

راهنمای راه اندازی پروتکل ارتباطی مدباس MODBUS RTU



HiPowerVSES

شرکت دانش بنیان ویرا صنعت الکترونیک سورین

hipowervses.ir

راهنمای راه اندازی پروتکل ارتباطی مدباس

راهنمای کاربری پیکربندی ارتباط و استفاده از رجیسترهای
خواندنی و نوشتنی درایو

Modbus Communication (MODBUS)

فهرست مطالب

۱	معرفی کلی.....
۱	پیکربندی ارتباط.....
۲	نقشه رجیسترهای خواندنی (0x03/0x04).....
۴	نقشه رجیسترهای نوشتنی (0x06/0x10/0x17).....
۴-۱	آدرس 0x0001- تنظیم فرکانس هدف.....
۴-۲	آدرس 0x0002- فرمان استارت، توقف و جهت حرکت.....
۴-۳	آدرس 0x0003- تنظیم زمان شتاب.....
۴-۴	آدرس 0x0004- تنظیم زمان کاهش سرعت.....
۴-۵	آدرس 0x000F- حافظه فرکانس هدف (پارامتر 174).....
۵	جدول خلاصه رجیسترهای نوشتنی.....
۶	جدول کدهای وضعیت و خطا.....
۷	کدهای تابع پشتیبانی شده.....
۷-۱	خواندن رجیسترها (0x03/0x04).....
۷-۲	نوشتن رجیسترها (0x06/0x10).....
۷-۳	عیب‌یابی و شمارنده‌ها (Diagnostics 0x08).....
۷-۴	نوشتن و سپس خواندن در یک درخواست 0x17.....
۷-۵	خواندن شناسه دستگاه (0x2B/0x0E).....
۸	ارسال همگانی با آدرس صفر Broadcast.....
۹	پاسخ رد درخواست Exception.....
۱۰	تنظیم پارامترهای کپید از مدباس.....
۱۰-۱	شرایط تغییر و نگهداری تنظیمات.....
۱۰-۲	آدرس‌دهی، مقدار خام و ضریب تبدیل.....
۱۰-۳	تفاوت رجیستر تنظیم و فرمان عملیاتی.....
۱۰-۴	نمونه تنظیم St1 و بازخوانی.....
۱۰-۵	حدود وابسته و ترتیب تنظیم.....
۱۰-۶	نقشه پارامترهای منوی اصلی.....
۱۰-۷	نقشه پارامترهای گروه F.....
۱۰-۸	نقشه پارامترهای گروه H.....
۱۰-۹	نقشه پارامترهای گروه A.....
۱۰-۱۰	گزینه‌ها و نکات اختصاصی تنظیم.....

(۱) معرفی کلی

این راهنما روش تنظیم ارتباط مدباس، تغییر پارامترهای قابل دسترسی کپی، انتخاب فرمان مناسب، نوشتن هدف حرکت و خواندن بازخورد درایو را توضیح می‌دهد. تعریف اصطلاحات، مثال‌های تبادلی و نقشه رجیسترها به تنظیم ارتباط مستر کمک می‌کنند؛ شرح حفاظت‌ها و عیب‌یابی خطاهای درایو در دفترچه جامع ارائه شده است.

مستر، مانند HMI، PLC یا رایانه، درخواست را می‌فرستد و درایو به آن پاسخ می‌دهد. هر رجیستر یک مقدار 16 بیتی با آدرس مشخص است. «کد تابع» نوع عملیات، مانند خواندن یا نوشتن، را تعیین می‌کند؛ «آدرس رجیستر» مشخص می‌کند این عملیات روی کدام داده انجام شود. شکل ۱ ترتیب تنظیم، فرمان و پایش را نشان می‌دهد.



(۲) پیکربندی ارتباط

پارامترهای I60، I61 و I65 به ترتیب برای تعیین آدرس درایو، نرخ تبادل داده و تنظیم Parity و Stop Bit استفاده می‌شوند. پارامتر I74 نیز نحوه نگهداری فرکانس هدف مدباس را تعیین می‌کند. مقادیر قابل انتخاب و مقدار پیش فرض هر پارامتر در جدول ۱ آمده است.

این پارامترها از طریق مدباس نیز قابل تنظیم‌اند. I60، I61 و I65 با آدرس اختصاصی درایو و در حالت توقف تغییر داده شوند. پاسخ درخواست تغییر با آدرس و تنظیمات ارتباطی قبلی ارسال می‌شود؛ درخواست بعدی باید با تنظیمات جدید فرستاده شود. هنگام تغییر چند تنظیم، هر پارامتر در یک درخواست مستقل نوشته و پس از پاسخ، تنظیم متناظر مستر اصلاح شود.

برای کنترل مستقیم فرکانس از مدباس، Frq=4 انتخاب و PID، JOG و فرکانس چندسرعت غیرفعال شوند. اگر حرکت و توقف نیز از مدباس فرمان می‌گیرند، drv=3 انتخاب شود. برای شروع ارتباط می‌توان 9600 بیت بر ثانیه، هشت بیت داده، بدون پاریتی و یک بیت توقف را انتخاب کرد؛ تنظیمات مستر و درایو باید یکسان باشند.

جدول ۱: پارامترهای پیکربندی ارتباط مدباس

پارامتر / آدرس PDU	محدوده تعیین	مقدار پیش فرض	توضیح
I60 0x0FDC	1 تا 250	1	تعیین آدرس درایو؛ برای شبکه استاندارد از آدرس‌های 1 تا 247 استفاده شود.
I61 0x0FDD	0 تا 5	0	تعیین نرخ تبادل [bps] 0: 9600 1: 14400 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200
I65 0x0FE1	0 تا 3	0	تعیین Stop Bit و Parity 0: Parity None, Stop Bit 1 1: Parity None, Stop Bit 2 2: Parity Even, Stop Bit 1 3: Parity Odd, Stop Bit 1
I74 0x000F	0 تا 1	1	تعیین حافظه فرکانس هدف مدباس؛ 0: فقط RAM؛ 1: RAM و EEPROM

۳) نقشه رجیسترهای خواندنی (0x03/0x04)

آدرس‌های جدول ۲ با فرمان (0x03) Read Holding Registers خوانده می‌شوند. فرمان Read Input Registers (0x04) برای بازه‌های 0x0005 تا 0x0064، 0x000E تا 0x006B، پارامترهای Traverse در 0x0010 تا 0x0016 و پارامترهای خروجی رله/MO در 0x0FD4 تا 0x0FD8 قابل استفاده است. منبع فرمان در 0x0002 و وضعیت I74 در 0x000F فقط با 0x03 خوانده می‌شوند. سایر پارامترهای کپی با 0x03 خوانده شوند.

آدرس داخل فریم مدباس (PDU) صفرمینا است، اما بسیاری از HMI/PLC ها شماره مرجع 4xxxx را نمایش می‌دهند. شماره مرجع از جمع 40001 با مقدار ده‌دهی آدرس PDU به دست می‌آید؛ بنابراین 0x0001 برابر 40002 و 0x0002 برابر 40003 است. در فریم خام، آدرس PDU ارسال می‌شود و نباید شماره مرجع 4xxxx به جای آن قرار گیرد. برای نمونه، فرکانس 50.0 هرتز با مقدار خام 500 یا 0x01F4 نوشته می‌شود.



شکل ۲: ارتباط مقدار مهندسی، داده خام و آدرس رجیستر

جدول ۲: نقشه رجیسترهای خواندنی

ضریب تبدیل	شرح پارامتر	آدرس PDU / مرجع 4xxxx
x10	Target Frequency	0x0001 / 40002
بدون ضریب تبدیل	منبع فرمان (drv)	0x0002 / 40003
x10	Acceleration Time	0x0003 / 40004
x10	Deceleration Time	0x0004 / 40005
x100	Current	0x0005 / 40006
x10	Motor Frequency	0x0006 / 40007
x10	Voltage	0x0007 / 40008
x10	DC Link Voltage	0x0008 / 40009
x10	Temperature	0x0009 / 40010
مقدار تشخیصی با کدگذاری داخلی	Iq Current Component	0x000A / 40011
مقدار تشخیصی با کدگذاری داخلی	Id Current Component	0x000B / 40012
مقدار تشخیصی با کدگذاری داخلی	Vq Voltage Component	0x000C / 40013
مقدار تشخیصی با کدگذاری داخلی	Vd Voltage Component	0x000D / 40014
No Scaling	Error Code	0x000E / 40015
No Scaling	Modbus Frequency Memory Mode (I74)	0x000F / 40016
وابسته به انتخاب I66 تا I73	Custom Parameters	0x0064-0x006B 40101-40108

در مؤلفه‌های V_d ، I_q ، I_d ، V_q ، مقدار دریافتی دارای مقیاس و آفست داخلی است و نباید مستقیم به آمپر یا ولت تعبیر شود. برای نمایش عمومی جریان و ولتاژ، رجیسترهای 0x0005 و 0x0007 به کار می‌روند. کانال‌های انتخابی تابع 166 تا 173 هستند؛ انتخاب‌های 10 تا 14 در این نسخه مقدار صفر می‌دهند و انتخاب 15 وضعیت 174 را برمی‌گرداند.

(۴) نقشه رجیسترهای نوشتنی (0x06/0x10/0x17)

رجیسترهای کنترلی این بخش برای تنظیم هدف و فرمان درایو هستند. تابع 0x06 یک مقدار و 0x10 چند مقدار با آدرس‌های پشت‌سرهم را می‌نویسد. تابع 0x17 ابتدا می‌نویسد و سپس در همان درخواست می‌خواند. نوشتن گروهی تابع نوع رجیستر است؛ برای بیشتر پارامترهای کپی، بخش نوشتن فقط یک رجیستر را می‌پذیرد. برای نمونه، 0x0003 و 0x0004 را می‌توان با هم نوشت، اما 0x0001 و 0x000F پیوسته نیستند.

(۴-۱) آدرس 0x0001 - تنظیم فرکانس هدف

- این رجیستر برای تنظیم فرکانس هدف درایو استفاده می‌شود؛
 - مقدار دریافتی در واحد 0.1 هرتز تفسیر می‌شود؛ برای مثال مقدار 500 معادل 50.0 هرتز است؛
 - مقادیر خام مجاز فقط 0 یا بازه $F_{23} \times 10$ تا $F_{21} \times 10$ هستند؛ برای مثال اگر $F_{23} = 5.0 \text{ Hz}$ و $F_{21} = 50.0 \text{ Hz}$ باشد، مقدار خام مجاز 0 یا 50 تا 500 است. مقادیر دیگر با Exception 0x03 رد می‌شوند؛ و
- کنترل مستقیم یعنی فرکانس نوشته‌شده در 0x0001 هدف حرکت موتور باشد. برای این کاربرد، $Frq = 4$ انتخاب شود و PID، JOG و فرکانس چندسرعت غیرفعال باشند. تنظیم $drv = 3$ فقط منبع فرمان حرکت و توقف را تعیین می‌کند و به‌تنهایی مرجع فرکانس را به مدباس تغییر نمی‌دهد.
- پذیرش مقدار یعنی درایو نوشتن فرکانس هدف را قبول کرده است؛ این پاسخ تضمین نمی‌کند که همان مقدار، در آن حالت کاری، مرجع خروجی باشد. برای مثال، هنگام فعال‌بودن PID مقدار معتبر می‌تواند به‌عنوان فرکانس دستی نگهداری شود، اما خروجی را کنترل‌کننده PID تعیین می‌کند و هدف فرآیند آن با این نوشتن تغییر نمی‌کند.
- در حالت قفل پارامترها و $drv = 3$ ، درخواست تک‌رجیستری 0x06 برای 0x0003، 0x0001، و 0x0004 می‌تواند پاسخ عادی دریافت کند، اما مقدار تغییر نمی‌کند؛ نتیجه با خواندن مجدد بررسی شود.
- نمونه: نوشتن 500 در 0x0001 معادل هدف 50.0 Hz است. اگر درایو متوقف باشد، موتور فقط با نوشتن این مقدار راه نمی‌افتد. پس از فرمان حرکت نیز فرکانس خروجی طبق زمان شتاب افزایش می‌یابد؛ برای بررسی هدف ثبت‌شده، 0x0001 و برای فرکانس گزارش‌شده موتور، 0x0006 خوانده شود.

