

مشخصات درایو کنترل دور

تمامی درایوهای کنترل دور باید مطابق با استانداردهای IEC ۶۱۸۰۰ و IEC ۶۱۰۰۰ طراحی و تولید شده باشند و در صورتی که درایو از برندهای خارجی باشد ارائه تایپ تست از یکی از آزمایشگاه‌های معتبر CESI, KEMA یا DNV جهت اطمینان از صحت ادعای سازندگان در این رابطه ضروری است و در صورتی که درایو تولید داخل باشد تولیدکننده باید از دسته شرکت‌های دانش بنیان باشد و پروانه بهره‌برداری و تولید را نیز ارائه نماید.

❖ مشخصات فنی

- درایو باید برای کار در ولتاژ نامی ۴۰۰ ولت متناوب تهیه شده باشد، اما باید قابلیت تحمل ولتاژ در بازه ۳۴۰ تا ۴۸۰ ولت متناوب را داشته باشد.
- بازه فرکانس ورودی مورد قبل برای درایو با توجه به نوسانات رایج برق کشور ۴۷.۵ تا ۶۲.۵ هرتز می‌باشد.
- فرکانس خروجی درایو باید صفر الی ۴۰۰ هرتز باشد.
- فرکانس حامل درایو باید به صورت قابل تنظیم باشد و برای مدل‌های تا ۹۰ کیلووات تا ۱۲ کیلوهرتز و برای مدل‌های بالای ۱۱۰ کیلووات تا ۸ کیلوهرتز قابل تنظیم باشد.
- بازدهی درایو در بار نامی باید حداقل ۹۸٪ باشد.
- بازه دمایی عملکرد درایو باید تا ۵۰ درجه سانتیگراد بدون اعمال ضرایب غیرنامی باشد.
- تحمل رطوبت مورد پذیرش برای درایو تا ۹۵٪ است .
- ارتفاع کارکرد تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا بدون غیرنامی شدن و تا ۴۰۰۰ متر با اعمال ضرایب غیرنامی باشد.

❖ مشخصات کلید درایو

- صفحه کلید درایو باید دارای حافظه باشد و قابلیت جدا شدن داشته باشد تا بتوان از تنظیمات ذخیره شده روی آن برای انتقال به سایر درایوها استفاده کرد و آن را روی درب تابلو نصب نمود.
- در صورتی که درایو تولید داخل باشد باید صفحه نمایش آن دارای زبان فارسی باشد و تمامی پارامترهای لازم و مقادیر آن‌ها و خطاها به صورت فارسی روی صفحه نمایش نشان داده شود.

- صفحه نمایش باید از نوع صنعتی باشد و نور پس زمینه سفید داشته باشد تا به مرور زمان باعث ناخوانا شدن آن نگردد.
- نوع پنل باید از نوع LCD باشد تا کلمات را به صورت کامل و با زبان انگلیسی و فارسی نمایش دهد.
- کلیدهای جهتی بالا، پایین، چپ و راست جهت تغییر مقادیر و کنترل سرعت دارا باشد.
- دارای کلیدهای استارت و استپ برای کنترل از روی کیپد باشد.
- دارای کلید مخصوص جهت تغییر بین حالت کنترل محلی و حالت کنترل از راه دور باشد.
- کیپد جداشونده تا فاصله ۲۵ متر قابل استفاده باشد.

❖ اطلاعات صفحه نمایش کیپد

- آماده بودن درایو جهت استارت
- جهت چرخش موتور
- وجود تغذیه AC
- توقف موتور
- صفر بودن سرعت موتور
- مقدار مرجع سرعت
- نمایش حالت کنترلی (لوکال/ریموت)
- مقدار ولتاژ لینک DC
- نمایش تمامی پارامترهایی که درایو قابلیت اندازه گیری آن را دارد.

