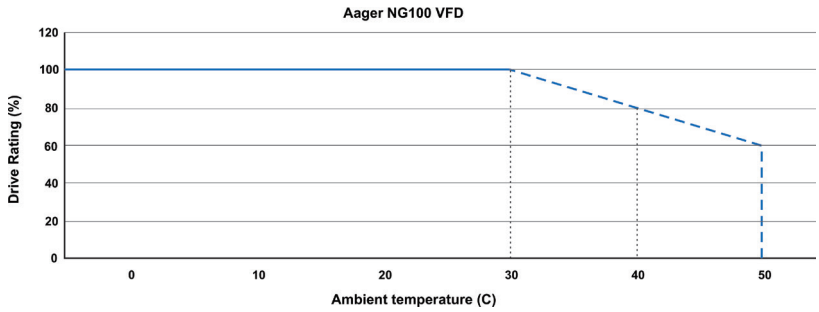
بررسی دما در برد قدرت درایو:

اکثر ادوات الکترونیک و الکترونیک قدرت با افزایش دما دچار کاهش توان عملکردی (Derate) می‌شوند و این کاهش توان در ادوات مختلف متفاوت است. این موضوع در درایو موتورهای القایی نیز صادق است و با افزایش دما، توان کارکرد مداوم سیستم کاهش می‌یابد. سطح کاهش توان کارکرد به ازای سری‌های مختلف، توان‌های مختلف، مواد به کار رفته و تجهیزات مورد استفاده تغییر می‌یابد و لازم است در صورت نیاز به کارکرد در دماهای نزدیک به حداکثر دمای کاری درایو و یا بیشتر از آن، جهت انتخاب توان مناسب با شرکت آگر الکترونیک رایزنی شود.

جهت کاهش تاثیر افزایش دما می‌توان فرکانس حامل (پارامتر P0-15) را کاهش داد و پارامتر تابع دمایی سوئیچینگ (**P0-16**) را نیز در صورت نیاز بر روی مقدار صفر تنظیم نمود.

البته باید به این نکته نیز توجه داشت که کاهش فرکانس حامل منجر به افزایش میزان هارمونیک در خروجی شود و ممکن است منجر به گرم شدن کابل خروجی درایو، گرم شدن بیش ازحد موتور، افزایش صدای هوم مغناطیسی و صدای

سوت موتور و به طور کلی افزایش خستگی موتور شود و باید مصالحه‌ایی بین فاکتورهای دما و هارمونیک صورت پذیرد.



شکل ۲٤-۵ نمودار تنزل توان

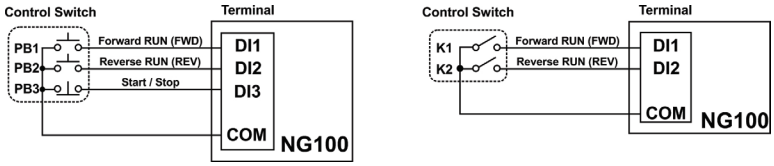
۹-۵ نحوه بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای

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.

٦ مثال‌های کاربردی

٦-١ 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 ٦-١ برای هر دو مثال ارائه شده است.



شکل ٦-١ راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse

تنظیمات دستگاه برای هر دو حالت در جدول ٦-١ آورده شده است.

جدول ٦-١ تنظیمات دستگاه (راه‌اندازی موتور در حالت Forward و Reverse)

عملکرد	پارامتر	عملکرد	پارامتر
ارسال فرامین از طریق ورودی دیجیتال	P0-02 = 1	ارسال فرامین از طریق ورودی دیجیتال	P0-02 = 1
DI1 → Forward	P4-00 = 1	DI1 ⟶ Forward	P4-00 = 1
DI2 → Reverse	P4-01 = 2	DI2 ⟶ Reverse	P4-01 = 2
تعویض منطق DI1 و DI2	P4-38 = 00011	بیت سوم DI3	P4-02 = 3
منطق ٢ بیتی نوع ١	P4-11 = 0	منطق ٣ بیتی نوع ١	P4-11 = 2

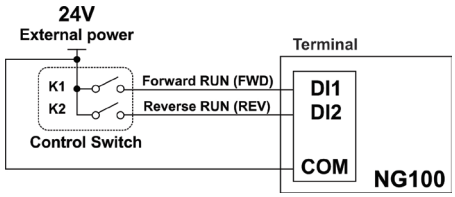
وضعیت موتور با توجه به حالات سوئیچ‌ها در جدول ٦-٢ آمده است. در این جدول، مقدار ٠ به معنی غیرفعال بودن