توجه: برای کنترل مستقیم فرکانس درایو از طریق ارتباط مدباس، پارامتر Frq باید روی مقدار 4 تنظیم شود.



۲-۴) آدرس 0x0002- فرمان استارت، توقف و جهت حرکت

نوشتن در رجیستر 0x0002، فرمان توقف، حرکت راست‌گرد یا حرکت چپ‌گرد را صادر می‌کند و به انتخاب drv=3 نیاز دارد. فقط مقادیر دقیق جدول ۳ معتبرند. خواندن همین رجیستر، مقدار منبع فرمان انتخاب‌شده با پارامتر drv را برمی‌گرداند و نشان‌دهنده آخرین فرمان یا وضعیت حرکت نیست؛ وضعیت از 0x000E خوانده می‌شود.

جدول ۳: مقادیر فرمان رجیستر 0x0002

مقدار فرمان	عملکرد	توضیح
0x01	توقف	درايو را متوقف می‌کند.
0x02	حرکت راست‌گرد	درايو را در جهت راست‌گرد راه‌اندازی می‌کند.
0x04	حرکت چپ‌گرد	درايو را در جهت چپ‌گرد راه‌اندازی می‌کند.

زمان شتاب در رجیستر 0x0003 و زمان کاهش سرعت در 0x0004، سپس فرکانس هدف در 0x0001 تنظیم می‌شوند. فرمان حرکت پس از این تنظیمات و در تراکنش مستقل ارسال می‌شود. پس از توقف، فرکانس هدف در RAM باقی می‌ماند و خواندن 0x0001 همان مقدار ذخیره‌شده را نشان می‌دهد؛ فرکانس گزارش‌شده از 0x0006 خوانده می‌شود. نگهداری هدف پس از قطع برق به 174 وابسته است. زمان‌های شتاب و کاهش سرعت فقط هنگام نیاز بازنویسی شوند؛ 174 مسئول ذخیره این دو زمان نیست.

در حالت Frq=5 و با PID غیرفعال، مقادیر 2 یا 4 درخواست اجرای PLC هستند؛ جهت و فرکانس را منطق PLC تعیین می‌کند. دریافت پاسخ موفق، تأیید رسیدن موتور به سرعت هدف نیست و بازخورد باید جداگانه بررسی شود.

توجه: برای اجرای فرمان‌های استارت، توقف و جهت حرکت از طریق مدباس، پارامتر drv باید روی مقدار 3 تنظیم شود.



۳-۴) آدرس 0x0003- تنظیم زمان شتاب

- زمان شتاب موتور در واحد 0.1 ثانیه تنظیم می‌شود؛ برای مثال مقدار 100 معادل 10.0 ثانیه است؛
 - مقدار خام معتبر فقط 1 تا 60000 است که بازه 0.1 تا 6000.0 ثانیه را پوشش می‌دهد؛ مقدار 0 یا بیش از 60000 با Exception 0x03 رد می‌شود؛ و
 - این زمان برای محاسبه افزایش گام فرکانس در جهت افزایش سرعت استفاده می‌شود.
- نوشتن در 0x0003 فقط مقدار جاری زمان شتاب را در RAM تغییر می‌دهد و پس از قطع برق حفظ نمی‌شود. برای ذخیره ماندگار ACC، در حالت توقف از آدرس 0x03E9 استفاده شود؛ محدوده خام این تنظیم 1 تا 9000، برابر 0.1 تا 900.0 ثانیه است.

۴-۴) آدرس 0x0004- تنظیم زمان کاهش سرعت

- زمان کاهش سرعت موتور در واحد 0.1 ثانیه تنظیم می‌شود؛ برای مثال مقدار 100 معادل 10.0 ثانیه است؛
- همانند زمان شتاب، مقدار خام معتبر فقط 1 تا 60000 است؛ مقدار 0 یا بیش از 60000 با Exception 0x03 رد می‌شود؛ و
- این مقدار برای کنترل نمایه کاهش سرعت موتور استفاده می‌شود.

نوشتن در 0x0004 فقط مقدار جاری زمان کاهش سرعت را در RAM تغییر می‌دهد و پس از قطع برق حفظ نمی‌شود. برای ذخیره ماندگار dEC، در حالت توقف از آدرس 0x03EA استفاده شود؛ محدوده خام این تنظیم 1 تا 9000، برابر 0.1 تا 900.0 ثانیه است.

۴-۵ (۴-۵) آدرس 0x000F - حافظه فرکانس هدف (پارامتر ۱74)

- پارامتر ۱74 تعیین می‌کند فرکانس هدف مدباس فقط در حافظه موقت نگهداری شود یا علاوه بر آن در حافظه غیر فرار ذخیره گردد. مقدار پیش‌فرض بازنشانی کارخانه 1 است؛ مقدار واقعی دستگاه از رجیستر 0x000F خوانده شود.
- مقدار 0: فرکانس هدف در RAM حفظ می‌شود؛ پس از توقف برای استارت بعدی در دسترس است، اما پس از قطع برق یا بازنشانی بازیابی نمی‌شود؛
- مقدار 1: هر فرکانس هدف معتبر در RAM و EEPROM نگهداری می‌شود و پس از روشن‌شدن مجدد، برای فرمان حرکت بعدی بازیابی می‌گردد؛
- رجیستر 0x000F بدون ضریب تبدیل است؛ مقدار آن با 0x03 خوانده و با 0x10، 0x06 یا 0x17 نوشته می‌شود. فرمان 0x04 برای این آدرس مجاز نیست؛
- تغییر ۱74 از 0 به 1، ذخیره فرکانس فعلی RAM را در EEPROM درخواست می‌کند. تغییر از 1 به 0، پاک‌سازی مقدار غیر فرار را درخواست می‌کند، ولی مقدار RAM تا بازنشانی باقی می‌ماند. عملیات ذخیره در پس‌زمینه انجام می‌شود؛ پاسخ موفق مدباس به‌تنهایی تأیید تکمیل ذخیره غیر فرار نیست؛
- در روشن‌شدن مجدد، مقدار بازیابی‌شده با حدود فعلی پارامترهای F23 و F21 تطبیق داده می‌شود؛
- ارسال دوباره همان فرکانس، نوشتن اضافی در EEPROM ایجاد نمی‌کند؛ فقط تغییر واقعی مقدار ذخیره می‌شود.

برای مرجع فرکانسی که پیوسته تغییر می‌کند، حالت 174=0 مناسب است. بازیابی فرکانس ذخیره‌شده به‌تنهایی فرمان حرکت نیست. نوشتن زمان‌های شتاب و کاهش سرعت در 0x0003 و 0x0004 فقط تنظیمات RAM را تغییر می‌دهد؛ ذخیره ماندگار این زمان‌ها از آدرس‌های تنظیماتی ACC و dEC انجام می‌شود.

پس از قطع و وصل برق

پس از فرمان توقف

دریافت فرکانس هدف



شکل ۳: مقایسه رفتار حافظه فرکانس هدف در دو حالت ۱74

مثال کاربردی: ابتدا 0x000F=1 و سپس 0x0001=500 ارسال شود. مقدار 500 معادل 50.0 Hz است و پس از تکمیل ذخیره و وصل مجدد برق نیز با خواندن 0x0001 بازیابی می‌شود. در حالت توقف ممکن است 0x0006 مقدار صفر را به‌عنوان فرکانس واقعی موتور نشان دهد.



(۵) جدول خلاصه رجیسترهای نوشتنی

جدول ۴ پنج رجیستر کنترلی قابل نوشتن، شماره مرجع 4xxxx، مقدار خام مجاز و شرط اجرای هر کدام را نشان می‌دهد. نقشه کامل پارامترهای قابل دسترسی کپی در بخش ۱۰ آمده است. مقدار خارج از محدوده مجاز با Exception 0x03 رد می‌شود.

جدول ۴: خلاصه رجیسترهای نوشتنی

آدرس PDU / مرجع 4xxxx	نام رجیستر	مقدار خام مجاز	شرط اجرا و توضیح
0x0001 40002	تنظیم فرکانس هدف	0 یا از F23×10 تا F21×10 (واحد خام: 0.1 Hz)	برای کنترل مستقیم: Frq=4. PID، JOG و چندسرعت غیرفعال باشند. توضیح پذیرش و اجرا در بخش ۱-۴.
0x0002 40003	فرمان استارت، توقف و جهت	0x04 یا 0x01، 0x02	شرط drv=3؛ در کنترل مستقیم: 1 توقف، 2 راست‌گرد و 4 چپ‌گرد. در حالت PLC، جهت و فرکانس تابع برنامه PLC است.
0x0003 40004	تنظیم زمان شتاب	از 1 تا 60000 (0.1 تا 6000.0 s)	واحد خام 0.1 ثانیه است؛ مقدار 0 یا بیش از 60000 مجاز نیست. تغییر RAM؛ ذخیره ماندگار در 0x03E9.
0x0004 40005	تنظیم زمان کاهش سرعت	از 1 تا 60000 (0.1 تا 6000.0 s)	واحد خام 0.1 ثانیه است؛ مقدار 0 یا بیش از 60000 مجاز نیست. تغییر RAM؛ ذخیره ماندگار در 0x03EA.
0x000F 40016	حافظه فرکانس هدف مدباس (I74)	0 یا 1	بدون ضریب تبدیل؛ 0 فقط RAM و 1 حافظه RAM+EEPROM را فعال می‌کند.

(۶) جدول کدهای وضعیت و خطا

رجیستر 0x000E وضعیت یا شناسه خطا را برمی‌گرداند. 0xA000 یعنی حرکت و 0xA001 یعنی توقف؛ این دو کد خطا نیستند. جدول ۵ برای تبدیل کد دریافتی در برنامه مستر است.

جدول ۵: نگاشت کد وضعیت و خطا در رجیستر 0x000E

کد	شناسه	کد	شناسه	کد	شناسه	کد	شناسه
0xA000	START	0xA005	OHt	0xA00A	OC2	0xA00F	PVt
0xA001	STOP	0xA006	HWE	0xA00B	IOl	0xA010	OAs
0xA002	OCt	0xA007	OVt	0xA00C	ntC	0xA011	CAs
0xA003	OLt	0xA008	POF	0xA00D	CSE	0xA012	AtE
0xA004	LVt	0xA009	EST	0xA00E	EEP	0xA013	StL

شرح خطاها، علت وقوع و روش رفع آن‌ها در «دفترچه جامع راهنمای درایوهای القایی» در سایت hipowervses.ir آمده است. تعریف Exception مدباس و تفاوت آن با خطای حفاظتی در بخش ۹ توضیح داده می‌شود.

کدام تابع مدباس را انتخاب کنیم؟

کد تابع، نوع عملیات و آدرس رجیستر، داده مورد نظر را مشخص می‌کند.

0x04



خواندن مقادیر لحظه‌ای

جریان، فرکانس واقعی و دیگر مقادیر خواندنی را برای پایش درایو دریافت کنید.