❖ مشخصات نمایش و ثبت خطاها

- اضافه/افت ولتاژ روی لینک DC یا ورودی درایو
- قطع فاز ورودی یا موتور
- اتصال کوتاه یا لاک روتور
- اضافه جریان موتور
- اضافه بار قابل تنظیم با منحنی تجسم حرارتی
- اضافه دمای موتور با سنسور دما
- اضافه دمای درایو

- فرکانس
- نوسان ولتاژ باس DC
- اضافه سرعت موتور
- خطای خارجی

❖ پارامترهای قابل اندازه‌گیری توسط درایو

- ولتاژ لینک DC
- ولتاژ خروجی درایو
- جریان خروجی درایو
- فرکانس خروجی درایو
- دمای محفظه درایو (در مدل‌های ۱۶۰ کیلووات و بالاتر الزامی است)
- دمای هیتسینک درایو
- دمای CPU درایو
- دمای پل یکسوساز ورودی
- لغزش موتور
- بیشترین مقدار ریپل لینک DC
- دمای موتور با سنسور
- دمای موتور بر حسب ظرفیت حرارتی
- کیلووات ساعت مصرفی
- سرعت موتور
- توان خروجی
- گشتاور خروجی
- ساعت کارکرد درایو و موتور

❖ پارامترهای سیستم کنترلی درایو

- استارت/استاپ
- کنترل سرعت
- چرخش مستقیم/معکوس
- حالت دستی یا اتوماتیک
- حالت عملکرد اضطراری

❖ ورودی و خروجی درایو

- ۷ عدد ورودی دیجیتال (یک ورودی به صورت پالسی)
- ۲ عدد خروجی دیجیتال
- ۳ عدد ورودی آنالوگ که حداقل دو عدد قابل تنظیم روی ۴-۲۰mA یا ۰-۱۰V
- ۲ عدد خروجی آنالوگ قابل تنظیم روی ۴-۲۰mA یا ۰-۱۰V
- ۲ عدد رله خروجی با تحمل ۵A, ۲۵۰VAC

❖ توابع منطقی درایو

- ۳ عدد تایمر داخلی
- ۲ عدد مقایسه گر دیجیتال
- ۳ عدد گروه های تنظیمات
- ۳ عدد توابع لبه بالارونده و پایین رونده

- استانداردها

رعایت استانداردهای زیر برای تمامی برندها و ارائه تایپ تست از آزمایشگاه های خارجی معتبر برای برندهای خارجی که تایپ تست هایی که صراحتا مربوط به استانداردهای زیر هستند در آنها با موفقیت گذرانده شده باشند برای تجهیز درایو الزامی است:

- IEC ۶۱۸۰۰-۳&۵ : Adjustable Speed electrical power drive systems
- IEC ۶۰۱۴۶ : Semi Conductor Converters
- IEC ۶۰۷۴۷-۶ : Thyristors
- IEC ۶۰۳۲۶ : Printed Circuit Boards
- IEC ۶۰۲۶۹ : Cartridge fuses for voltages up to and including ۱۰۰۰ VAC and ۱۵۰۰ VDC

- IEC ۶۰۰۷۹ : Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres
- EN ۶۰۲۰۴-۱ : Safety of machinery - Electrical equipment of machines , General requirements
- IEC ۶۰۷۲۱-۳-۳ : Classification of environmental conditions. Air quality chemical vapours, unit in operation

