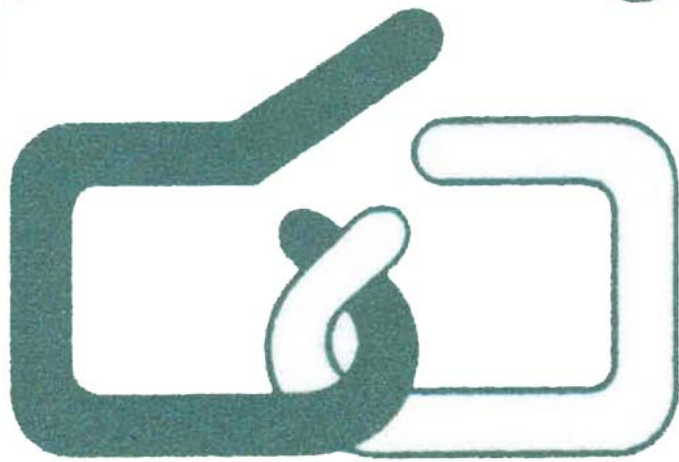


طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

تولیدکنندگان تابلوهای برق
مستقیم



QC PLAN

REV : 1

تایید کننده : شرکت توانیر



صفحه

فهرست

	پیش گفتار
	طرح کنترل و بازرسی فرآیند QCPLAN
	QUALITY CONTROL PLAN
	فصل اول
۱	کنترل مواد اولیه
۱	مکانیک
۳	الکتريکال
۸	شیمیایی
	فصل دوم
۹	فرآیند فلزکاری
۹	برشکاری
۹	پانچکاری
۹	خم کاری
۱۰	جوشکاری
۱۰	اسکلت تابلو
۱۰	شینه سازی
	فصل سوم
۱۲	فرآیند پوشش فلزات و قطعات نیمه ساخته
۱۲	شستشوی غوطه وری و اسپری
۱۲	نقاشی
۱۳	تجهیزات کنترلی در بخش نقاشی
	فصل چهارم
۱۴	فرآیند مونتاژ
۱۴	مونتاژ بدنه
۱۴	سیم کشی
۱۵	کنترل محصول نهایی



فصل پنجم

- ۱۶ فرآیند های تست الکتریکی
- ۱۶ تست الکتریکال تابلوهای فشار ضعیف فیکس و کشویی
- ۱۹ تست الکتریکال تابلوهای فشار متوسط فیکس و کشویی

فصل ششم

- ۲۳ فرآیند بسته بندی و تحویل
- ۲۳ مشخصات پالت
- ۲۳ مشخصات بسته بندی با نایلون
- ۲۳ مشخصات بسته بندی با صندوق

ضمائم

پیش گفتار

طرح کنترل کیفیت، یک نظام مناسب برای تجزیه و تحلیل عوامل بیرونی و درونی است که باعث اشراف کارفرما بر کیفیت کار میشود.

این نظام که بایستی در راستای نیل به رضایتمندی هرچه بیشتر مشتری از محصولات باشد، با به کارگیری از دستورالعملها و استانداردهای معتبر جهانی تنظیم شده و باعث به حداقل رساندن کاستیها و اطمینان از تطبیق با استاندارد میباشد.

در طرح کنترل کیفی پیوست، موارد در سه بخش مجزا بصورت خلاصه بیان شده است که عبارتند از:

۱- دستورالعمل کنترل مواد اولیه ورودی به کارخانه:

این دستورالعمل برای کنترل و بررسی اقلام مکانیکی (ورق آهن، مس، یراق آلات و...)، اقلام الکتریکی و مواد شیمیایی میباشد.

۲- دستورالعمل کنترل فرآیند تولید:

این دستورالعمل برای کنترل و بررسی فرآیند فلزکاری، پوشش فلزات (رنگ)، مونتاژ و سیم کشی تابلو میباشد.

۳- دستورالعمل کنترل محصول نهایی:

این دستورالعمل برای آزمایش و کنترل محصول نهایی و بسته بندی و تحویل آن میباشد.