READ 0x0006 → Motor frequency

0x03



خواندن تنظیمات و وضعیت

فرکانس هدف، تنظیمات و وضعیت را از رجیسترهای مجاز درایو بخوانید.

READ 0x0001 → Target frequency

0x08



آزمون و عیب‌یابی ارتباط

ارتباط و شماره‌های مدباس را بررسی کنید. این تابع خطای موتور را پاک نمی‌کند.

SUBFUNCTION 0x0000 → Echo test

0x06



نوشتن یک رجیستر

یک مقدار را تنظیم کنید؛ برای نمونه، فرکانس هدف را روی ۵۰ هرتز قرار دهید.

WRITE 0x0001 = 500 → 50.0 Hz

0x17



نوشتن، سپس خواندن

فرکانس هدف را بنویسید و سپس فرکانس واقعی را در همان تبادل بخوانید.

WRITE 0x0001 → READ 0x0006

0x10



نوشتن چند رجیستر پیوسته

مقادیر مرتبط را با یک درخواست بنویسید؛ مانند زمان شتاب و زمان کاهش سرعت.

WRITE 0x0003 + 0x0004

0x2B / 0x0E

شناخت هویت دستگاه



نام سازنده، مدل محصول و نسخه نرم‌افزار را از درایو دریافت کنید.

Vendor name · Product code · Firmware revision

شناسه نوع پیام، کد تابع مستقل نیست.

Function Code = 0x2B | MEI Type = 0x0E

Broadcast · Slave address = 0

ارسال همگانی

تنها دو تابع نوشتن مجازند؛ هیچ درایوی پاسخ نمی‌فرستد.

0x06 · 0x10

راهنمای تصویری انتخاب کد تابع؛ جزئیات قالب پیام‌ها در ادامه آمده است.

جدول ۶ هفت تابع عمومی قابل استفاده در برنامه مستر را خلاصه می‌کند. اعداد دارای پیشوند 0x در مبنای شانزده هستند؛ برای مثال 0x10 همان کد دهدهی 16 است. در فیلدهای 16 بیتی آدرس، تعداد و داده، بایت پرارزش ابتدا ارسال می‌شود؛ در CRC ترتیب برعکس است. CRC برای تشخیص خرابی پیام در مسیر ارتباط به کار می‌رود.

جدول ۶: کدهای تابع پشتیبانی‌شده

کد تابع	نام استاندارد	کاربرد و محدودیت
0x03	Read Holding Registers	خواندن رجیسترهای کنترل، پایش و پارامترهای کپی؛ 1 تا 125 رجیستر پیوسته معتبر؛ Broadcast مجاز نیست.
0x04	Read Input Registers	خواندن بازه‌های 0x0005 تا 0x0064، 0x000E تا 0x0010، 0x006B تا 0x0016 و 0x0FD4 تا 0x0FD8؛ Broadcast مجاز نیست.
0x06	Write Single Register	نوشتن یک رجیستر قابل‌نوشتن؛ پاسخ عادی تکرار درخواست است. Broadcast فقط برای کنترل، Traverse، I74 و خروجی رله/MO مجاز است.
0x08	Diagnostics	آزمون ارتباط، خواندن رجیستر تشخیصی و شمارنده‌ها و پاک‌کردن آن‌ها؛ Broadcast مجاز نیست.
0x10	Write Multiple Registers	نوشتن گروهی در یک بازه پیوسته کنترل، Traverse یا خروجی رله/MO؛ برای سایر پارامترها تعداد نوشتن 1 است. محدودیت Broadcast همان 0x06 است.
0x17	Read/Write Multiple Registers	نوشتن و سپس خواندن در یک تراکنش؛ محدودیت بخش نوشتن همان 0x10 و خواندن از نقشه معتبر است؛ Broadcast مجاز نیست.
0x2B/0x0E	Read Device Identification	خواندن شناسه سازنده، کد محصول و نسخه نرم‌افزار؛ Broadcast مجاز نیست.

انتخاب سریع تابع: برای خواندن مقادیر تنظیمی از 0x03، برای مقادیر لحظه‌ای جدول ۲ از 0x04، برای تغییر یک پارامتر از 0x06، برای نوشتن گروهی مجاز از 0x10 و برای نوشتن و خواندن در یک تراکنش از 0x17 استفاده شود. 0x08 برای عیب‌یابی و 0x2B/0x0E برای شناسایی دستگاه است. حدود نوشتن گروهی و ارسال همگانی به نوع رجیستر بستگی دارند. پیش از تنظیم پارامترها، از منوها خارج شوید تا سون‌سگمنت درایو فرکانس را نمایش دهد.

۷-۱) خواندن رجیسترها (0x03/0x04)

«خواندن» یعنی دریافت مقدار موجود در درایو، بدون تغییر آن. در قالب زیر، Start Address آدرس نخستین رجیستر، Quantity تعداد رجیسترهای پشت‌سرهم و Byte Count تعداد بایت داده در پاسخ است. داده هر رجیستر دو بایت دارد؛ بنابراین پاسخ خواندن سه رجیستر، شش بایت داده خواهد داشت.

• ساختار درخواست:

Slave Address | Function Code | Start Address | Quantity | CRC

• ساختار پاسخ:

Slave Address | Function Code | Byte Count | Register Data | CRC

- تعداد رجیستر در هر درخواست باید از 1 تا 125 باشد. تمام آدرس‌های بازه درخواستی پیش از پاسخ بررسی می‌شوند و غیرمجاز بودن حتی یک آدرس، پاسخ 0x02 Exception ایجاد می‌کند؛

- در فرمان 0x04، فقط بازه‌های 0x0005 تا 0x0064، 0x000E تا 0x0010، 0x006B تا 0x0016 و 0x0FD4 تا 0x0FD8 مجاز هستند. رجیسترهای کنترلی و پارامترهای کپی با 0x03 خوانده می‌شوند. درخواست 0x04 برای 0x000F یا سایر پارامترهای تنظیماتی، با Exception 0x02 پاسخ داده می‌شود.

۷-۲) نوشتن رجیسترها (0x06/0x10)

برای تغییر فقط یک مقدار، مانند I74 یا St1، تابع 0x06 کافی است. نوشتن گروهی 0x10 برای رجیسترهای کنترلی، Traverse و خروجی رله/MO قابل استفاده است؛ سایر پارامترهای کپی جداگانه نوشته شوند. مثال مناسب، تنظیم زمان شتاب در 0x0003 و زمان کاهش سرعت در 0x0004 با یک درخواست است؛ راهنمای انتخاب در جدول ۸ آمده است.

- فرمان 0x06 یک آدرس و یک مقدار 16 بیتی را می‌نویسد و در پاسخ عادی، آدرس و مقدار درخواست را تکرار می‌کند؛

- فرمان 0x10 شامل آدرس شروع، تعداد رجیستر، تعداد بایت و داده‌های نوشتنی است. حد پروتکلی تعداد رجیستر 1 تا 123 است. نوشتن گروهی برای بازه 0x0001 تا 0x0004، گروه Traverse در 0x0010 تا 0x0016 و گروه خروجی رله/MO در 0x0FD4 تا 0x0FD8 مجاز است؛ هر گروه باید مستقل نوشته شود. برای I74 و سایر پارامترهای کپی، تعداد رجیستر نوشتنی 1 انتخاب شود؛

در 0x10 همه آدرس‌ها، مقادیر و شرایط کاری پیش از نخستین تغییر بررسی می‌شوند. اگر درخواست در این مرحله رد شود، داده‌ای از آن نوشته نمی‌شود. پس از تأیید، نوشتن‌ها به ترتیب انجام می‌شوند؛ چندرجیستری بودن پیام به معنی تغییر دقیقاً هم‌زمان همه مقادیر نیست.

- مقدار خام هر رجیستر باید مطابق جدول مربوط به آن باشد. مقدار خارج از محدوده یا ناسازگار با تنظیمات وابسته، Exception 0x03 و برقرارنبودن شرایط اجرای درخواست، Exception 0x06 ایجاد می‌کند.



شکل ۴: اجزای فریم نوشتن فرکانس 50 هرتز با تابع 0x06

در مثال شکل ۴، نشانی درایو 01، نشانی رجیستر 0001 و مقدار 01F4 معادل 500 است. دو بایت پایانی D8 و 1D، CRC فریم را تشکیل می‌دهند. پاسخ موفق تابع 0x06 همین آدرس و مقدار را تکرار می‌کند.

۷-۳) عیب‌یابی و شمارنده‌ها (Diagnostics 0x08)

تابع Diagnostics برای بررسی کیفیت ارتباط است؛ مثلاً مستر داده‌ای آزمایشی می‌فرستد و همان داده را پس می‌گیرد، یا تعداد پیام‌ها و خطاهای ارتباطی را می‌خواند. این تابع با حفاظت‌های موتور تفاوت دارد؛ پاک‌کردن شمارنده ارتباط، خطای حفاظتی درایو را ریست نمی‌کند.

در فرمان Diagnostics، زیرتابع در دو بایت پس از Function Code قرار می‌گیرد. به جز زیرتابع 0x0000، فیلد Data درخواست باید 0x0000 باشد. برای زیرتابع 0x0000، داده آزمون حداقل دو بایت و دارای طول زوج است و همان داده بازگردانده می‌شود. سایر زیرتابع‌های پشتیبانی‌شده در جدول ۷ آمده‌اند.

جدول ۷: زیرتابع‌های پشتیبانی‌شده Diagnostics

زیرتابع	عنوان	عملکرد و مقدار بازگشتی
0x0000	Return Query Data	تمام داده‌های درخواست را با طول زوج، بدون تغییر باز می‌گرداند و برای آزمون مسیر ارتباط مناسب است.
0x0002	Return Diagnostic Register	رجیستر تشخیصی را بر می‌گرداند؛ بیت 0 خطای ارتباط و بیت 1 سرریز دریافت کاراکتر را نشان می‌دهد.
0x000A	Clear Counters and Diagnostic Register	رجیستر تشخیصی و همه شمارنده‌های مدباس را صفر می‌کند.
0x000B	Bus Message Count	تعداد فریم‌های دریافت‌شده با CRC صحیح را بر می‌گرداند.
0x000C	Bus Communication Error Count	تعداد خطاهای ارتباطی شامل CRC نامعتبر، فریم ناقص و خطاهای دریافت را بر می‌گرداند.
0x000D	Exception Error Count	تعداد پاسخ‌ها یا رخدادهای Exception را بر می‌گرداند.
0x000E	Server Message Count	تعداد پیام‌های معتبر دریافت‌شده برای آدرس درایو یا آدرس Broadcast را بر می‌گرداند.
0x000F	Server No Response Count	شمارنده پیام‌های بدون پاسخ؛ ارسال همگانی و برخی موارد ناموفق بودن ارسال پاسخ در آن ثبت می‌شوند.
0x0010	Server NAK Count	شمارنده NAK برای سازگاری و توسعه آینده است؛ نسخه فعلی مسیر عملیاتی تولید Exception 0x07 ندارد.
0x0011	Server Busy Count	شمارنده مشغول بودن سرور؛ شامل رخدادهای Exception 0x06 و مشغول بودن فرستنده هنگام ارسال پاسخ.
0x0012	Character Overrun Count	تعداد رخدادهای سرریز بافر یا دریافت کاراکتر را بر می‌گرداند.
0x0014	Clear Overrun Counter and Flag	فقط شمارنده سرریز، بیت سرریز رجیستر تشخیصی و پرچم داخلی مرتبط را پاک می‌کند.