ورودی و مقدار ۱ 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

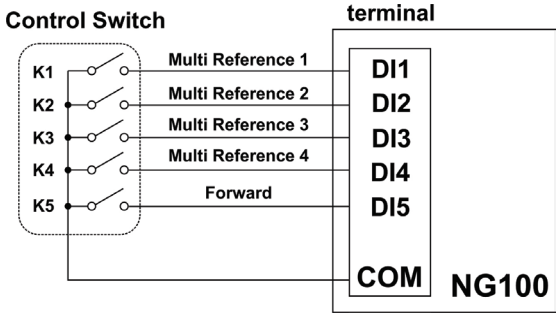
برای استفاده از منبع تغذیه خارجی، می‌توان از مدار شکل ۲-۶ برای استفاده کرد.



شکل ۲-۶ مدار جایگزین برای شکل مثال فوق

۲-۶ استفاده از حالت کاری چند سرعته

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 ۳-۶ قابل مشاهده است.



شکل ۳-۶ سیم‌کشی دستگاه برای حالت چند سرعته

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

جدول ۳-٦ تنظیمات دستگاه (استفاده از حالت کاری چند سرعته)

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

برای حالات متفاوت از ورودی‌های دیجیتال با توجه به جدول ۴-۶ سرعتی که از قبل مشخص شده است به عنوان خروجی دستگاه در نظر گرفته می‌شود.

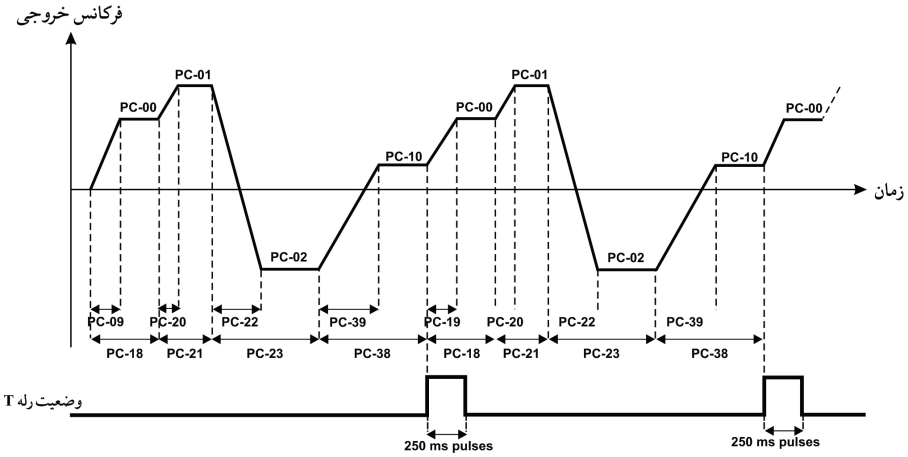
جدول ٤-٦ وضعیت فرکانس خروجی (استفاده از حالت کاری چند سرعته)

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

وضعیت	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5
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 داخلی دستگاه به عنوان منبع تولید فرکانس خروجی، فرآیند تغییرات فرکانس را کنترل می‌کند. در شکل ۴-۶ 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 و PC-10 به صورت گردشی مورد استفاده می‌باشند و پس از پایان هر سیکل رله T فعال خواهد شد.



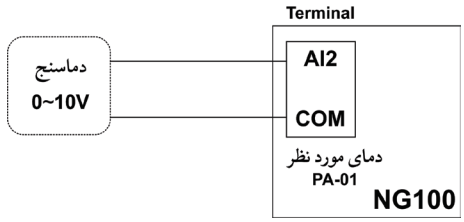
شکل ٤-٦ وضعیت فرکانس خروجی (استفاده از PLC داخلی برای کنترل فرکانس)