مشخصات فنی تخصصی درایو کنترل دور

۱. درایو باید دارای طراحی ساده، سبک و کمپکت باشد. همچنین بردهای الکترونیکی درایو باید به حداقل ۵ قسمت جداپذیر تقسیم شده باشند تا تعمیر و تعویض قطعات درایو را آسان نماید.
۲. درایو باید از نوع سنگین کار بوده و در خروجی ۱۵۰٪ جریان نامی خود را برای ۶۰ ثانیه و ۱۸۰٪ جریان نامی خود را برای ۱۰ ثانیه بدون مشکل تحمل نماید.
۳. هر دو روش کنترل سرعت اسکالر (V/F) و کنترل برداری (Vector Control) باید در درایو موجود باشد. در روش کنترل برداری درایو باید بتواند تا دو برابر گشتاور نامی را برای موتور در لحظه استارت فراهم کند. برای تنظیم این حالت باید بتوان روش vector control را در پارامترهای درایو مشاهده و انتخاب کرد.
۴. درایو باید دارای قابلیت ماکرو کاربری پمپ باشد به شکلی که تنها با انتخاب ۱ پارامتر توسط کاربر بین انواع مختلف پمپ شناور یا افقی، تمامی تنظیمات کنترلی، حفاظتی، حفاظت کفگرد در سرعت‌های پایین، شیب‌های شتابگیری و ... به طور خودکار توسط درایو تنظیم شده و آماده راه‌اندازی باشد.
۵. به جهت تشخیص دقیق مدل موتور، درایو باید دارای قابلیت Autotune برای شناسایی و اندازه‌گیری خودکار مقادیر مقاومت و اندوکتانس موتور بدون نیاز به چرخاندن آن باشد (اتوتیون ایستا).
۶. درایو باید دارای ۱۶ سرعت پیش تنظیم قابل برنامه‌ریزی باشد. سرعت‌های پیش تنظیم سرعت‌هایی هستند که کاربر از قبل می‌تواند در پارامترهای مجزایی در حافظه درایو وارد کند و سپس به طریق مختلف، مثلاً با فعال کردن ورودی‌های دیجیتال دستور سرعت درایو را تغییر دهد.
۷. درایو باید تا ۲۰ خطا را با ثبت زمان و نوع خطا در حافظه ماندگار پاک‌نشده (Non-Volatile RAM) خود ثبت و ضبط کند.
۸. درایو باید به پروتکل مخابراتی Modbus با ارائه هر دو قابلیت خوانش و کنترل و ارسال فرامین کامل به درایو مجهز باشد. این پروتکل باید از دو پورت RJ۴۵ و ترمینالی روی بستر فیزیکی RS۴۸۵ ارائه گردد. ارائه مقادیر مختلف خوانشی همچون مرجع فرکانس، فرکانس خروجی، جریان خروجی، گشتاور خروجی، توان خروجی، وضعیت ورودی‌های دیجیتال، توان نامی درایو، ولتاژ نامی درایو، مقدار سیگنال ورودی‌های آنالوگ، ولتاژ لینک DC، کیلووات ساعت کارکرد درایو، ساعت کارکرد درایو، دمای درایو، وضعیت درایو از جمله در حال کار، خاموش یا خطا از طریق مودباس در کنار قابلیت تنظیم و نوشتن تمامی پارامترهای درایو از طریق مودباس و همچنین قابلیت ارسال فرامین کنترلی همچون استارت، استاپ و تغییر سرعت از طریق مودباس الزامی است.
۹. کنترل دور باید مجهز به خازن‌های نواری (capacitor Film) یا چوک در لینک DC باشد. در صورتی که کنترل دور از خازن الکترولیتی استفاده می‌کند باید از چوک ۳٪ در لینک DC استفاده کند در غیر این صورت مورد قبول واقع نمی‌شود.