توجه: شمارنده‌ها در 0xFFFF اشباع می‌شوند و با بازنشانی دستگاه یا زیرتابع 0x000A صفر می‌شوند. زیرتابع‌های Restart Communications Option و Force Listen Only Mode در این نسخه فعال نیستند و Exception 0x03 ایجاد می‌کنند.



۴-۷) نوشتن و سپس خواندن در یک درخواست 0x17

این تابع زمانی مفید است که مستر بخواهد یک یا چند مقدار را تنظیم کند و بلافاصله اطلاعاتی از همان درایو بخواند. به جای دو درخواست جدا، یک درخواست فرستاده می‌شود؛ درایو ابتدا نوشتن را انجام می‌دهد و سپس مقادیر بخش خواندن را در پاسخ بر می‌گرداند.

درایو پیش از نوشتن، آدرس‌ها، مقادیر و شرایط درخواست را بررسی می‌کند و نوشتن را پیش از خواندن انجام می‌دهد. تابع 0x17 به معنی تغییر دقیقاً هم‌زمان تمام رجیسترها نیست؛ محدودیت نوشتن گروهی و شرایط هر پارامتر همچنان برقرار است.

• ساختار درخواست:

- Slave | 0x17 | Read Start | Read Quantity | Write Start | Write Quantity | Write Byte Count | Write Data | CRC
- تعداد رجیستر خواندن باید از 1 تا 125 و تعداد رجیستر نوشتن از 1 تا 121 باشد. بخش خواندن آدرس‌های معتبر نقشه رجیسترها را می‌پذیرد. بخش نوشتن برای رجیسترهای کنترلی 0x0001 تا 0x0004، گروه Traverse و گروه خروجی رله/MO، بازه پیوسته همان گروه را می‌پذیرد؛ برای I74 و سایر پارامترهای کپی، تعداد نوشتن باید 1 باشد؛
 - بازه خواندن و نوشتن مستقل است؛ مثلاً می‌توان 0x0001=500 را نوشت و 0x0006 را خواند. خروجی به علت زمان شتاب الزاماً 50.0 Hz نیست. برای بازخوانی هدف، 0x0001 خوانده شود.
 - تابع بر اساس تعداد آدرس‌های پیوسته و نیاز به بازخوانی انتخاب شود. در پاسخ خطا، موفقیت عملیات فرض نشود و نتیجه با خواندن مجدد بررسی گردد. 0x17 با آدرس Broadcast مجاز نیست.

جدول ۸: انتخاب کاربردی نوشتن گروهی و بازخوانی

نیاز مستر	تابع مناسب	بازه و مثال
زمان شتاب و کاهش سرعت	0x10	شروع 0x0003؛ تعداد 2؛ نمونه: 100 = 10.0 s و 150 = 15.0 s.
همان تنظیم همراه با بازخوانی	0x17	نوشتن از 0x0003 به تعداد 2؛ خواندن همان بازه، به تعداد 2.
هدف جدید همراه با پایش	0x17	نوشتن یک مقدار در 0x0001؛ خواندن یک مقدار از 0x0006.
فقط حالت حافظه I74	0x06	نوشتن 0 یا 1 در 0x000F؛ برای یک مقدار، نوشتن گروهی ضروری نیست.

0x0001 و 0x000F را نمی‌توان در یک بلوک نوشتن جمع کرد؛ بین آن‌ها آدرس‌های غیرقابل نوشتن وجود دارد. در 0x10 و 0x17 فقط یک بازه پیوسته برای نوشتن تعریف می‌شود؛ این دو تنظیم جداگانه ارسال شوند. گروه Traverse و گروه خروجی رله/MO نیز نباید با رجیسترهای کنترلی یا دیگر گروه‌ها در یک بلوک نوشتن ترکیب شوند.

برای راه‌اندازی، ابتدا زمان‌های شتاب و کاهش سرعت، سپس فرکانس هدف و در پایان فرمان حرکت ارسال شود. از قرار دادن فرمان RUN همراه با تنظیمات جدید در بلوک 0x0001 تا 0x0004 استفاده نشود؛ در این ترتیب، فرمان 0x0002 پیش از اعمال زمان‌های جدید در 0x0003 و 0x0004 اجرا می‌شود.

۵-۷) خواندن شناسه دستگاه (0x2B/0x0E)

این تابع برای شناسایی خودکار دستگاه متصل است؛ نرم‌افزار مستر می‌تواند نام سازنده، مدل و نسخه نرم‌افزار را دریافت کند. 0x2B کد تابع و 0x0E نوع زیرخدمت MEI است؛ این دو، دو فرمان مستقل نیستند.

ساختار درخواست:

Slave | 0x2B | MEI=0x0E | Read Device ID Code | Object ID | CRC

کدهای Read Device ID از 0x01 تا 0x04 پشتیبانی می‌شوند؛ 0x04 فقط شیء درخواستی را برمی‌گرداند. ProductCode به نوع ورودی و توان مدل بستگی دارد.

جدول ۹: اشیای شناسایی دستگاه

شناسه شیء	نام شیء	مقدار فعلی پاسخ
0x00	VendorName	HiPowerVSES
0x01	ProductCode	وابسته به مدل؛ برای مثال K100-S1R5G
0x02	MajorMinorRevision	V2.0

توجه: مقدار Conformity Level برابر 0x81 است. این فرمان با آدرس Broadcast مجاز نیست.

۸) ارسال همگانی با آدرس صفر Broadcast

در ارتباط معمول، مستر پیام را به آدرس اختصاصی یک درایو می‌فرستد و همان درایو پاسخ می‌دهد. Broadcast یا «ارسال همگانی» یعنی فرستادن یک فرمان مشترک به همه درایوهای متصل به همان خط ارتباط. مستر برای این کار آدرس مقصد پیام را 0 قرار می‌دهد؛ آدرس اختصاصی درایوها در I60 تغییر نمی‌کند.

در این محصول، ارسال همگانی با توابع نوشتن 0x06 و 0x10 فقط برای رجیسترهای کنترلی 0x0001 تا 0x0004، I74 در 0x000F، گروه Traverse در 0x0010 تا 0x0016 و گروه خروجی رله/MO در 0x0FD4 تا 0x0FD8 قابل استفاده است. تغییر سایر پارامترهای کلید باید با آدرس اختصاصی درایو انجام شود. فرمان‌های خواندن، 0x17، 0x08 و شناسایی دستگاه برای ارسال همگانی پشتیبانی نمی‌شوند.

مثال: سه درایو با آدرس‌های 1، 2 و 3 به یک خط متصل‌اند و شرایط کنترل مستقیم مدباس را دارند. برای ثبت هدف 50.0 Hz در هر سه، مستر یک درخواست 0x06 با آدرس مقصد 0، آدرس رجیستر 0x0001 و مقدار 500 می‌فرستد. این پیام فقط هدف فرکانس را می‌نویسد و به‌تنهایی فرمان حرکت نیست.

هیچ درایوی به پیام همگانی پاسخ نمی‌دهد تا پاسخ چند دستگاه روی خط با هم تداخل نکند. برنامه مستر نباید منتظر پاسخ این درخواست بماند؛ پس از فرصت لازم برای پردازش، می‌تواند تراکنش بعدی را آغاز کند. سکوت در این حالت، رفتار عادی پروتکل است و تأیید موفقیت عملیات محسوب نمی‌شود.

برای تأیید مثال بالا، مستر بعداً 0x0001 را با تابع 0x03 از آدرس‌های 1، 2 و 3 جداگانه می‌خواند. شرایط پذیرش نوشتن برای هر درایو مستقل بررسی می‌شود؛ ممکن است یکی مقدار را بپذیرد و دیگری به دلیل حالت کاری خود نپذیرد. ارسال مشترک نیز تضمین شروع دقیقاً هم‌زمان موتورهای مختلف نیست.

در حالت I74=1، هدف معتبر دریافت‌شده از ارسال همگانی نیز برای ذخیره در EEPROM ثبت می‌شود. پیام همگانی نامعتبر هیچ پاسخ Exception روی خط ایجاد نمی‌کند؛ با این حال، رخداد آن ممکن است در شمارنده‌های تشخیصی درایو ثبت شود.

۹) پاسخ رد درخواست Exception

Exception یا «پاسخ استثنا» روشی است که درایو با آن اعلام می‌کند درخواست دریافت شده، اما اجرای آن به علت مشخصی پذیرفته نشده است. برای نمونه، آدرس رجیستر وجود ندارد، مقدار خارج از محدوده است یا شرایط اجرای فرمان برقرار نیست. هدف این پاسخ آن است که برنامه مستر علت رد درخواست را تشخیص دهد و اقدام مناسب انجام دهد.

این پاسخ با خطای حفاظتی درایو تفاوت دارد. IOL و دیگر خطاهای حفاظتی از رجیستر 0x000E خوانده می‌شوند و در دفترچه جامع شرح داده شده‌اند. همچنین «هیچ پاسخی نرسید» با «پاسخ Exception رسید» متفاوت است: حالت اول برای یک درخواست عادی، پایان مهلت انتظار Timeout است و می‌تواند به ارتباط، آدرس یا خرابی پیام مربوط باشد.

مثال: مقدار صفر برای زمان شتاب مجاز نیست. اگر مستر با تابع 0x06 مقدار 0 را در 0x0003 بنویسد، درایو در شرایط دریافت صحیح پیام، پاسخ با کد تابع 0x86 و کد استثنای 0x03 می‌دهد. مستر باید مقدار را اصلاح کند؛ تکرار همان درخواست نامعتبر، مشکل را حل نمی‌کند.

در پاسخ استثنا، 0x80 به کد تابع درخواست اضافه می‌شود؛ بنابراین 0x86 در مثال بالا یعنی پاسخ خطای تابع 0x06. بابت بعدی، علت رد را مشخص می‌کند. کد استثنای 0x03 در این جایگاه به معنی «مقدار نامعتبر» است و نباید با تابع خواندن 0x03 اشتباه گرفته شود.

جدول ۱۰: کدهای Exception مدباس و اقدام مستر

کد	عنوان استاندارد	معنی و اقدام پیشنهادی
0x01	Illegal Function	تابع یا زیرخدمت پشتیبانی نمی‌شود؛ کد تابع و MEI درخواست بررسی شوند.
0x02	Illegal Data Address	آدرس یا بخشی از بازه مجاز نیست، رجیستر فقط خواندنی است یا نوشتن گروهی برای آن مجاز نیست؛ آدرس، تعداد و تفاوت PDU با مرجع 4xxxx بررسی شوند.
0x03	Illegal Data Value	مقدار، تعداد، طول داده یا زیرتابع معتبر نیست، یا مقدار با پارامترهای وابسته سازگار نیست؛ محدوده و ترتیب تنظیم اصلاح شوند.
0x04	Server Device Failure	عملیات داخلی حین اجرا ناموفق بوده است؛ وضعیت و نتیجه با خواندن مجدد بررسی شود. انجام نشدن همه تغییرات تضمین نمی‌شود.
0x06	Server Device Busy	شرایط اجرای درخواست برقرار نیست؛ توقف، قفل پارامترها، صفحه اصلی کیپد و پایان اتوتیونینگ یا بازنشانی تنظیمات بررسی شوند. پس از رفع علت، درخواست دوباره ارسال شود.
ساختار پاسخ: Slave Address (Function Code + 0x80) Exception Code CRC Low CRC High برای فریم با CRC نامعتبر، فریم ناقص، آدرس متعلق به دستگاه دیگر یا هر پیام Broadcast، پاسخی ارسال نمی‌شود.		