مطالب ذکر شده به شاخصه های اصلی مورد نیاز فرآیندها اشاره کرده است ولی در اجرای فرآیندها و فعالیت ها ممکن است با توجه به روشها، دستورالعملها و رویه های هر شرکت سازنده تابلوهای برق تا حدودی متفاوت باشد. ولی معیارها و مباحث اصلی میبایست مورد توجه و لحاظ قرار گیرد. بخاطر همین مسئله در سطح اول طرح کنترل کیفی در ستون های مربوط به مدارک مرجع و سوابق، به دستورالعمل سازنده ارجاع شده است و میبایست مدارک و شواهدی که نشان دهنده نوع و سطح کنترل و بازرسی ها میشود قابل ارائه و ردیابی باشد.

حدود بازرسی ها نیز در این طرح کیفی مشخص شده است و سازندگان در نحوه ارائه مدارک و مستندات لازم میباید اقدام نمایند.

در پایان جا دارد، انجمن تشکر و قدردانی خود را از دست اندرکاران تهیه این طرح که از شرکتهای همکار بوده اند اعلام نماید.

فصل اول : کنترل مواد اولیه

الف (مکانیک)

- ۱- انواع ورق ها
- ۲- انواع تسمه های فلزی و آهنی
- ۳- انواع پیچ و مهره ها
- ۴- انواع مس ها و شینه ها و فیبر
- ۵- انواع فنرها
- ۶- انواع لاستیک ها
- ۷- انواع یراق آلات
- ۸- لوازم بسته بندی
- ۹- قطعات ماشین کارشی شده
- ۱۰- الکترودها

۱- انواع ورق ها

ورق ها براساس شاخص های ضخامت ، ابعاد، زنگ زدگی ، دویدگی کنترل میشوند. جهت چگونگی کنترل بایستی به دستورالعمل های موجود در سازمان مراجعه شود.

استاندارد مورد استفاده : ASTM-A653,ASTM-A611 DIN 1623-2, DIN EN10130, 10142, 10111

۲- انواع پیچ و مهره و واشر

براساس شاخص های زیر کنترل می شود :

انطباق ابعاد و اندازه ، انتخاب گرید، انطباق سر پیچ و تیپ ، نوع آبکاری ، در صورت سفارشی بودن یکی از الزامات کنترل تطابق با نقشه ساخت میباشد.

استاندارد مورد استفاده : DIN 933-931-934-125-127

جهت چگونگی کنترل بایستی به دستورالعمل های موجود در سازمان مراجعه شود . (از لحاظ میزان کشتاور کنترل شود).

۳- یراق آلات شامل قفل و لولا و قلاب

قفل و لولا از لحاظ ظاهری (روان بودن ، تمیز بودن آبکاری) و با مشخصات درخواست شده کنترل میشود.

در صورت وجود قلاب حمل تابلو، بایستی به دستورالعمل چگونگی انتخاب قلاب به همراه پیچ و مهره جهت تحمل وزن تابلو در سازمان مراجعه نمائید .

۴- الف) مس

موارد کنترلی عبارتند از : کنترل با ابعاد با توجه به تلرانس های مجاز، اکسید نشدن ، ترک و زدگی
استاندارد مورد استفاده : DIN 46433, DIN 43671, DIN440500
ب) فیبر، PVC، قطعات رزینی
موارد کنترلی عبارتند از : کنترل ابعاد، ترک ، شکستگی و در صورت سفارشی بودن با نقشه مربوطه کنترل گردد.

۵- فنر

موارد کنترلی عبارتند از طول، قطر مفتول، شکل ظاهری ، جنس ، آبکاری مناسب ، در صورت سفارشی با ِیستی با نقشه ساخت کنترل گردد.

۶- لاستیک

موارد کنترلی عبارتند از ابعاد، ظاهر(حفره ، زدگی) انعطاف پذیری، عدم چسبندگی میباشد.
در صورت شیاردار بودن لاستیک ، در محل به راحتی جدا نشود.