۱۰. درایو باید دارای PID داخلی با قابلیت استفاده از سنسورهای رایج جریانی و ولتاژی به همراه دو ورودی آنالوگ برای اتصال و اتوماسیون دو سنسور به طور همزمان و قابلیت استندبای و خطای استارت باشد.
۱۱. درایو باید مجهز به فن داخلی کم صدا با قابلیت تعویض آسان باشد. کاربر ساده باید بتواند فن را بدون نیاز به باز کردن قاب اصلی درایو و به صورت سوکتی با مدل های رایج در بازار تعویض نماید. ظرفیت هوادهی فن ها باید توسط سازنده درایو به طور کامل محاسبه گردد تا دستگاه در زمان کارکرد دائم بیش از اندازه گرم نشود. همچنین در صورتیکه کلیه فن ها از مدار خارج شوند، درایو باید بصورت اتوماتیک خاموش گردد. تنظیم هوشمند فن داخلی بر اساس دمای درایو امکان پذیر باشد، فن درایو باید در دمای مشخصی (۴۰ درجه به بالا) وارد مدار شود و دائما در حال کار نباشد تا عمر فن افزایش یابد.
۱۲. فرکانس کلیدزنی درایو باید بین ۲ تا ۸ کیلوهرتز قابل تنظیم باشد. درایو باید دارای تابعی اختصاصی جهت مدیریت هوشمند کلیدزنی باشد به صورتی که با گرم شدن درایو، سرعت کلیدزنی به طور خودکار اما موقتا تا خنک شدن درایو، کاهش یابد.
۱۳. کنترل دور باید به جهت جلوگیری از هارمونیک های ایجاد شده مجهز به فیلتر RFI، فیلتر EMC با سطح C1 یا C3 داخلی بوده و منطبق با استاندارد نویز اروپا ۶۱۰۰۰-۳-۱۲ IEC باشد.
۱۴. سطح هارمونیک سیستم کنترل دور در قسمت ورودی آن باید مطابق با استاندارد ۶۱۰۰۰-۳-۱۲ IEC باشد. مطابق با این استاندارد، کنترل دور در قسمت ورودی خود نباید نیاز به هیچ گونه چوک و فیلتری داشته باشد و هارمونیک آن باید در سطح مجاز قرار بگیرد و در صورتی که این هارمونیک تولید شده از مقدار مجاز تجاوز کند پیمانکار موظف به تهیه تمامی ادوات الزم جهت بهبود این سطح هارمونیکی می باشد و باید میزان هارمونیک تولید شده را در حضور کارفرما در یک تست اندازه گیری کند.
۱۵. درایو باید دارای صفحه نمایش OLED یا TFT یا ماتریسی پیشرفته، چندخطی و با قابلیت نمایش کامل متون باشد تا نام و مقادیر پارامترها به صورت کامل نمایش داده شوند و صرفا به صورت کد نباشد و تنظیمات بدون نیاز به دفترچه راهنما که ممکن است همواره در دسترس نباشد، به سهولت انجام پذیرد. این صفحه نمایش باید خوانایی بالایی در نور آفتاب داشته و قابلیت نمایش همزمان مقادیر، اندازه گیری ها و پارامترهای مختلف را داشته باشد. همچنین خطاهای به نمایش درآمده به صورت نام کامل خطا نوشته می شوند و دیگر نباید نیازی به خواندن کد خطا و مراجعه به دفترچه راهنما جهت اطلاع از خطا نباشد و بتوان به سرعت خطارا برطرف کرد. درایو باید دارای کلید اختصاصی کنترل دستی جهت تغییر آسان و سریع مرجع کنترل به حالت دستی باشد. درایو باید دارای کلید اختصاصی Auto و Hand باشد به گونه ای که با زدن کلید Auto تنها از ترمینال ها فرمان بگیرد و با زدن کلید Hand بتوان از طریق کیپد نیز به کنترل درایو پرداخت.
۱۶. درایو باید امکان Skip Speed را جهت جلوگیری از لرزش های مکانیکی در سرعت های خاص را داشته باشد.
۱۷. درایوها دارای تابع اختصاصی صرفه جویی انرژی باشند تا در بارهای کم میزان توان مصرفی درایو را پایین بیاورد و موجب صرفه جویی در انرژی و هزینه قبض برق شود. پارامتر اختصاصی صرفه جویی در مصرف انرژی باید در درایو قابل رویت و قابل تنظیم باشد.
۱۸. ارائه مقادیر اندازه گیری عمومی شامل مقادیر ورودی های آنالوگ، وضعیت ورودی های دیجیتال، کیلووات ساعت مصرفی، دمای داخلی درایو، دمای هیتسینک، گزارش جریان لحظه ای درایو، شمارنده های خطاهای اضافه ولتاژ و افت ولتاژ، شمارنده های خطاهای دمایی درایو، پروفایل بار و زمان کارکرد کلی درایو باشد. درایو باید تمامی این اندازه گیری ها را بتواند

روی صفحه نمایش، از طریق خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ و یا از طریق پروتکل مخابراتی در اختیار کاربر قرار دهد تا بتوان پایش دقیقی روی وضعیت تابلو، درایو و الکتروپمپ داشت.

۱۹. درایو باید قابلیت دسترسی رمزار برای تعیین سطوح دسترسی مختلف باشد.

۲۰. کنترل دور در قسمت خروجی خود باید دارای فیلتر باشد تا از ایجاد نویز و ارسال آن به سمت موتور جلوگیری کند و بتواند بدون استفاده از چوک خروجی فاصله تا موتور را تا ۱۰۰ متر پشتیبانی کند. همچنین این فاصله مجاز در حالت اضافه کردن یک چوک خروجی باید تا ۲۰۰ متر امکان پذیر باشد و این مقادیر باید در دفترچه راهنمای تجهیز درج شده باشد. عملکرد فیلتر خروجی کنترل دور همچنین باید به گونه‌ای باشد که مانع ایجاد نویزهای فرکانس بالا در خروجی گردد و هیچگونه جریان بلبرینگی (Current Bearing) روی الکتروموتور ایجاد نکند. در صورتی که این فاصله خروجی در دفترچه راهنمای کنترل دور ذکر نشده باشد و یا کنترل دور قابلیت فاصله تا موتور ۱۰۰ متری را پشتیبانی نکند پیمانکار موظف است با هزینه خود تجهیزات لازم را تهیه کند.