در برنامه مستر، پاسخ عادی، پاسخ Exception و پایان مهلت انتظار درخواست عادی، جداگانه مدیریت شوند.

۱۰) تنظیم پارامترهای کپد از مدباس

پارامترهای این بخش، تنظیمات و نمایشگرهای قابل دسترسی کپد هستند. نام، آدرس PDU، محدوده خام، ضریب تبدیل و نوع دسترسی در جدولهای ۱۴ تا ۱۷ آمده‌اند. برای خواندن از 0x03 و برای تغییر یک پارامتر از 0x06 استفاده شود. فقط آدرس‌های درج شده در جدول معتبرند؛ فاصله میان شماره‌ها، رجیستر قابل استفاده محسوب نمی‌شود.

۱-۱۰) شرایط تغییر و نگهداری تنظیمات

برای تنظیم پارامترها از طریق مدباس، کاربر باید از تمام منوها خارج شده باشد و سون‌سگمنت درایو فرکانس را نمایش دهد.

تغییر پارامترهای تنظیماتی عمومی زمانی پذیرفته می‌شود که درایو متوقف و آماده تنظیم باشد، خطای حفاظتی فعال نباشد، قفل پارامترها غیرفعال باشد و اتوتیونینگ یا بازنشانی تنظیمات در حال اجرا نباشد. برای تغییر این پارامترها، آدرس اختصاصی درایو استفاده شود؛ Broadcast مجاز نیست.

پاسخ موفق تنظیمات عمومی پس از ثبت مقدار در حافظه غیر فرار ارسال می‌شود و مقدار پس از قطع و وصل برق حفظ می‌گردد. برای جلوگیری از نوشتن غیرضروری، تنظیمات پایدار فقط هنگام تغییر مقدار نوشته شوند. پس از نوشتن، مقدار با 0x03 بازخوانی شود. رفتار حافظه Traverse، 174 و خروجی رله MO در جدول ۱۱ جدا مشخص شده است.

جدول ۱۱: شرایط اختصاصی دسترسی پارامترها

گروه رجیستر	شرایط تنظیم و ذخیره	نوشتن گروهی / Broadcast
تنظیمات عمومی	توقف، قفل غیرفعال، کپد در صفحه اصلی، بدون خطا و عملیات تنظیم خودکار؛ ذخیره ماندگار	0x10 و 0x17 فقط یک رجیستر نوشتنی؛ بدون Broadcast
Traverse F120 تا F126 0x0010 تا 0x0016	توقف و لغو فرمان حرکت در انتظار اجرا؛ بدون اتوتیونینگ، بازنشانی یا قفل؛ ذخیره ماندگار	گروه پیوسته تا 7 رجیستر؛ Broadcast با 0x06 و 0x10 مجاز
خروجی رله MO/ 152 تا 156 0x0FD4 تا 0x0FD8	قفل پارامترها غیرفعال؛ تغییر هنگام حرکت نیز مجاز است؛ ذخیره ماندگار	گروه پیوسته تا 5 رجیستر؛ Broadcast با 0x06 و 0x10 مجاز
حافظه هدف مدباس 174 0x000F	شرط توقف عمومی ندارد؛ ذخیره غیر فرار با تأخیر انجام می‌شود؛ طبق بخش ۴-۵	یک رجیستر؛ Broadcast با 0x06 و 0x10 مجاز

برای هر گروه پیوسته، فقط زیرمجموعه همان گروه در یک درخواست نوشته شود. وجود آدرس‌های متوالی به‌تنهایی مجوز نوشتن گروهی نیست. در 0x17، بخش خواندن مستقل است و می‌تواند از بازه معتبر دیگری انتخاب شود.

۱-۲) آدرس‌دهی، مقدار خام و ضریب تبدیل

آدرس PDU با مبنای صفر است و در جدولهای پارامترها به هر دو صورت دهدهی و هگز درج شده است. همه آدرس‌های PDU این راهنما در محدوده دهدهی 0 تا 9999 هستند. اگر درایور HMI/PLC شماره مرجع 4xxxx می‌خواهد، ابتدا آدرس هگز به دهدهی تبدیل و سپس قرارداد آدرس دهی همان درایور بررسی شود. در قرارداد 40001، شماره مرجع برابر 40001 به علاوه آدرس دهدهی PDU است. در فریم خام همیشه آدرس PDU فرستاده می‌شود؛ شماره مرجع جایگزین آن نمی‌شود.

چینش آدرس‌های ده‌دهی: پارامترهای منوی اصلی در بانک 1000، گروه F در بانک 2000، گروه H در بانک 3000 و گروه I در بانک 4000 قرار دارند. برای گروه‌های H، F، و I، آدرس معمول برابر شماره بانک به علاوه شماره پارامتر است؛ برای نمونه F21 در 2021 یا 0x07E5 است. استثنایا: F120 تا F126 در آدرس‌های 16 تا 22 یا 0x0010 تا 0x0016 و I74 در آدرس 15 یا 0x000F قرار دارند. آدرس دقیق منوی اصلی از جدول ۱۴ انتخاب شود. همه آدرس‌های رجیسترهای عملیاتی و پایش بخش‌های ۳ تا ۵ طبق جدول‌های همان بخش‌اند.

ضریب x10 یعنی مقدار خام برابر مقدار مهندسی ضرب در 10 است؛ x1000، x100، و x10000 نیز به همین ترتیب‌اند. مثال: 50.0 Hz با ضریب x10 برابر خام 500، و 1.25 با ضریب x100 برابر خام 125 است. برای گزینه‌ها، کدها و مقادیر بدون ضریب، عدد خام عیناً ارسال شود. در H51 و H37، ضریب مربوط به کمیت مهندسی است؛ یادداشت‌های این دو پارامتر در جدول ۱۸ آمده‌اند.

همه حدود جدول بر حسب مقدار خام هستند. وقتی حد با نام یک پارامتر مانند F21 یا F23 مشخص شده، مقدار خام جاری همان پارامتر منظور است؛ دوباره در ضریب ضرب نشود. برای نمونه، اگر خواندن F21 مقدار 500 را برگرداند، حد خام St1 برابر 500 است.

۱۰-۳) تفاوت رجیستر تنظیم و فرمان عملیاتی

جدول ۱۲: انتخاب آدرس متناسب با کاربرد

تنظیم کپی	رجیستر عملیاتی یا پایش	تفاوت کاربرد
Hz 0x03E8	0x0001	Hz مرجع کپی را تنظیم می‌کند؛ 0x0001 مرجع مستقل فرکانس مدباس است. واحد Hz در PID و کنترل گشتاور تابع حالت کنترل است.
drv 0x03EB	0x0002	drv منبع فرمان را انتخاب می‌کند؛ نوشتن 0x0002 فرمان توقف، راست‌گرد یا چپ‌گرد است. خواندن 0x0002 منبع انتخاب‌شده را نشان می‌دهد.
ACC 0x03E9	0x0003	یک زمان جاری با دو روش نوشتن: 0x0003 تغییر موقت RAM؛ 0x03E9 ذخیره ماندگار در توقف. محدوده خام به ترتیب 1 تا 60000 و 1 تا 9000 است.
dEC 0x03EA	0x0004	یک زمان جاری با دو روش نوشتن: 0x0004 تغییر موقت RAM؛ 0x03EA ذخیره ماندگار در توقف. محدوده خام به ترتیب 1 تا 60000 و 1 تا 9000 است.
I66 تا I73 0x0FE2 تا 0x0FE9	0x0064 تا 0x006B	I66 تا I73 نوع مقدار نمایش‌داده‌شده را انتخاب می‌کنند؛ 0x0064 تا 0x006B نتیجه پایش انتخاب‌شده را می‌خوانند.

خواندن آدرس عملیاتی و تنظیماتی ACC یا dEC، همان مقدار جاری زمان را نشان می‌دهد؛ این آدرس‌ها دو مقدار مستقل نیستند. برای مرجع فرکانسی متغیر حین کار، از 0x0001 و حالت حافظه مناسب I74 استفاده شود. تغییر نقطه تنظیم کپی، جایگزین فرمان حرکت یا توقف نیست.

۱۰-۴) نمونه تنظیم St1 و بازخوانی

برای تنظیم St1 روی 50.0 Hz، درایو متوقف و شرایط بخش ۱۰-۱ برقرار باشد. F21 باید حداقل 50.0 Hz باشد. آدرس St1 برابر 0x03ED، ددهی PDU برابر 1005 و مقدار خام برابر 500 یا 0x01F4 است. در قرارداد 40001، شماره مرجع آن 41006 است؛ این شماره فقط برای درایورهای استفاده شود که همان قرارداد را می‌پذیرند.

جدول ۱۳: نمونه فریم RTU برای آدرس درایو 1

عملیات	فریم کامل با CRC	نتیجه مورد انتظار
نوشتن 0x06	01 06 03 ED 01 F4 19 AC	پاسخ عادی، همان آدرس و مقدار درخواست را تکرار می‌کند.
خواندن 0x03	01 03 03 ED 00 01 14 7B	پاسخ، مقدار خام 500 را برمی‌گرداند.

در HMI معمولاً CRC را خود درایور ارتباطی محاسبه می‌کند. اگر از 0x10 یا 0x17 برای St1 استفاده شود، تعداد نوشتن باید 1 باشد. حتی برای St1، St2 و St3 که آدرس‌های پیوسته دارند، درخواست‌های نوشتن جداگانه ارسال شوند.

۱۰-۵) حدود وابسته و ترتیب تنظیم

هر مقدار علاوه بر محدوده جدول، باید با پارامترهای وابسته سازگار باشد. پیش از کاهش F21، فرکانس‌های وابسته از جمله St1 تا St3 و فرکانس‌های چندسرعت تا حد جدید کاهش داده شوند. مقادیر وابسته در این روش خودکار تغییر نمی‌کنند. تنظیمات چندمرحله‌ای جداگانه نوشته و پس از هر مرحله بازخوانی شوند.

ترتیب نقاط منحنی V/F باید $F21 \leq F37 \leq F35 \leq F33 \leq F31$ باقی بماند. F22 بین F23 و F21 تنظیم شود؛ F23 از F21، F22 و F8 بیشتر نباشد. برای PID، حد پایین H56 باید کمتر از حد بالای H55 باشد. در کالیبراسیون ورودی‌ها، $I3 < I5$ ، $I8$ و $I10 < I13$ حفظ شوند. دیگر شرط‌های اختصاصی در جدول ۱۸ آمده‌اند.

نمایشگرها و فرمان‌های فقط خواندنی، با نوشتن مدباس اجرا یا تنظیم نمی‌شوند. تنظیم H30 و اجرای F45، F46، H41 و H93 از کپی انجام شوند. آیتم‌های انتخاب منو H0، F0 و I0 و تنظیمات امنیت H94 و H95 آدرس عمومی برای تغییر از مدباس ندارند.

۱۰-۶) نقشه پارامترهای منوی اصلی

خواندن/نوشتن در توقف: شروط تنظیمات عمومی بخش ۱۰-۱ برقرار باشد. Traverse و خروجی رله MO/ و I74 از شرایط اختصاصی جدول ۱۱ پیروی می‌کنند. فقط خواندن: تغییر یا اجرای فرمان از مدباس مجاز نیست. حدود بر حسب مقدار خام‌اند و ضریب برای تبدیل به واحد درج‌شده استفاده می‌شود.

برای تنظیم پارامترها از طریق مدباس، کاربر باید از تمام منوها خارج شده باشد و سون‌سگمنت درایو فرکانس را نمایش دهد.