۷- انواع تسمه های فلزی و آهنی

از لحاظ ابعاد، زنگ زدگی و تاییدگی کنترل شود.
درخصوص زنگ زدگی بایستی به دستورالعمل سازمان مراجعه شود.

۸- الکتروود و سیم جوش

کنترل ظاهر و انطباق سطح مقطع بایستی انجام شود.

۹- قطعات ماشین کاری شده

قطعات بایستی از لحاظ ظاهری و ابعاد و آبکاری (در صورت نیاز) کنترل شود. ابعاد باید طبق نقشه ساخت کنترل گردد.

۱۰- لوازم بسته بندی

کنترل چوب از لحاظ ابعاد، ترک، مرطوب نبودن چوب بایستی انجام شود.

ب) الکتریکال

تقسیم بندی بخش الکتریکال به شرح ذیل خواهد بود:

الف) تجهیزات برقی تابلو

- ۱- لوازم اندازه گیری
- ۲- کلیدهای توزیع قدرت
- ۳- ترانس ها
- ۴- تجهیزات کنترل صنعتی
- ۵- تجهیزات فرمان دادن و نشان دهنده ها
- ۶- مقره ها
- ۷- لوازم جانبی

ب - تجهیزات جانبی تابلو

- ۱- سیم و کابل
- ۲- ترمینال
- ۳- لوله خرطومی
- ۴- روکش حرارتی
- ۵- استوپر
- ۶- برچسب و لیبل
- ۷- گلند

الف) تجهیزات برقی تابلو

۱) لوازم اندازه گیری

- آمپر متر : ظاهر کالا، ابعاد، نسبت جریان ، کلاس دقت ، تیپ ، سازنده
- ولت متر: ظاهر کالا، ابعاد، نسبت جریان ، کلاس دقت ، تیپ ، سازنده
- ترانس دیوسرها : ظاهر کالا، کنترل ورودی ، کنترل خروجی ، تیپ ، سازنده ، کلاس ، ولتاژ تغذیه
- فرکانس متر: ظاهر کالا ، کلاس دقت رنج فرکانس قابل تحمل ، سایز ، نوع ، سازنده
- COS f متر : ظاهر کالا، ولتاژ نامی ، جریان نامی ، سایز ، نوع ، سازنده
- وار متر : ظاهر کالا، ابعاد ، ولتاژ نامی ، نوع ، سازنده ، کلاس
- وات متر : ظاهر کالا، ابعاد ، ولتاژ نامی ، نوع ، سازنده ، کلاس
- مولتی فانکشن : ولتاژ ورودی ، جریان ورودی ، ولتاژ تغذیه ، کلاس دقت ، تعداد ورودی و خروجی ، ابعاد ، تیپ ، سازنده
- رگولاتور : آمپر ، تعداد پله ها ، جریان نامی ، ولتاژ نامی ، تیپ ، سازنده
- ساعت فرمان : تعداد تعرفه ، ولتاژ کار نامی ، رنج تنظیم ، نوع (شارژدار و مکانیکی) ، تیپ ، ابعاد ، سازنده

۲) کلیدهای توزیع قدرت

- کلیدهای (LV) Circuit Breaker: ولتاژ نامی ، جریان نامی ، تعداد پل ، قدرت قطع، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
- کلیدهای (MV) Circuit Breaker: ولتاژ نامی ، جریان نامی ، قدرت قطع ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
- کلیدهای فیوز : جریان نامی ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا، سایز
- کلیدهای گردان : جریان نامی ، ولتاژ نامی ، نوع ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
- سکسیونر قابل زیر بار : ولتاژ نامی ، جریان نامی ، قدرت قطع ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا، نوع فرمان ، مکانیزم قطع و وصل کنترل
- جرقه گیرها ، کنترل اینترلاک در صورت ارت دار بودن
- سکسیونر ارت : ولتاژ نامی ، قدرت قطع ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا

۳) ترانس

- ترانسفورماتور جریان LV : نسبت تبدیل ، نوع ، کلاس ، ظاهر کالا ، قدرت ، تیپ ، سازنده
- ترانسفورماتور جریان MV : نسبت تبدیل ، تعداد خروجی ، ولتاژ کار، کلاس ، ظاهر کالا ، کنترل جریان تحمل ، تیپ ، سازنده
- ترانسفورماتور ولتاژ LV : ولتاژ اولیه ، ولتاژ ثانویه ، توان ، ظاهر کالا ، نسبت تبدیل ، تیپ ، سازنده

ترانسفورماتور ولتاژ MV: نسبت تبدیل، تعداد قطب (پل)، کلاس دقت، ظاهر کالا، کنترل قدرت خروجی (توان)، تیپ، سازنده، ولتاژ نامی

کوروبالانس: سایز (قطر داخلی)، ظاهر کالا، تیپ، کلاس دقت، توان، نسبت تبدیل

۴) تجهیزات کنترل صنعتی:

– کنترل گیرها

کنتاکتور اصلی: قدرت نامی (توان)، ولتاژ نامی، نوع، تعداد کنتاکت، تعداد پل، تغذیه بوبین، ظاهر کالا، سازنده
کنتاکتور خازنی: ولتاژ نامی، تعداد کنتاکت، ظاهر کالا، سازنده، ظرفیت، ولتاژ کنترل، تیپ
کنتاکتور رله: جریان نامی، تعداد کنتاکت، ظاهر کالا، سازنده، ولتاژ کنترل، تیپ
کنتاکتور کمکی: تعداد پل، تعداد کنتاکت، ظاهر کالا، سازنده، تیپ، ولتاژ نامی

– تایمر و ماینیتورینگها

تایمر: ولتاژ کار نامی، نوع، ظاهر کالا، تیپ، سازنده
کنترل فاز: ولتاژ موثر، ولتاژ کنترل، نوع، ظاهر کالا، تیپ، سازنده
ترمیستور: ولتاژ کنترلی، تعداد کنتاکت، نوع (اتو، دستی)، طراحی، LED، تیپ، سازنده
ترمومتر: ولتاژ کنترلی، رنج اندازه گیری، نوع، ظاهر کالا، تیپ، سازنده
ارت فالت: ولتاژ نامی، جریان ورودی، ظاهر کالا، نوع، تیپ، سازنده، کلاس
کانتر: ولتاژ نامی، جریان ورودی، ولتاژ خروجی، نوع، ظاهر کالا، تیپ، سازنده

– تجهیزات حفاظتی

حفاظت موتور: ولتاژ کنترل، دامنه تنظیم جریان، ظاهر کالا، نوع، تیپ، سازنده
رله حرارتی: کلاس، دامنه تنظیم جریان، ظاهر کالا، تیپ، سازنده
کلید حرارتی: رنج جریان، قدرت مصرفی، دامنه تنظیم جریان، قدرت اتصال کوتاه، نوع، تیپ، سازنده، ظاهر کالا
حفاظت از جان: جریان نامی، ولتاژ نامی، نوع، رنج جریان، فالت، تیپ، ظاهر کالا، سازنده
کلید مینیاتوری: جریان نامی، ولتاژ نامی، نوع (روشنایی، موتوری)، تعداد پل، قدرت اتصال، تیپ، ظاهر کالا، سازنده
برقگیر: ولتاژ نامی، میزان تحمل ولتاژ، تیپ، ظاهر کالا، سازنده، کلاس، جریان دشارژ
سکسیونر فیوز: ولتاژ کار، جریان نامی، استحکام نصب، تعداد پل، تیپ، ظاهر کالا، سازنده
فیوزها: ولتاژ کار، جریان نامی، مورد مصرف (AM)، سایز، تیپ، ظاهر کالا، سازنده، قدرت قطع

مقاومت : کد رنگی (اهم) ، توان مصرفی ، ولتاژ عملکرد ، تیپ ، ظاهر کالا ، سازنده
دیود : ولتاژ کار ، جریان کاری ، تیپ ، ظاهر کالا ، سازنده