جدول ٥-٦ پارامترهای تنظیم شده برای حالت استفاده از PLC داخلی

عملکرد	پارامتر	عملکرد	پارامتر
تنظیم فرکانس دستگاه با استفاده از PLC داخلی	P0-03 = 7		
فرکانس ۱ (Forward)	PC-00 = 25%	فرکانس ۲ (Forward)	PC-01 = 50%
فرکانس ۳ (Reverse)	PC-02 = -40%	فرکانس ۱۰ (Forward)	PC-10 = 10%
مدت زمان کارکرد فرکانس ۱	PC-18 = 10s	مدت زمان کارکرد فرکانس ۲	PC-20 = 10s
مدت زمان کارکرد فرکانس ۳	PC-22 = 15s	مدت زمان کارکرد فرکانس ۴	PC-38 = 5s
فعال شدن رله T پس از سپری شدن یک سیکل کامل	P5-02 = 11	تکرار سیکل فرکانس پس از تمام شدن یک سیکل کامل	PC-16 = 2

٤-٦ استفاده از PID داخلی به منظور کنترل فرآیند

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 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 حالتی 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 ٥-٦ و تنظیمات دستگاه در جدول ٦-٦ قابل مشاهده است.

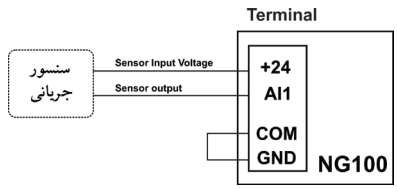


شکل ٥-٦ سیم‌کشی دستگاه برای استفاده از PID داخلی به منظور کنترل فرآیند

جدول ٦-٦ تنظیمات دستگاه (استفاده از PID داخلی به منظور کنترل فرآیند)

عملکرد	پارامتر	عملکرد	پارامتر
تنظیم فرکانس با استفاده از PID	P0-03 = 8	نحوه تنظیم مقدار دمای مورد نظر	PA-00 = 0
نحوه تنظیم مقدار دمای فیدبک	PA-02 = 1	جهت تغییرات فرکانس	PA-03 = 0
ضریب P1	PA-05 = 20	ضریب I1	PA-06 = 3.00
ضریب D1	PA-07 = 0	ضریب P2	PA-15 = 40
ضریب I2	PA-16 = 2.00	ضریب D2	PA-17 = 0.5
مقدار اختلاف در استفاده از ضرایب PID1	PA-19 = 20%	مقدار اختلاف در استفاده از ضرایب PID2	PA-20 = 70%

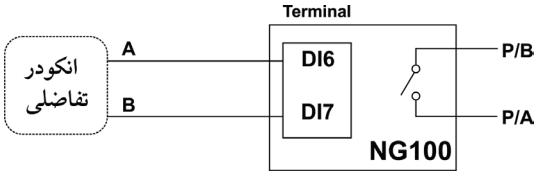
در مواردی که سنسور به صورت دو سیمه متصل می‌شود و تغذیه آن نیز توسط برد کنترل درایو انجام می‌شود، مدار مربوطه به شکل زیر می‌باشد:



شکل٦-٦ نحوه اتصال سنسور جریانی دو سیمه ١

۶-۵ استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص

در این مثال با استفاده از انکودر تفاضلی ۲۵۰۰ پالس، مقدار چرخش شفت موتور را بر حسب سانتیمتر کنترل می‌کنیم و پس از سپری شدن طول 3.5 متر، دستگاه متوقف و رله P دستگاه فعال خواهد شد. در این مثال به ازای هر دور چرخش موتور تعداد ۲۵۰۰ پالس در نظر گرفته شده است. نحوه سیم‌کشی در شکل ۶-۶ و تنظیمات دستگاه در جدول ۶-۷ نشان داده شده است.



شکل ۶-۷ نحوه استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص

جدول ۶-۷ تنظیمات دستگاه (استفاده از دستگاه برای تشخیص طول مشخص)

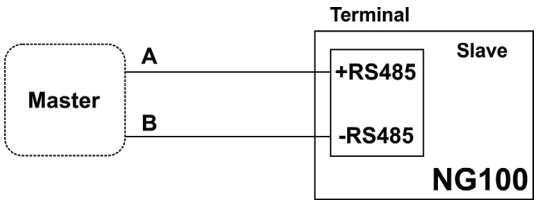
عملکرد	پارامتر	عملکرد	پارامتر
مقدار Threshold برای طول	PB-05 = 3500	مقدار طول در لحظه شروع	PB-06 = 0
تعداد پالس به ازای هر متر	PB-07 = 2500	فعال شدن رله P با رسیدن به طول معین	P5-03 = 10
تعداد پالس‌های انکودر	P1-27 = 2500	تعیین نوع انکودر	P1-28 = 0
تعیین جهت پالس‌های انکودر	P1-30 = 0		

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



شکل ۶-۸ نحوه استفاده از ارتباط سریال RS485

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

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

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 درایو فرستاده تا بتوان مقادیر پارامتر مورد نظر را به دست آورد.