جدول ۱۴: پارامترهای منوی اصلی

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
Hz	مرجع کپی واحد: تابع حالت کنترل؛ در کنترل فرکانس Hz	1000	0x03E8	0 تا F21؛ در کنترل گشتاور 0 تا 1500	x10	خواندن/نوشتن در توقف
ACC	زمان شتاب؛ تنظیم ماندگار واحد: s	1001	0x03E9	1 تا 9000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
dEC	زمان کاهش سرعت؛ تنظیم ماندگار واحد: s	1002	0x03EA	1 تا 9000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
drv	منبع فرمان حرکت و توقف	1003	0x03EB	0 تا 3	x1	خواندن/نوشتن در توقف
Frq	منبع مرجع فرکانس	1004	0x03EC	0 تا 5	x1	خواندن/نوشتن در توقف
St1	فرکانس مرحله ۱ واحد: Hz	1005	0x03ED	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
St2	فرکانس مرحله ۲ واحد: Hz	1006	0x03EE	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
St3	فرکانس مرحله ۳ واحد: Hz	1007	0x03EF	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
drc	جهت حرکت در حالت کپی	1010	0x03F2	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف

۱۰-۷) نقشه پارامترهای گروه F

خواندن/نوشتن در توقف: شروط تنظیمات عمومی بخش ۱۰-۱ برقرار باشد. Traverse و خروجی رله MO/ و I74 از شرایط اختصاصی جدول ۱۱ پیروی می‌کنند. فقط خواندن: تغییر یا اجرای فرمان از مدباس مجاز نیست. حدود بر حسب مقدار خام‌اند و ضریب برای تبدیل به واحد درج‌شده استفاده می‌شود.

جدول ۱۵: پارامترهای گروه F

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
F1	محدودیت جهت حرکت	2001	0x07D1	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F4	روش توقف	2004	0x07D4	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F8	فرکانس شروع ترمز DC واحد: Hz	2008	0x07D8	F23 تا 600	x10	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
F9	تأخیر آغاز ترمز DC واحد: s	2009	0x07D9	0 تا 600	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F10	سطح جریان ترمز DC هنگام توقف واحد: %	2010	0x07DA	0 تا 200	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F11	مدت ترمز DC هنگام توقف واحد: s	2011	0x07DB	0 تا 600	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F12	سطح جریان ترمز DC هنگام راهاندازی واحد: %	2012	0x07DC	0 تا 200	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F13	مدت ترمز DC هنگام راهاندازی واحد: s	2013	0x07DD	0 تا 600	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F14	مدت همراستاسازی موتور القایی واحد: s	2014	0x07DE	0 تا 600	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F20	فرکانس JOG واحد: Hz	2020	0x07E4	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F21	حداکثر فرکانس واحد: Hz	2021	0x07E5	400 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F22	فرکانس پایه منحنی V/F واحد: Hz	2022	0x07E6	300 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F23	حداقل فرکانس واحد: Hz	2023	0x07E7	1 تا 100	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F27	انتخاب تقویت ولتاژ در V/F	2027	0x07EB	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F28	تقویت ولتاژ جهت جلو واحد: %	2028	0x07EC	0 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F29	تقویت ولتاژ جهت عقب واحد: %	2029	0x07ED	0 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F30	شکل منحنی V/F	2030	0x07EE	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F31	فرکانس نقطه ۱ منحنی V/F واحد: Hz	2031	0x07EF	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F32	ولتاژ نقطه ۱ منحنی V/F واحد: %	2032	0x07F0	0 تا 100	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F33	فرکانس نقطه ۲ منحنی V/F واحد: Hz	2033	0x07F1	F21 تا F31	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F34	ولتاژ نقطه ۲ منحنی V/F واحد: %	2034	0x07F2	0 تا 100	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F35	فرکانس نقطه ۳ منحنی V/F واحد: Hz	2035	0x07F3	F21 تا F33	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F36	ولتاژ نقطه ۳ منحنی V/F واحد: %	2036	0x07F4	0 تا 100	x1	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
F37	فرکانس نقطه ۴ منحنی V/F واحد: Hz	2037	0x07F5	F21 تا F35	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F38	ولتاژ نقطه ۴ منحنی V/F واحد: %	2038	0x07F6	0 تا 100	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F39	نسبت ولتاژ خروجی V/F واحد: %	2039	0x07F7	40 تا 100	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F40	سطح صرفه‌جویی انرژی واحد: %	2040	0x07F8	0 تا 30	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F41	تنظیم خودکار ولتاژ خروجی AVR	2041	0x07F9	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F45	آزمون اتصال کوتاه خروجی	2045	0x07FD	0 تا 1	x1	فقط خواندن؛ اجرای فرمان از کیپد
F46	آزمون خروجی ترمز باس DC	2046	0x07FE	0 تا 1	x1	فقط خواندن؛ اجرای فرمان از کیپد
F54	سطح هشدار اضافه‌بار واحد: %	2054	0x0806	30 تا 150	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F55	زمان هشدار اضافه‌بار واحد: s	2055	0x0807	0 تا 300	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F56	فعال‌سازی قطع در اضافه‌بار	2056	0x0808	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F57	سطح قطع اضافه‌بار واحد: %	2057	0x0809	30 تا 200	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F58	زمان قطع اضافه‌بار واحد: s	2058	0x080A	0 تا 600	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F59	جلوگیری از استال هنگام افزایش سرعت	2059	0x080B	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F60	سطح جریان تشخیص استال واحد: %	2060	0x080C	20 تا 200	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F61	جلوگیری از استال هنگام کاهش سرعت	2061	0x080D	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F62	آستانه ولتاژ باس برای جلوگیری از استال واحد: V	2062	0x080E	۷۹۰ / ۳۹۰ تا ۷۰۰ / ۳۵۰	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F63	فعال‌سازی حفاظت اتصال کوتاه	2063	0x080F	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F64	رزرو	2064	0x0810	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F65	روش فرمان افزایش و کاهش مرجع	2065	0x0811	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F66	اندازه گام افزایش و کاهش مرجع واحد: Hz	2066	0x0812	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F68	مقیاس زمان برنامه PLC	2068	0x0814	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
F69	روش اجرای برنامه PLC	2069	0x0815	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F70	فرکانس مرحله 1 برنامه PLC واحد: Hz	2070	0x0816	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F71	فرکانس مرحله 2 برنامه PLC واحد: Hz	2071	0x0817	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F72	فرکانس مرحله 3 برنامه PLC واحد: Hz	2072	0x0818	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F73	فرکانس مرحله 4 برنامه PLC واحد: Hz	2073	0x0819	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F74	فرکانس مرحله 5 برنامه PLC واحد: Hz	2074	0x081A	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F75	فرکانس مرحله 6 برنامه PLC واحد: Hz	2075	0x081B	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F76	فرکانس مرحله 7 برنامه PLC واحد: Hz	2076	0x081C	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F77	فرکانس مرحله 8 برنامه PLC واحد: Hz	2077	0x081D	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F78	فرکانس مرحله 9 برنامه PLC واحد: Hz	2078	0x081E	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F79	فرکانس مرحله 10 برنامه PLC واحد: Hz	2079	0x081F	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F80	زمان مرحله 1 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2080	0x0820	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F81	زمان مرحله 2 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2081	0x0821	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F82	زمان مرحله 3 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2082	0x0822	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F83	زمان مرحله 4 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2083	0x0823	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F84	زمان مرحله 5 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2084	0x0824	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F85	زمان مرحله 6 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2085	0x0825	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F86	زمان مرحله 7 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2086	0x0826	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F87	زمان مرحله 8 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2087	0x0827	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F88	زمان مرحله 9 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2088	0x0828	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
F89	زمان مرحله 10 برنامه PLC واحد: s × ضریب F68	2089	0x0829	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F90	زمان افزایش سرعت مرحله 1 PLC واحد: s	2090	0x082A	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F91	زمان افزایش سرعت مرحله 2 PLC واحد: s	2091	0x082B	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F92	زمان افزایش سرعت مرحله 3 PLC واحد: s	2092	0x082C	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F93	زمان افزایش سرعت مرحله 4 PLC واحد: s	2093	0x082D	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F94	زمان افزایش سرعت مرحله 5 PLC واحد: s	2094	0x082E	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F95	زمان افزایش سرعت مرحله 6 PLC واحد: s	2095	0x082F	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F96	زمان افزایش سرعت مرحله 7 PLC واحد: s	2096	0x0830	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F97	زمان افزایش سرعت مرحله 8 PLC واحد: s	2097	0x0831	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F98	زمان افزایش سرعت مرحله 9 PLC واحد: s	2098	0x0832	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F99	زمان افزایش سرعت مرحله 10 PLC واحد: s	2099	0x0833	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F100	زمان کاهش سرعت مرحله 1 PLC واحد: s	2100	0x0834	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F101	زمان کاهش سرعت مرحله 2 PLC واحد: s	2101	0x0835	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F102	زمان کاهش سرعت مرحله 3 PLC واحد: s	2102	0x0836	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F103	زمان کاهش سرعت مرحله 4 PLC واحد: s	2103	0x0837	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F104	زمان کاهش سرعت مرحله 5 PLC واحد: s	2104	0x0838	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F105	زمان کاهش سرعت مرحله 6 PLC واحد: s	2105	0x0839	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F106	زمان کاهش سرعت مرحله 7 PLC واحد: s	2106	0x083A	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F107	زمان کاهش سرعت مرحله 8 PLC واحد: s	2107	0x083B	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
F108	زمان کاهش سرعت مرحله PLC 9 واحد: s	2108	0x083C	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F109	زمان کاهش سرعت مرحله PLC 10 واحد: s	2109	0x083D	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
F110	جهت حرکت مرحله PLC 1	2110	0x083E	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F111	جهت حرکت مرحله PLC 2	2111	0x083F	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F112	جهت حرکت مرحله PLC 3	2112	0x0840	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F113	جهت حرکت مرحله PLC 4	2113	0x0841	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F114	جهت حرکت مرحله PLC 5	2114	0x0842	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F115	جهت حرکت مرحله PLC 6	2115	0x0843	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F116	جهت حرکت مرحله PLC 7	2116	0x0844	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F117	جهت حرکت مرحله PLC 8	2117	0x0845	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F118	جهت حرکت مرحله PLC 9	2118	0x0846	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F119	جهت حرکت مرحله PLC 10	2119	0x0847	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
F120	حالت Traverse	16	0x0010	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن توقف؛ جدول ۱۱
F121	دامنه نوسان Traverse واحد: %	17	0x0011	0 تا 1000	x10	خواندن/نوشتن توقف؛ جدول ۱۱
F122	پرش انتهای مسیر Traverse واحد: %	18	0x0012	0 تا 500	x10	خواندن/نوشتن توقف؛ جدول ۱۱
F123	زمان صعود Traverse واحد: s	19	0x0013	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن توقف؛ جدول ۱۱
F124	زمان نزول Traverse واحد: s	20	0x0014	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن توقف؛ جدول ۱۱
F125	مکت در انتهای پایین Traverse واحد: s	21	0x0015	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن توقف؛ جدول ۱۱
F126	مکت در انتهای بالا Traverse واحد: s	22	0x0016	0 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن توقف؛ جدول ۱۱

۱۰-۸) نقشه پارامترهای گروه H

خواندن/نوشتن در توقف: شروط تنظیمات عمومی بخش ۱۰-۱ برقرار باشد. Traverse و خروجی رله MO/ و ۱74 از شرایط اختصاصی جدول ۱۱ پیروی می‌کنند. فقط خواندن: تغییر یا اجرای فرمان از مدباس مجاز نیست. حدود بر حسب مقدار خام اند و ضریب برای تبدیل به واحد درج شده استفاده می‌شود.