- فرمان دهنده و نشان دهنده

پوش باتون : رنگ ، سایز ، تعداد کنتاکت ، درجه حفاظت (IP) ، ولتاژ عملکرد ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
سیگنال: رنگ ، سایز ، درجه حفاظت (IP) ، ولتاژ عملکرد ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
LED : ولتاژ کار ، جریان کار ، رنگ ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
نشان دهنده مفره خازنی : ولتاژ کارکرد ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
آنالیزاتور : تعداد خانه ، ولتاژ کنترل ، نوع منبع تغذیه ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
کلید اضطراری: رنگ ، سایز ، نوع (فقل شو، ساده) ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
لامپ سیگنال : نوع اتصال(خاری ، پیچی) ، سایز ، توان ، نوع روشنایی (نتونی ، رشته ای) ، ولتاژ کار ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
سمافور : ولتاژ ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
دیسکریوانسی : تعداد وضعیت ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا

- مفره

مفره : ولتاژ کار ، سایز (LV,MV) ، نیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
مفره فازی : ولتاژ کار ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا ، سایز ، موجود بودن تجهیزات جانبی

- تجهیزات تابلویی

مهتابی : توان ، سایز ، ولتاژ کار ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا، نوع (مهتابی ، تونلی ، ...)
میکروسوییچ : تعداد کنتاکت ، نوع ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
هیتر : توان مصرفی ، ولتاژ نامی ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
ترموستات : محدوده عملکرد ، ولتاژ کاری ، توان کنتاکت ، رنج ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
رطوبت سنچ : ولتاژ عملکرد ، ولتاژ کاری ، رنج عملکرد ، جریان نامی کنتاکت ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
آژیر : ولتاژ نامی ، توان مصرفی ، نوع آژیر ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
تست بلاک : نوع (جریان ، ولتاژ) ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا

- خازن ها

ظرفیت ها ، فرکانس ، ولتاژ نامی ، نوع ، نحوه اتصال (تک فاز ، سه فاز)

ب) تجهیزات جانبی تابلو

- سیم و کابل :

سیم و کابل : سایز ، نوع (خشک ، افشان ، نیمه افشان ، ...) ، رنگ سیم ، ظاهر کالا، ولتاژ عایقی ، تعداد رشته ها ، نوع هادی (آلومینیم، مسی) ، نوع روکش (PVC، ...) ، تیپ ، سازنده

شماره سیم و روکش : ظاهر کالا ، شفاف بودن ، قابل انطاف بودن ، دارای پانچ مناسب جهت نصب بست کمربندی

سرسیم ، سایز ، نوع (سوزنی ، گرد ، دوشاخ ، ...) آبکاری مناسب ، ظاهر کالا ، تیپ سازنده

کابلشو : سایز ، جنس ، آبکاری مناسب (نقره) ، وضعیت ظاهری پانچ کاری ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

سیم ارت حصیری : شکل ظاهری ، بافت مناسب ، عدم اکسید بودن ، سایز ، آبکاری مناسب (در صورت وجود) ، تیپ ، سازنده

بست کمربند و پایه : سایز (تطابق عرض و طول) ، انطاف پذیری ، محکم بودن انتهای کمربند که از قلاب خارج نشود ، تطابق پایه و بست کمربندی ، کنترل پانچ های روی پایه جهت نصب بست کمربندی ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

- ترمینال ها :

ترمینال : سایز ، نوع (شانه ای ، ریلی ، پیچ و مهره ای) ، استحکام مکانیکی ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

شماره ترمینال : پاک نشدن شماره ها ، قابلیت انطاف پذیری ، از محل شیارهای ترمینال به راحتی خارج نشود ، نوع ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

ریل ترمینال و مینیاتور : ابعاد ، آبکاری مناسب ، عدم انطاف پذیری کنترل با ترمینال و مینیاتور مربوطه ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

درب بغل ترمینال : هم سایز بودن با ترمینال ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