جدول ۹-۶ مثال مانیتورینگ دستگاه

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

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 درایو ارسال می‌کنیم. 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.

جدول ۱۰-۶ مثال مانیتورینگ دستگاه

پارامتر مورد نظر	CRC	Value	Address	Function Code	Slave ID
تنظیم فرکانس	CRC	0d5000	0xF008	0x06	0x04
فرمان Start Forward	CRC	0x01	0x2000	0x06	0x04
فرمان Start Reverse	CRC	0x02	0x2000	0x06	0x04

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
محافظت از اجزای درایو	Err01	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.	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	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 به‌صورت ناگهانی در زمان شتاب‌گیری بر روی موتور اضافه شده است. ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست.	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

عنوان خطا	کدخطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
اضافه جریان در هنگام شتاب‌گیری منفی	Err03	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 به‌صورت ناگهانی در زمان شتاب‌گیری بر روی موتور اضافه شده است. مقاومت ترمز بر روی دستگاه متصل نشده است.	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.
اضافه جریان در سرعت ثابت	Err04	خروجی دستگاه اتصال کوتاه شده و یا به زمین متصل می‌باشد فرآیند تنظیم خودکار دستگاه به طور کامل انجام نشده است. سطح ولتاژ بسیار پایین است. یک بار به‌صورت ناگهانی بر روی موتور اضافه شده است. ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست.	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.
اضافه ولتاژ در هنگام شتاب‌گیری مثبت	Err05	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.	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.
اضافه ولتاژ در هنگام شتاب‌گیری منفی	Err06	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.	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.
اضافه ولتاژ در سرعت ثابت	Err07	سطح ولتاژ ورودی بسیار زیاد است. یک بار خارجی در حال چرخاندن موتور است. مقاومت ترمز بر روی دستگاه متصل نشده است.	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	سطح ولتاژ تغذیه برد کنترل در بازه استاندارد نیست.	سطح ولتاژ تغذیه برد کنترل را به مقدار استاندارد برسانید.
افت ولتاژ	Err09	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.	خطاها را ریست کنید. سطح ولتاژ ورودی را به مقدار استاندارد برسانید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.

عنوان خطا	کدخطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
اضافه بار بر روی دستگاه	Err10	مقدار بار بر روی موتور بسیار زیاد است و یا شفت موتور قفل شده است. ظرفیت دستگاه انتخابی برای کاربرد مورد نظر مناسب نیست.	مقدار بار بر روی موتور را کاهش دهید. دستگاه با ظرفیت بالاتر و مناسب‌تر را برای کاربرد مورد نظر انتخاب کنید.
اضافه بار بر روی موتور	Err11	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.	مقدار پارامتر P9-01 را بر روی مقدار مناسب تنظیم نمائید. 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	یک یا دو فاز ورودی برق از بین رفته است. برد اصلی دستگاه معیوب می‌باشد. برد کنترلی دستگاه معیوب می‌باشد.	خطاهای خارجی را برطرف کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
خطا در فازهای برق خروجی	Err13	کابل اتصال موتور به دستگاه معیوب می‌باشد. خروجی دستگاه در حال کار متقارن نیست. برد اصلی دستگاه معیوب می‌باشد. برد کنترلی دستگاه معیوب می‌باشد.	خطاهای خارجی را برطرف کنید. از سلامت سیم‌پیچ‌های داخلی موتور اطمینان حاصل کنید. با واحد پشتیبانی شرکت تماس بگیرید.
دمای اضافی IGBT دستگاه	Err14	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.	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	سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال DI دریافت شده است. سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال مجازی VDI دریافت شده است.	فرآیند در حال انجام را ریست کنید.
خطا در ارتباط سریال	Err16	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.	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.
رزرو شده است.	Err17	فاز ورودی در توان‌های بیشتر از ۱۸.۵ کیلووات قطع شده است. برد قدرت دچار اشکال شده است.	فازهای ورودی به درایو را بررسی کنید. اتصالات ورودی درایو را بررسی کنید.
خطا در اندازه‌گیری جریان شنت	Err18	مدار اندازه‌گیری جریان شنت معیوب است. برد اصلی دستگاه معیوب است.	مدار اندازه‌گیری جریان شنت را تعویض نمایید. برد اصلی دستگاه را تعویض نمایید.
خطا در فرآیند تنظیم خودکار موتور	Err19	پارامترهای مربوط به مشخصات موتور که بر روی پلاک موتور می‌باشند، اشتباه تنظیم شده‌اند. فرآیند تنظیم خودکار بیش از حد طول کشیده است.	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.