جدول ۱۶: پارامترهای گروه H

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
H9	ساعات کارکرد واحد: h	3009	0x0BC1	0 تا 9999	x1	فقط خواندن
H19	حفاظت قطع فاز خروجی	3019	0x0BCB	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H20	پذیرش فرمان ترمینال پس از روشن شدن	3020	0x0BCC	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H21	پذیرش فرمان ترمینال پس از ریست	3021	0x0BCD	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H22	شرایط فعال سازی جست و جوی سرعت	3022	0x0BCE	0 تا 6	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H23	حد جریان جست و جوی سرعت واحد: %	3023	0x0BCF	50 تا 200	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H24	ضریب تناسبی جست و جوی سرعت	3024	0x0BD0	1 تا 9999	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H25	ضریب انتگرالی جست و جوی سرعت	3025	0x0BD1	1 تا 9999	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H28	نوع موتور	3028	0x0BD4	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H29	رزرو	3029	0x0BD5	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H30	توان نامی موتور واحد: kW	3030	0x0BD6	4, 7, 15, 22, 37, 55, 75, 110, 150, 185, 220	x10	فقط خواندن؛ تنظیم از کپی
H31	تعداد قطب موتور واحد: قطب	3031	0x0BD7	2 تا 60؛ زوج	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H32	فرکانس لغزش نامی موتور واحد: Hz	3032	0x0BD8	0 تا 100	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H33	جریان نامی موتور واحد: A	3033	0x0BD9	5 تا 760	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H34	جریان بی باری موتور واحد: A	3034	0x0BDA	1 تا 250	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H37	ممان اینرسی موتور و بار واحد: kg·m ²	3037	0x0BDD	0 تا 65535	x10000	خواندن/نوشتن در توقف
H38	تغییر خودکار فرکانس کلیدزنی	3038	0x0BDE	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H39	فرکانس کلیدزنی واحد: kHz	3039	0x0BDF	20 تا 150	x10	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
H40	روش کنترل موتور	3040	0x0BE0	0، 1، 3 یا 4	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H41	فرمان تنظیم خودکار موتور	3041	0x0BE1	0 تا 1	x1	فقط خواندن؛ اجرای فرمان از کپی
H42	مقاومت استاتور موتور واحد: Ω	3042	0x0BE2	0 تا 2000	x100	خواندن/نوشتن در توقف
H43	مقاومت روتور موتور واحد: Ω	3043	0x0BE3	0 تا 2000	x100	خواندن/نوشتن در توقف
H44	اندوکتانس نشتی موتور واحد: mH	3044	0x0BE4	0 تا 3000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H45	اندوکتانس مغناطیس کننده موتور واحد: mH	3045	0x0BE5	0 تا 3000	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H46	ضریب تناسبی جریان Iq موتور القایی واحد: ضریب	3046	0x0BE6	1 تا 300	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H47	ضریب انتگرالی جریان Iq موتور القایی واحد: ضریب	3047	0x0BE7	1 تا 300	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H48	سطح مرجع کنترل شار و جریان FCC واحد: %	3048	0x0BE8	0 تا 220	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H49	فعال سازی کنترل PID	3049	0x0BE9	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H50	منبع بازخورد PID	3050	0x0BEA	0 یا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H51	ضریب تناسبی PID	3051	0x0BEB	0 تا 1000	x1000	خواندن/نوشتن در توقف
H52	زمان انتگرال PID واحد: s	3052	0x0BEC	1 تا 320	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H53	زمان مشتق PID واحد: s	3053	0x0BED	0 تا 300	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H55	حد بالای فرکانس PID واحد: Hz	3055	0x0BEF	بزرگتر از H56 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H56	حد پایین فرکانس PID واحد: Hz	3056	0x0BF0	0 تا کمتر از H55	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H57	منبع مرجع PID	3057	0x0BF1	0 تا 3	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H59	جهت عملکرد PID	3059	0x0BF3	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H60	حد فرکانس حلقه باز واحد: Hz	3060	0x0BF4	1 تا 600	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H61	ضریب تناسبی Iq حلقه باز واحد: ضریب	3061	0x0BF5	1 تا 300	x10	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
H62	ضریب انتگرالی Iq حلقه‌باز واحد: ضریب	3062	0x0BF6	1 تا 300	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H63	مدت هم‌راستاسازی PMSM واحد: s	3063	0x0BF7	1 تا 900	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H64	جریان هم‌راستاسازی PMSM واحد: A	3064	0x0BF8	1 تا 760	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H65	حداقل جریان حلقه‌باز واحد: A	3065	0x0BF9	1 تا 760	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H66	حداکثر جریان حلقه‌باز واحد: A	3066	0x0BFA	1 تا 760	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H67	حد سرعت در کنترل گشتاور واحد: %	3067	0x0BFB	0 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H68	بایاس سرعت در کنترل گشتاور واحد: %	3068	0x0BFC	0 تا 500	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H69	تأخیر خواب PID واحد: s	3069	0x0BFD	0 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H70	فرکانس ورود به خواب PID واحد: Hz	3070	0x0BFE	1 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H71	خطای بیدارشدن PID واحد: %	3071	0x0BFF	1 تا 1000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H72	تأخیر بیدارشدن PID واحد: s	3072	0x0C00	0 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
H73	نوع نمایش در صفحه VOL	3073	0x0C01	0 تا 3	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H77	روش کار فن	3077	0x0C05	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
H79	نسخه نرم‌افزار واحد: نسخه	3079	0x0C07	0 تا 100	x10	فقط خواندن
H93	بازنشانی تنظیمات	3093	0x0C15	0 تا 5	x1	فقط خواندن؛ اجرای فرمان از کیپد

۹-۱۰ نقشه پارامترهای گروه ۱

خواندن/نوشتن در توقف: شروط تنظیمات عمومی بخش ۱۰-۱ برقرار باشد. Traverse و خروجی رله MO/ و I74 از شرایط اختصاصی جدول ۱۱ پیروی می‌کنند. فقط خواندن: تغییر یا اجرای فرمان از مدباس مجاز نیست. حدود بر حسب مقدار خام‌اند و ضریب برای تبدیل به واحد درج‌شده استفاده می‌شود.

جدول ۱۷: پارامترهای گروه ۱

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
I3	حد پایین مرجع پتانسیومتر کیپد واحد: Hz	4003	0x0FA3	0 تا 100	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I5	حد بالای مرجع پتانسیومتر کیپد واحد: Hz	4005	0x0FA5	0 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I8	حد پایین مرجع ورودی V1 واحد: Hz	4008	0x0FA8	0 تا 100	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I10	حد بالای مرجع ورودی V1 واحد: Hz	4010	0x0FAA	0 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I13	حد پایین مرجع ورودی I1 واحد: Hz	4013	0x0FAD	0 تا 100	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I15	حد بالای مرجع ورودی I1 واحد: Hz	4015	0x0FAF	0 تا 6000	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I20	عملکرد ورودی دیجیتال P1	4020	0x0FB4	0 تا 26	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I21	عملکرد ورودی دیجیتال P2	4021	0x0FB5	0 تا 26	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I22	عملکرد ورودی دیجیتال P3	4022	0x0FB6	0 تا 26	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I23	عملکرد ورودی دیجیتال P4	4023	0x0FB7	0 تا 26	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I24	عملکرد ورودی دیجیتال P5	4024	0x0FB8	0 تا 26	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I30	فرکانس مرحله 4 واحد: Hz	4030	0x0FBE	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I31	فرکانس مرحله 5 واحد: Hz	4031	0x0FBF	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I32	فرکانس مرحله 6 واحد: Hz	4032	0x0FC0	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I33	فرکانس مرحله 7 واحد: Hz	4033	0x0FC1	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I34	زمان افزایش سرعت مجموعه 1 واحد: s	4034	0x0FC2	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I35	زمان کاهش سرعت مجموعه 1 واحد: s	4035	0x0FC3	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I36	زمان افزایش سرعت مجموعه 2 واحد: s	4036	0x0FC4	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
I37	زمان کاهش سرعت مجموعه 2 واحد: s	4037	0x0FC5	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I38	زمان افزایش سرعت مجموعه 3 واحد: s	4038	0x0FC6	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I39	زمان کاهش سرعت مجموعه 3 واحد: s	4039	0x0FC7	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I40	زمان افزایش سرعت مجموعه 4 واحد: s	4040	0x0FC8	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I41	زمان کاهش سرعت مجموعه 4 واحد: s	4041	0x0FC9	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I42	زمان افزایش سرعت مجموعه 5 واحد: s	4042	0x0FCA	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I43	زمان کاهش سرعت مجموعه 5 واحد: s	4043	0x0FCB	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I44	زمان افزایش سرعت مجموعه 6 واحد: s	4044	0x0FCC	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I45	زمان کاهش سرعت مجموعه 6 واحد: s	4045	0x0FCD	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I46	زمان افزایش سرعت مجموعه 7 واحد: s	4046	0x0FCE	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I47	زمان کاهش سرعت مجموعه 7 واحد: s	4047	0x0FCF	1 تا 9999	x10	خواندن/نوشتن در توقف
I52	فرکانس تشخیص خروجی واحد: Hz	4052	0x0FD4	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در حرکت نیز مجاز
I53	پهنای باند تشخیص فرکانس خروجی واحد: Hz	4053	0x0FD5	0 تا F21	x10	خواندن/نوشتن در حرکت نیز مجاز
I54	عملکرد خروجی دیجیتال MO	4054	0x0FD6	0 تا 17؛ 20 تا 26؛ 31	x1	خواندن/نوشتن در حرکت نیز مجاز
I55	عملکرد خروجی رله	4055	0x0FD7	0 تا 17؛ 20 تا 26؛ 31	x1	خواندن/نوشتن در حرکت نیز مجاز
I56	ماسک اعلان خطا در خروجی	4056	0x0FD8	0 تا 3	x1	خواندن/نوشتن در حرکت نیز مجاز
I60	آدرس دستگاه Modbus	4060	0x0FDC	1 تا 250	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I61	سرعت ارتباط سریال	4061	0x0FDD	0 تا 5	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I62	رزرو	4062	0x0FDE	0 تا 2	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I63	رزرو	4063	0x0FDF	1 تا 1200	x10	خواندن/نوشتن در توقف

نام	شرح پارامتر و واحد	PDU دهدهی	PDU هگز	مقدار خام مجاز	ضریب تبدیل	دسترسی
I64	رزرو	4064	0x0FE0	2 تا 100	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I65	قالب داده و پیریتی سریال	4065	0x0FE1	0 تا 3	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I66	انتخاب داده خواندن شبکه 1	4066	0x0FE2	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I67	انتخاب داده خواندن شبکه 2	4067	0x0FE3	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I68	انتخاب داده خواندن شبکه 3	4068	0x0FE4	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I69	انتخاب داده خواندن شبکه 4	4069	0x0FE5	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I70	انتخاب داده خواندن شبکه 5	4070	0x0FE6	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I71	انتخاب داده خواندن شبکه 6	4071	0x0FE7	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I72	انتخاب داده خواندن شبکه 7	4072	0x0FE8	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I73	انتخاب داده خواندن شبکه 8	4073	0x0FE9	1 تا 15	x1	خواندن/نوشتن در توقف
I74	حافظه مرجع فرکانس Modbus	15	0x000F	0 تا 1	x1	خواندن/نوشتن طبق بخش ۴-۵

۱۰-۱۱) گزینه‌ها و نکات اختصاصی تنظیم

گزینه‌های عددی و شرایط جدول زیر برای انتخاب مقدار و ترتیب نوشتن به کار می‌روند. توضیح کامل عملکرد و تنظیم کاربردی هر گزینه در دفترچه جامع همان محصول ارائه شده است. در پارامترهای دارای حد وابسته، پیش از نوشتن مقدار جدید، تنظیم مرتبط خوانده شود.