۲۱. درایو باید مجهز به تابع Spin Start باشد تا قبل از راه‌اندازی سرعت موتوری که احیاناً به دلیل حرکت سیال در حال چرخش است را تشخیص داده و سپس اقدام به راه‌اندازی همان همان سرعت نماید.

۲۲. درایو باید دارای تنظیمات دوشتابه برای شتابگیری سریع تا ۲۰۰۰ دور بر دقیقه طی ۳ ثانیه و و سپس اعمال شتاب دوم تا ۳۰۰۰ دور بر دقیقه طی مدت زمان قابل تنیم طولانی تر برای جلوگیری از آسیب به کفگرد باشد.

مشخصات سافت استارتر

❖ روش‌های راه‌اندازی

راه‌انداز نرم باید مجهز به تمامی روش‌های راه‌اندازی ذیل باشد:

- رمپ ولتاژ
- رمپ جریان
- راه‌اندازی با منحنی پمپ (یا راه‌اندازی تطبیقی)
- راه‌اندازی تک‌ضرب

از میان روش‌های بالا، روش راه‌اندازی پمپ برای بهبود کاویتاسیون در تمامی پمپ‌ها و حفظ سلامت کفگرد در پمپ‌های شناور برای تنظیمات توصیه می‌گردد. با این حال وجود تمامی روش‌ها در راه‌انداز نرم برای شرایط ضروری، الزامی است.

❖ روش‌های توقف

راه‌انداز نرم باید مجهز به تمامی روش‌های توقف ذیل باشد:

- رمپ ولتاژ
- ترمز جریانی
- توقف با منحنی پمپ (یا توقف تطبیقی)
- توقف خلاص

از میان روش‌های بالا، روش توقف پمپ برای بهبود کاویتاسیون و ضربه قوچ برای تنظیمات توصیه می‌گردد. با این حال وجود تمامی روش‌ها در راه‌انداز نرم برای شرایط ضروری، الزامی است.

❖ توابع حفاظتی

راه‌انداز نرم باید مجهز به توابع حفاظتی ذیل روی هر سه فاز به صورت قابل تنظیم و قابل فعال و غیرفعال کردن باشد:

- اضافه جریان
- اضافه‌بار الکتریکی (تجسم حرارتی) با استفاده از منحنی‌های استاندارد اضافه‌بار
- افت جریان

- قطع فاز ورودی
- عدم تعادل جریان
- لاک روتور و اتصال کوتاه
- توالی فاز
- اضافه ولتاژ
- کاهش ولتاژ
- زمان راهاندازی
- تاخیر در راهاندازی
- دمای راهانداز نرم
- دمای موتور با رله کنترل دمای خارجی
- خطای خارجی
- خرابی ترستور
- خرابی رله بایپس داخلی

❖ قابلیت پیش گرمایش

راهانداز نرم باید ویژگی پیش گرمایش داشته باشد به صورتی که قبل از راهاندازی برای دقایقی موتور را گرم کند تا قطرات شکل گرفته در اثر میعان بخار گردد.

❖ راهاندازی سرعت پایین دو جهته

راهانداز نرم باید ویژگی راهاندازی الکتروپمپ با سرعت پایین در هر دو جهت داشته باشد. این ویژگی برای آزمایش راهاندازی الکتروپمپهایی که برای مدت زیادی روشن نبوده‌اند و جلوگیری از آسیب‌های مکانیکی و الکتریکی در صورت گیر یا لاک روتور بودن کاربرد دارد.

❖ تابع پاکسازی پمپ

راهانداز نرم باید دارای ویژگی پاکسازی پمپ باشد و نحوه عملکرد آن باید به صورت خودکار بوده و با استفاده از چرخش‌های گشتاور بالای مستقیم و معکوس اقدام به جداسازی رسوبات نماید.

❖ دارای تمامی اندازه گیری ها از جمله:

جریان، ولتاژ و میانگین جریان‌ها و ولتاژها را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. تمامی موارد فوق باید در صفحه نمایش سافت استارتر قابل رویت باشند.

❖ پشتیبانی از پروتکل مخابراتی مودباس با قابلیت خواندن و نوشتن

سافت استارتر باید قابلیت ارسال فرامین استارت، استاپ و ریست از راه دو و همچنین خواندن و تغییر تمامی پارامترها و همچنین خواندن تمامی مقادیر اندازه‌گیری را ارائه دهد.