عنوان خطا	کدخطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
خطای انکودر	Err20	نوع انکودر به طور صحیح انتخاب نشده است. کابل اتصال انکودر به دستگاه معیوب می‌باشد. انکودر مورد استفاده معیوب می‌باشد.	نوع انکودر را به طور صحیح انتخاب کنید. خطاهای خارجی را برطرف نمایید. انکودر معیوب را تعویض نمایید.
خطا در خواندن و نوشتن EEPROM	Err21	آی‌سی EEPROM دچار مشکل شده است.	برد کنترلی معیوب را تعویض نمایید.
خطای سخت‌افزاری	Err22	اضافه ولتاژ به مدت طولانی ادامه پیدا کرده است. اضافه جریان به مدت طولانی ادامه پیدا کرده است.	اضافه ولتاژ پیش آمده را به نحوی برطرف کنید. اضافه جریان پیش آمده را به نحوی برطرف کنید.
اتصال کوتاه موتور به زمین	Err23	موتور متصل به دستگاه به زمین اتصال کوتاه شده است.	کابل‌ها و یا موتور متصل به دستگاه را تعویض کنید.
رسیدن به Threshold کل مدت زمان کارکرد	Err26	کل مدت زمان کارکرد دستگاه به مقدار Threshold تعیین شده در پارامتر P8-17 رسیده است.	با استفاده از پارامتر PP-01 مقادیر ذخیره شده را پاک کنید.
خطای قابل تنظیم شماره ۱	Err27	سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال DI دریافت شده است. سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال مجازی VDI دریافت شده است.	فرآیند پیش آمده را ریست کنید.
خطای قابل تنظیم شماره ۲	Err28	سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال DI دریافت شده است. سیگنال خطای خارجی از ورودی دیجیتال مجازی VDI دریافت شده است.	فرآیند پیش آمده را ریست کنید.
رسیدن به Threshold کل مدت زمان روشن بودن	Err29	کل مدت زمان روشن بودن دستگاه به مقدار Threshold تعیین شده در پارامتر P8-16 رسیده است.	با استفاده از پارامتر PP-01 مقادیر ذخیره شده را پاک کنید.
کارکرد موتور در حالت بی‌باری	Err30	جریانی که در حالت بی‌باری از دستگاه کشیده می‌شود به مقدار Threshold تعیین شده در پارامتر P9-64 رسیده است.	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	تنظیمات پارامتر PA-26 با توجه به شرایط سیستم نامناسب می‌باشد. اتصال حلقه فیدبک به برد کنترلر از بین رفته است.	تنظیمات پارامترهای PA-26 و PA-27 را اصلاح کنید. از اتصال حلقه فیدبک اطمینان حاصل کنید.
اضافه بار بر روی موتور	Err40	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.	مقدار پارامتر P9-01 را بر روی مقدار مناسب تنظیم نمائید. 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	پروفایل موتور متصل به دستگاه، در حین کارکرد دستگاه توسط ورودی‌های دیجیتال DI تغییر کرده است.	تغییر پروفایل موتور متصل به دستگاه در هنگام توقف باید صورت پذیرد.

عنوان خطا	کدخطا	علت‌های بروز خطا	راه حل‌های برطرف کردن خطا
اختلاف زیاد میان سرعت واقعی موتور و سرعت سنجیده شده توسط انکودر	Err42	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.	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	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.	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.
رزرو شده است.	Err51		

۲-۷ خطاهای معمول و راه حل‌های آن‌ها

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

جدول ۲-۷ 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.	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.	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.	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.	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.	موتور متصل به دستگاه، به زمین اتصال کوتاه شده است. دستگاه از نظر سخت‌افزاری دچار مشکل شده است.	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.	فن‌های خنک کننده دستگاه دچار مشکل شده‌اند. ترمینال‌های موجود بر روی برد کنترل اتصال کوتاه می‌باشند.	فن‌های خنک کننده آسیب دیده را تعویض نمایید. خطاهای خارجی را برطرف نمایید.
۵	خطای Err14 به طور مکرر اتفاق می‌افتد.	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.	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.	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.	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.	پارامترهای مربوط به ورودی‌های دیجیتال به درستی تنظیم نشده‌اند. سیگنال‌های خارجی اشتباه می‌باشند. سیم‌کشی پین PW نادرست است. برد کنترل دچار مشکل شده است.	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.	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.	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.	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.	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.	قطعه‌ای مربوط به صفحه نمایش بر روی برد کنترل دچار مشکل شده است.	برد کنترل دستگاه را تعویض نمایید.