جدول ۱۸: گزینه‌ها و شرایط وابسته پارامترها

نام	گزینه‌ها و توضیح تنظیم
Hz	در کنترل فرکانس، مقدار خام بر 10 تقسیم می‌شود تا هر تریز به دست آید. در کنترل PID یا گشتاور، واحد تابع حالت کنترل و مقیاس تنظیم شده است. این رجیستر مرجع کپی را تنظیم می‌کند؛ مرجع مستقل فرکانس مدباس در 0x0001 است. در کنترل گشتاور و با PID غیرفعال، سقف خام 1500 است؛ در سایر حالت‌ها سقف خام F21 است.
ACC	تنظیم ماندگار زمان شتاب؛ مقدار پس از قطع و وصل برق حفظ می‌شود. رجیستر عملیاتی 0x0003 همان زمان جاری را به صورت موقت تغییر می‌دهد. خواندن هر دو آدرس، زمان جاری را نشان می‌دهد.
dEC	تنظیم ماندگار زمان کاهش سرعت؛ مقدار پس از قطع و وصل برق حفظ می‌شود. رجیستر عملیاتی 0x0004 همان زمان جاری را به صورت موقت تغییر می‌دهد. خواندن هر دو آدرس، زمان جاری را نشان می‌دهد.
drv	گزینه‌ها: 0: کپی؛ 1 و 2: فرمان ترمینال؛ 3: مدباس. انتخاب منبع فرمان است؛ برای صدور توقف یا حرکت از مدباس، ابتدا drv=3 انتخاب و سپس فرمان در 0x0002 نوشته شود.
Frq	گزینه‌ها: 0: مقدار کپی؛ 1: پتانسیومتر؛ 2: V1؛ 3: I1؛ 4: مدباس؛ 5: برنامه PLC. برای کنترل مستقیم فرکانس از مدباس، مقدار 4 انتخاب و مرجع در 0x0001 نوشته شود.
drc	گزینه‌ها: 0: عقب (REV)؛ 1: جلو (FWD). مقدار 0 جهت عقب (REV) و مقدار 1 جهت جلو (FWD) است. در F1=1 فقط مقدار 0 و در F1=2 فقط مقدار 1 پذیرفته می‌شود.
F1	گزینه‌ها: 0: هر دو جهت؛ 1: ممنوعیت جلو؛ 2: ممنوعیت عقب.

نام	گزینه‌ها و توضیح تنظیم
F4	گزینه‌ها: 0: توقف با کاهش سرعت؛ 1: ترمز DC؛ 2: توقف آزاد.
F21	پیش از کاهش این حد، تمام فرکانس‌های وابسته را تا حد جدید کاهش دهید؛ مقادیر وابسته خودکار تغییر نمی‌کنند.
F22	رابطه $F21 \leq F22 \leq F23$ حفظ شود.
F23	باید از $F21$ ، $F22$ و $F8$ بیشتر نباشد؛ پیش از افزایش، مقادیر وابسته متناسب تنظیم شوند.
F30	گزینه‌ها: 0: خطی؛ 1: درجه دوم؛ 2: منحنی چهار نقطه‌ای.
F31	ترتیب $F21 \leq F37 \leq F35 \leq F33 \leq F31$ حفظ شود؛ هنگام افزایش، نقاط بعدی ابتدا تنظیم شوند.
F33	ترتیب $F21 \leq F37 \leq F35 \leq F33 \leq F31$ حفظ شود.
F35	ترتیب $F21 \leq F37 \leq F35 \leq F33 \leq F31$ حفظ شود.
F37	ترتیب $F21 \leq F37 \leq F35 \leq F33 \leq F31$ حفظ شود.
F62	ورودی تک‌فاز: 350 تا 390 ولت؛ ورودی سه‌فاز: 700 تا 790 ولت.
F64	رزرو؛ مقدار پیش‌فرض تغییر داده نشود.
F65	گزینه‌ها: 0: تکرار هنگام نگه‌داشتن؛ 1: یک گام به ازای هر لبه؛ 2: لبه همراه با تکرار.
F68	گزینه‌ها: 0: ضریب زمان 1؛ 1: ضریب 10؛ 2: ضریب 100.
F80	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F81	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F82	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F83	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F84	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F85	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F86	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F87	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F88	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F89	مدت واقعی برابر مقدار خام $\times 0.1$ ثانیه $\times$ ضریب F68 است.
F120	گزینه‌ها: 0: غیرفعال؛ 1: دامنه نسبت به مرجع مرکزی؛ 2: دامنه نسبت به $F21$.
H28	گزینه‌ها: 0: القایی سه‌فاز؛ 1: القایی دوفاز؛ 2: PMSM. پیش از انتخاب PMSM از مدباس، H39 روی مقدار خام 150، معادل 15.0 کیلوهرتز، تنظیم شود.
H29	رزرو؛ مقدار پیش‌فرض تغییر داده نشود.
H30	فقط خواندن از مدباس؛ انتخاب توان نامی از کیپد انجام می‌شود.
H31	فقط اعداد زوج بین 2 و 60 مجازند.
H33	باید از جریان بی‌باری H34 بزرگ‌تر باشد. مقادیر مدل موتور پیش از تغییر بررسی شوند.
H34	باید کمتر از جریان نامی H33 باشد.
H37	اینرسی برحسب $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ برابر مقدار خام تقسیم بر 10000 است.

نام	گزینه‌ها و توضیح تنظیم
H40	گزینه‌ها: V/F: 0؛ FCC: 1؛ 3: کنترل بدون سنسور سرعت؛ 4: کنترل بدون سنسور گشتاور؛ 2: رزرو.
H42	مقاومت برحسب اهم برابر مقدار خام تقسیم بر 100 است.
H43	مقاومت برحسب اهم برابر مقدار خام تقسیم بر 100 است.
H44	اندوکتانس برحسب میلی‌هانری برابر مقدار خام تقسیم بر 10 است.
H45	هر یک واحد خام برابر یک میلی‌هانری است.
H48	در کنترل FCC سطح مرجع شار و در کنترل برداری سقف جریان را تعیین می‌کند.
H50	گزینه‌ها: I1: 0؛ V1: 1؛ 2: رزرو.
H51	ضریب تناسبی PID برابر مقدار خام تقسیم بر 1000 است؛ برای ضریب 0.5، مقدار خام 500 نوشته شود. نمایش کیپد عدد خام است.
H55	رابطه $H55 < H56$ حفظ شود.
H56	رابطه $H55 < H56$ حفظ شود.
H57	گزینه‌ها: 0: مقدار کیپد؛ 1: پتانسیومتر؛ V1: 2؛ I1: 3؛ 4: رزرو.
H59	گزینه‌ها: 0: مرجع منهای بازخورد؛ 1: جهت معکوس.
H65	با حد بالای جریان حلقه‌باز H66 هماهنگ تنظیم شود.
H66	با حد پایین جریان حلقه‌باز H65 هماهنگ تنظیم شود.
H69	مقدار صفر، خواب PID را غیرفعال می‌کند.
H70	برای عملکرد خواب PID، رابطه $H55 < H70 \leq H56$ رعایت شود.
H71	مقدار خام بر 10 تقسیم می‌شود تا درصد خطای مرجع PID به دست آید.
H73	گزینه‌ها: 0: ولتاژ؛ 1: توان؛ 2: گشتاور؛ 3: ضریب توان.
H79	فقط برای مشاهده نسخه نرم‌افزار دستگاه است.
I3	رابطه $I5 < I3$ حفظ شود.
I5	رابطه $I5 < I3$ حفظ شود.
I8	رابطه $I10 < I8$ حفظ شود.
I10	رابطه $I10 < I8$ حفظ شود.
I13	رابطه $I15 < I13$ حفظ شود.
I15	رابطه $I15 < I13$ حفظ شود.
I20	کد عملکرد نباید با ورودی دیجیتال دیگر تکرار شود؛ مقدار 13 از این محدودیت مستثناست. شرح عملکرد ورودی‌ها در دفترچه جامع درایو آمده است.
I21	کد عملکرد نباید با ورودی دیجیتال دیگر تکرار شود؛ مقدار 13 از این محدودیت مستثناست. شرح عملکرد ورودی‌ها در دفترچه جامع درایو آمده است.
I22	کد عملکرد نباید با ورودی دیجیتال دیگر تکرار شود؛ مقدار 13 از این محدودیت مستثناست. شرح عملکرد ورودی‌ها در دفترچه جامع درایو آمده است.

نام	گزینه‌ها و توضیح تنظیم
I23	کد عملکرد نباید با ورودی دیجیتال دیگر تکرار شود؛ مقدار 13 از این محدودیت مستثناست. شرح عملکرد ورودی‌ها در دفترچه جامع درایو آمده است.
I24	کد عملکرد نباید با ورودی دیجیتال دیگر تکرار شود؛ مقدار 13 از این محدودیت مستثناست. شرح عملکرد ورودی‌ها در دفترچه جامع درایو آمده است.
I54	مقادیر 19، 18 و 27 تا 30 رزرو هستند.
I55	مقادیر 19، 18 و 27 تا 30 رزرو هستند.
I56	گزینه‌ها: بیت 0: خطای افست ولتاژ؛ بیت 1: سایر خطاها. مقدار 0: هیچ‌کدام؛ 1: فقط افست ولتاژ؛ 2: سایر خطاها؛ 3: هر دو.
I60	برای شبکه استاندارد، آدرس‌های 1 تا 247 به کار روند. پاسخ تغییر با آدرس قبلی صادر می‌شود؛ درخواست بعدی به آدرس جدید ارسال شود.
I61	گزینه‌ها: 0: 9600؛ 1: 14400؛ 2: 19200؛ 3: 38400؛ 4: 57600؛ 5: بیت بر ثانیه. پس از دریافت پاسخ تغییر، سرعت ارتباط مستر به مقدار جدید تغییر داده شود.
I62	رزرو؛ مقدار پیش‌فرض تغییر داده نشود.
I63	رزرو؛ مقدار پیش‌فرض تغییر داده نشود.
I64	رزرو؛ مقدار پیش‌فرض تغییر داده نشود.
I65	گزینه‌ها: 0: 8N1؛ 1: 8N2؛ 2: 8E1؛ 3: 8O1. پس از دریافت پاسخ تغییر، قالب ارتباط مستر به مقدار جدید تغییر داده شود.
I66	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x0064 خوانده شود.
I67	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x0065 خوانده شود.
I68	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x0066 خوانده شود.
I69	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x0067 خوانده شود.
I70	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x0068 خوانده شود.
I71	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x0069 خوانده شود.
I72	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x006A خوانده شود.
I73	شماره داده کانال انتخابی را تعیین می‌کند؛ مقدار کانال از رجیستر 0x006B خوانده شود.
I74	گزینه‌ها: 0: حافظه موقت؛ 1: حافظه موقت و غیر فرار. حافظه فقط برای مرجع فرکانس مدباس در 0x0001 است و زمان‌های شتاب و کاهش سرعت را ذخیره نمی‌کند. ذخیره غیر فرار با تأخیر انجام می‌شود؛ پاسخ موفق به‌تنهایی پایان ذخیره را تأیید نمی‌کند. برای مرجع پیوسته متغیر، مقدار 0 انتخاب شود.