

مشخصات فنی کامل تابلو برق دیواری ۴۰۰ ولت ۲۵ آمپر سه فاز

کارفرما / پروژه: کارخانه فولاد - بخش باسکول آهک سازی (محیط باز)
نوع تابلو: تابلوی برق دیواری (Wall-Mounted Distribution Board)
ولتاژ ورودی: ۲۳۰/۴۰۰ ولت، سه فاز + نول
جریان نامی تابلو: ۲۵ آمپر سه فاز

۱۱ اطلاعات کلی پروژه

ردیف	پارامتر	مشخصات درخواستی
1	ولتاژ نامی عملیاتی (Ue)	۲۳۰/۴۰۰ ولت، سه فاز + نول + ارت
2	جریان نامی (In)	۲۵ آمپر
3	فرکانس نامی	۵۰ هرتز
4	نوع سیستم ارتینگ	TN-S مطابق با استاندارد کارخانه

۲ شرایط محیطی نصب (بسیار مهم)

ردیف	پارامتر	مشخصات درخواستی
5	مکان نصب	محیط باز - (Outdoor) محوطه باسکول آهک‌سازی، در معرض گرد و غبار شدید آهک، باران، نور مستقیم خورشید و تغییرات دمایی
6	آلاینده‌های محیطی	غبار شدید آهک (خاصیت قلیایی و خوردندگی)، رطوبت، تابش UV
7	درجه حفاظت (IP)	IP65 (الزامی) - کاملاً گرد و غبار بند و مقاوم در برابر پاشش آب از تمام جهات
8	مقاومت در برابر خوردگی	پوشش الکترواستاتیک پودری - ضخامت حداقل ۱۰۰ میکرون - رنگ RAL 7035 (خاکستری روشن) یا RAL 2000 نازنجی برای دید بیشتر
9	حفاظت در برابر نور خورشید	دارای کلاهک (Canopy) سقفی برای جلوگیری از تابش مستقیم و تجمع آب روی تابلو
10	دمای محیط کار	۲۰- تا +۶۰ درجه سانتی‌گراد
11	درزبندی (Sealing)	واشر سیلیکونی یکپارچه دور درب + تزریق فوم در محل اتصالات برای جلوگیری از نفوذ گرد و غبار
12	لرزش (Vibration)	قابل توجه - نیاز به مهار لرزه‌ای و بست‌های مقاوم

۳ جنس و ابعاد بدنه

ردیف	پارامتر	مشخصات درخواستی
13	جنس بدنه	فولاد نرم – (Mild Steel) ورق سرد نوردیده – (Cold Rolled) مناسب برای محیط‌های صنعتی
14	ضخامت ورق بدنه	حداقل ۱.۵ میلی‌متر
15	ضخامت درب	حداقل ۱.۵ میلی‌متر (با قابلیت نصب قفل استاندارد)
16	ابعاد تقریبی (H×W×D)	۷۰۰ × ۵۰۰ × ۲۵۰ میلی‌متر (قابل تعدیل توسط سازنده با حفظ فضای کافی برای ۱۶ مسیر خروجی)
17	درزگیری بدنه	واشر سیلیکونی یکپارچه (یک تکه) دور تا دور درب برای دستیابی به + IP65 نوار فوم فشرده در محل عبور کابل‌ها
18	روش نصب	دیواری – (Wall-Mounted) با چهار پایه فلزی ضد لرزه
19	کلاهی (Canopy)	دارد – برای نصب در فضای باز و محافظت در برابر باران و نور مستقیم خورشید

۴ شینه‌های اصلی – (Busbar) ورودی

ردیف	پارامتر	مشخصات درخواستی
20	جنس شینه فاز (L1, L2, L3)	مس الکترولیتی – قلع اندود شده (Tin-Plated Copper) برای مقاومت در برابر خوردگی در محیط آهک
21	ابعاد شینه فاز	۱۵ × ۵ میلی‌متر (۷۵ mm ²) این ابعاد برای جریان ۲۵ آمپر با ضریب اطمینان مناسب است
22	جنس شینه نول (N)	مس – حداقل ۱۰ × ۵ میلی‌متر
23	جنس شینه ارت (PE)	مس – حداقل ۱۰ × ۵ میلی‌متر
24	ورودی اصلی	ترمینال استوانه‌ای (Cable Lug) مناسب کابل ورودی (مشخصات کابل در بخش جداگانه)
25	استاندارد ساخت شینه	مطابق با IEC 61439-1 & 2