۳-۷ ضمیمه B: جدول انتخاب مقاومت ترمز

برای انتخاب مقاومت ترمز صحیح از لحاظ مقدار و توان حرارتی برای ظرفیت‌های مختلف دستگاه‌های سری NG100، می‌توان از جدول زیر کمک گرفت.

جدول ۳-۷ جدول انتخاب مقاومت ترمز

	NG100		NE100	
power	مقاومت	توان مقاومت	مقاومت	توان مقاومت
0.75kW	750R	80W	750R	80W
1.5kW	400R	300W	400R	300W
2.2kW	250R	300W	250R	300W
3.7kW	150R	400W	150R	400W
5.5kW	100R	500W	100R	500W
7.5kW	60R	1000W	75R	1000W
11kW	50R	1000W	50R	1000W
15kW	40R	1500W	40R	1500W
18.5kW	32R	4500W	40R	4500W
22kW	27R	6000W	27R	6000W
30kW	20R	9000W	20R	9000W
37kW	16R	10000W	16R	10000W
45kW	16R	10000W	16R	10000W
55kW	2*20R	2*9000W	2*20R	2*9000W
75kW	2*16R	2*10000W	2*16R	2*10000W
90kW	2*16R	2*10000W	2*16R	2*10000W
110kW	2*13R	2*9600W		
132kW	4R	30000W		
160kW	4R	30000W		
200kW	4R	40000W		
250kW	2*4R	2*40000W		

نکته توان و مقادیر ارائه شده در جدول فوق برای کاربردهای معمول و با سیکل کاری متوسط ارائه شده‌اند و برای کاربردهایی که به زمان توقف بسیار کوتاه نیاز است، یا لختی ونوع بار باعث بازگشت حجم بالایی از توان به درایو

می‌شود دیگر مقادیر این جدول (خصوصا مقدار توان مشخص شده) معتبر نیستند و باید با توجه به شرایط موجود انتخاب صورت پذیرد.

باید توجه داشت طول کابل بین درایو و مقاومت ترمز یا بین یونیت ترمز و مقاومت ترمز بیشتر از ۱۰ متر نباشد.

۷-٤ ضمیمه C: آدرس‌های ارتباط سریال RS485 و پروتکل Modbus

برای دسترسی به پارامترهای مانیتورینگ، 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 ٤-۷ 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 ٥-۷ 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	Forward Run:1 Reverse Run:2 Forward Jog:3 Reverse Jog:4 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 FMR 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

عنوان	آدرس مربوطه	مقادیر قابل نوشتن/خواندن	وضعیت
کنترل وضعیت خروجی آنالوگ AO1	0x2002	مقدار 0 – 0x7FFF معادل با 0.00% - 100.00%	خواندنی/نوشتنی
کنترل وضعیت خروجی آنالوگ AO2	0x2003		خواندنی/نوشتنی
کنترل وضعیت خروجی پالس FMP	0x2004		خواندنی/نوشتنی
رجیستر بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای و یا Backup	0x1F01	۱: بازگشت به تنظیمات کارخانه‌ای بجز پارامترهای مربوط به مشخصات موتور و موارد ذخیره شده	نوشتنی

جدول ٦-٧ 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	0x1F00H- 0x8000	کد خطای متناظر	خواندنی
فرکانس کاری	0x1001	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ باس DC	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 0.01KHz	0x1013	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
سرعت چرخش دریافت شده از حلقه فیدبک با دقت 0.1Hz	0x1014	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندن
مدت زمان باقیمانده در حالت توقف استاتیک	0x1015	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ/جریان ورودی آنالوگ AI1 قبل از اصلاح	0x1016	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی
ولتاژ/جریان ورودی آنالوگ AI2 قبل از اصلاح	0x1017	با توجه به وضعیت دستگاه	خواندنی

عنوان	آدرس مربوطه	مقادیر قابل نوشتن/خواندن	وضعیت
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	خواندن
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