❖ سافت استارتر باید دارای رله بایپس داخلی باشد

استفاده از مدل‌های غیر متعارف که روی ترستور کار می‌کنند، و استفاده از مدل‌های بایپس خارجی به دلیل کیفیت نامطمئن کنتاکتورها و اشغال فضای تابلو و تعمیر و نگهداری بالا مورد قبول نیست.

❖ قابلیت یک استارت برای راه‌اندازی بارهای اینرسی‌بالا را داشته باشد

سافت استارتر باید در پارامتر Kickstart یک جریان بپذیرد و در لحظات اول راه‌اندازی برای بارهای سنگین، این جریان بالا را به موتور تزریق کند.

❖ صفحه نمایشگر گرافیکی به صورت LCD با قابلیت جدا شدن

یعنی صفحه نمایش باید نام تمامی پارامترها را به زبان لاتین و واضح نمایش دهد. همچنین کیپد را باید بتوان از سافت جدا کرد و روی تابلو نصب نمود و با استفاده از یک کابل، ارتباط بین کیپد و سافت را برقرار نمود.

❖ کارکرد در رطوبت نسبی تا ۹۵٪

راه‌انداز نرم باید تا رطوبت نسبی محیطی ۹۵٪ بدون کاهش ظرفیت و مشکل به کارکرد خود ادامه دهد.

❖ کارکرد بدون نیاز به کاهش ظرفیت تا ارتفاع ۲۰۰۰ متر

راه‌انداز نرم باید تا ۲۰۰۰ متر ارتفاع بدون کاهش ظرفیت عملکرد داشته باشد و تا ۴۰۰۰ متر ارتفاع نیز با کاهش ظرفیت قابل بهره‌برداری باشد.

❖ مجهز به فن داخلی در توان‌های بالای ۷۵ کیلووات

با توجه به عدم تولید گرمای شدید در ترستورهای در توان‌های پایین، راه‌انداز باید در توان‌های زیر ۷۵ کیلووات فاقد فن بوده و خنک‌سازی آن به صورت بهینه با تعبیه هیت‌سینک حجیم تامین گردد. در مدل‌های بالای ۷۵ کیلووات تجهیز باید مجهز به فن‌های داخلی برای خنک‌سازی بهتر باشد.

❖ عملکرد در ولتاژ قدرت ۳۸۰ ولت با تولرانس ۱۰ درصد

راه‌انداز نرم باید بتواند در نوسان‌های ولتاژ شبکه تا ۱۰٪ بدون ایجاد مشکل برای خود یا الکتروموتور به عملکرد خود ادامه دهد.

❖ کنترل فرمان دوسیمه و سه‌سیمه

راه‌انداز نرم باید از هر دو روش کنترل فرمان ۲ سیمه و ۳ سیمه برای استارت/استپ لحظه‌ای و یا استارت/استپ به صورت خودنگهدار پشتیبانی کند.

❖ مجهز به ۵ ورودی دیجیتال

راه‌انداز نرم باید مجهز به ۵ ورودی دیجیتال باشد که حداقل ۲ عدد از آن‌ها قابل برنامه‌ریزی باشند.

❖ مجهز به یک خروجی آنالوگ

راه‌انداز نرم باید مجهز به یک خروجی آنالوگ قابل تنظیم جریانی یا ولتاژی باشد.

❖ مجهز به سه رله خروجی ۲۵۰ ولت ۵ آمپر

راه‌انداز نرم باید مجهز به ۳ رله خروجی باشد که حداقل یک عدد از آن‌ها قابل تنظیم باشد.

❖ پشتیبانی از اتصال عادی و مثلث داخلی

راه‌انداز نرم باید از هر دو نوع اتصال قدرت عادی سه فاز به موتور، و اتصال قدرت مثلث داخلی شش سیمه پشتیبانی کند تا در مواقع اضطراری قابلیت راه‌اندازی الکتروموتورهای توان‌بالا یا نیازمند گشتاور بالا وجود داشته باشد.

❖ حافظه خطا ۲۰ عدد

راه‌انداز نرم باید ۲۰ خطای آخر رخ داده را در حافظه خود ثبت کند و قابل نمایش باشد.