۵ کلیدها و تجهیزات داخلی (برند زیمنس یا اروپایی)

تمامی کلیدهای مینیاتوری از برند **زیمنس (Siemens)** سری SL ۵ یا اروپایی (مناسب برای مصارف صنعتی و عمومی) با منحنی نوع **C** مناسب برای بارهای موتوری و عمومی)

وضعیت	نوع منحنی	جریان نامی (In)	ولتاژ	تعداد	شرح قطب	ردیف
مصرف (موجود)	C	A۳۲	۷۲۳۰	۲	کلید مینیاتوری – (MCB) تکفاز	26
مصرف (موجود)	C	A۲۰	۷۲۳۰	۲	کلید مینیاتوری – (MCB) تکفاز	27
مصرف (موجود)	C	A۱۰	۷۲۳۰	۲	کلید مینیاتوری – (MCB) تکفاز	28
قابل نصب بعدی (فضای کافی و شینه آماده)	-	-	۷۲۳۰	۱۰	محل رزرو برای آینده	29
الزامی – جهت قطع و وصل کل تابلو به صورت ایمن	-	A (۳۲) سه فاز	۷۴۰۰	۱	کلید ایزولاتور اصلی (Main Switch)	30
برای نصب کلیه کلیدها	-	از جنس فولاد گالوانیزه	طول ۴۰۰ میلی متر	حداقل ۲ عدد	ریل نصب (DIN Rail)	31

جمع تعداد کلیدهای موجود: ۶ عدد کلید مصرفی + محل ۱۰ عدد کلید رزرو = ظرفیت نصب حداقل ۱۶ کلید تکفاز.

نکته فنی مهم: تمام کلیدهای تکفاز نباید به یک فاز متصل شوند. توزیع بار بین فازهای L1 ، L2 و L3 باید به گونه‌ای باشد که جریان نول (N) حداقل باشد.

۶ تجهیزات جانبی اجباری

ردیف	تجهیزات	مشخصات درخواستی
32	جیب نقشه (Pocket)	دارد - از جنس پلاستیک شفاف، نصب روی درب داخلی، سایز - A4 برای نگهداری مدارک فنی و شماتیک تابلو
33	بلوک ترمینال نول (N Terminal Block)	مسی - با قابلیت اتصال ۱ ورودی (برای سیم ۱۶ میلی‌متر) و حداقل ۱۶ خروجی
34	بلوک ترمینال ارت (PE Terminal Block)	مسی - با قابلیت اتصال ۱ ورودی (برای سیم ۱۶ میلی‌متر) و حداقل ۱۶ خروجی
35	کاور محافظ شینه (Busbar Cover)	از جنس پلاستیک خوداظفاء (UL94-V0) برای تمام فازها - جهت ایمنی در برابر تماس تصادفی
36	برچسب‌گذاری	کامل - شامل: شماره مدارها، برچسب خطر برق، دیاگرام داخلی، هشدار IP65

۷ چراغ‌های سیگنال (Indicator Lights)

مشخصات فنی	ولتاژ کاری	رنگ	شرح چراغ	ردیف
LED، پایه سرامیکی یا سری mm22، IP65، مقاوم در برابر لرزش و شرایط محیطی سخت	V AC400	سبز	چراغ نشانگر وجود برق (Power On)	37
LED، با پرچسب "ON"، بدنه فلزی، IP65	V AC400	سبز	چراغ نشانگر تابلو روشن (Main Switch On)	38

۸ قفل سوئیچی (قفل کلیددار روی درب)

توضیح	مشخصات فنی درخواستی	نوع قفل	ردیف
این قفل مکانیکی بوده و هیچ ارتباط الکتریکی با وضعیت قطع/وصل تابلو ندارد. صرفاً برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به داخل تابلو تعبیه می‌شود. کلیدهای قفل در دو نسخه تحویل داده شود.	دارد - قفل سیلندری استاندارد) حداقل (IP65 همراه با دسته چرخشی (Rotary Handle) که با کلید باز و بسته می‌شود	قفل سوئیچی (Key Switch) / کلیددار روی درب	39
توجه: مطابق درخواست شما، این قفل صرفاً یک قفل مکانیکی ساده روی درب است و مکانیزم "فعال بودن قفل درب (Interlock)" حذف شده است.			

۹ گواهی‌ها و استانداردها

ردیف	مورد درخواستی	مشخصات
40	استاندارد ساخت تابلو	مطابق با - IEC 61439-1 & 2 استاندارد بین‌المللی تابلوهای فشار ضعیف
41	استاندارد کلیدهای مینیاتوری (MCB)	مطابق با IEC 60898-1
42	گواهی کیفیت	ارائه برگه آزمون نوع (Type Test Certificate) برای تابلوهای مشابه
43	گواهی IP	تأییدیه درجه حفاظت IP65 برای بدنه و کلیه درزها و گلندهای کابل
44	نقشه‌های ساخت	تحویل نقشه شماتیک تک خطی (Single Line Diagram) و نقشه جانمایی (Layout) در قالب PDF

- نکات تکمیلی برای سازنده تابلو

- 45 **کابل‌کشی داخلی:** کلیه سیم‌های داخل تابلو از نوع مسی، با عایق XLPE یا PVC، سایز مقطع هادی‌ها حداقل 4 mm^2 برای خروجی‌های ۳۲ و ۲۰ آمپر و حداقل 2.5 mm^2 برای خروجی‌های ۱۰ آمپر باشد.
- 46 **ورود کابل‌ها:** پایین تابلو دارای **گلندپلیت (Gland Plate)** قابل جدا شدن با سوراخ‌های رزوه‌دار یا استاپر (کاور کوبیده) برای ورود کابل‌ها به تعداد حداقل ۸ عدد (با قابلیت افزایش بعدی). **کلیه گلندهای کابل باید دارای درجه حفاظت IP65 باشند.**
- 47 **تعادل بار سه فاز:** در نقشه داخلی، نحوه توزیع بارهای تکفاز بین فازهای L1، L2 و L3 به گونه‌ای باشد که جریان نول (N) حداقل باشد.
- ۴۸ **بست کابل:** کلیه کابل‌های ورودی و خروجی در داخل تابلو با **کابل کلد (Cable Clamp)** مناسب مهار شوند تا تنش ناشی از کشش کابل به ترمینال‌ها منتقل نشود.

- لیست تحویلی در زمان تحویل تابلو (مطالبه از سازنده)

۱. یک نسخه نقشه شماتیک تک خطی (**Single Line Diagram**) و نقشه جانمایی (**Layout**) داخل جیب نقشه.
۲. گواهی نامه عایقی (**Insulation Resistance Test**) برای شینه‌ها و مدارها.
۳. برگه آزمون عملکرد (**Function Test**) برای تمام کلیدها و چراغ‌های سیگنال.
۴. تائیدیه درجه حفاظت **IP65** برای بدنه و کلیه گلندهای کابل.
۵. دو عدد **کلید** برای قفل سوئیچی درب.

مشخصات کابل ورودی به تابلو (فاصله از کلید اصلی)

شرایط: کابل از کلید اصلی ۴۰۰ آمپر سه فاز، به فاصله ۱۵۰ متر به این تابلو کشیده می شود و از داخل لوله پلی اتیلن عبور می کند. جریان نامی تابلو ۲۵ آمپر است.

مشخصه	مقدار	دلیل / توضیح
نوع و تعداد هسته	کابل مسی ۴ x ۱۶ mm ² (سه فاز + نول) + یک رشته سیم ۱۶ mm ² (زرد-سبز) مجزا برای ارت	کابل ۱۶ میلی متر مربع برای جریان ۲۵ آمپر در مسافت 150 متر مناسب است.
جنس عایق	XLPE	مقاومت حرارتی بالا (تا ۹۰ درجه سانتی گراد)، مقاوم در برابر رطوبت و مواد شیمیایی
کابل ارت مجزا	یک رشته سیم مسی ۱۶ mm ² با روکش زرد-سبز (Yellow-Green)	طبق استاندارد، هادی ارت به صورت مجزا و جداگانه از کابل اصلی کشیده می شود
استاندارد کابل	مطابق با IEC 60502-1	تضمین کیفیت و ایمنی