بست انتهای ترمینال : روی ریل مربوطه محکم شود ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

- لوله خرطومی :

لوله خرطومی : سایز ، انطاف پذیری ، نوع (پلاستیکی ، فلزی) ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

بست لوله خرطومی : درگیری مناسب ، سایز ، چسبندگی مناسب ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

- روکش حرارتی :

روکش حرارتی : ولتاژ کاری (LV, MV) ، سایز ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

- استوپر :

استوپر : مطابقت با نقشه ، آبکاری مناسب ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

- برچسب و لیبل :

برچسب و لیبل : خوانا بودن نوشته ها ، عدم پاک شدن نوشته ها ، قدرت چسبندگی ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

- گلند :

گلند : سایز ، نوع (فلزی ، پلاستیکی ، ...) ، آبکاری مناسب (در صورت وجود) ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده
سوکت ها : نوع ، ولتاژ ، IP ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا

ج) شیمیایی

رنگ : رنگ ورودی به سازمان بایستی از لحاظ نوع رنگ (پودری ، مایع) ، سازنده ، ظاهر کالا، تاریخ مصرف و همچنین پاسخگویی به تست های مکانیکال کنترل گردد.

تست های مکانیکال عبارتند از :

- سختی رنگ
- ضخامت
- پذیرش در برابر خم شدن
- براقیت
- غلظت
- ضربه پذیری
- چسبندگی
- شید

مواد چربی گیر : این مواد بایستی با توجه به تاریخ مصرف ، سازنده و ظاهر کالا ، طبق دستورالعمل سازنده کنترل شود.
مواد فسفات ه : این مواد با توجه نوع (آهن ، روی) و تاریخ مصرف و سازنده و ظاهر کالا، طبق دستورالعمل سازنده کنترل شود .

فصل دوم : فرآیند فلزکاری (برش ، پانچ ، خم ، جوش)

۱- برشکاری

قطعات بر اساس عیوب یا عدم تطابق کنترل می شوند .

- کیفیت نامناسب ورق آهنی
- عدم تطابق اندازه برش با برگ برش
- وجود پلیسه در مقاطع برش خورده
- عدم گونیایی قطعه (دوئیدگی)
- عدم تطابق جنس ورق با برگ برش

۲- پانچکاری

- کیفیت نامناسب ورق آهنی
- عدم تطابق قطعه پانچ شده با نقشه
- وجود پلیسه در مقاطع پانچ شده
- وجود پانچ اضافی بر روی قطعه
- تابیدگی ورق در اثر ضربات سمبه

۳- خم کاری

- عدم ترکیدگی در مقاطع خم
- عدم تطابق شعاع با زوایای خم قطعه با نقشه
- عدم تطابق اندازه خم با نقشه
- عدم تطابق جهت خم کاری قطعه با نقشه
- خم کاری قطعات زنگ زده
- شکستگی پوشش گالوانیزه در مقاطع خم

تجهیزات کنترلی در بخش فلزکاری :

برای کنترل در بخش فلزکاری از ابزاری مانند کولیس ، میکرومتر ، متر ، زاویه سنج ، شعاع سنج و ساعت در صورت نیاز استفاده میگردد و تمامی ابزارهای کنترلی میبایست کالیبره باشد .

۴- جوشکاری

- عدم تطابق تعداد نقاط جوش با طول قطعه
- عدم رعایت تناسب فواصل نقاط جوش با هم
- عدم رعایت دستورالعمل جوشکاری
- وجود گل جوش
- عدم پولیش کاری مقاطع جوش در معرض دید
- عدم تطابق اندازه ها و تolerانس ها با نقشه
- وجود جوش سوخته
- کنده شدن مهره جوش از روی قطعه
- برآمدگی مقطع جوش در اثر فشار سمبه
- استفاده از شابلون نامناسب جهت مونتاژ
- کنده شدن قطعه نقطه جوش از روی قطعه اصلی
- گونیایی قطعه مونتاژ شده (دوئیدگی)
- ذوب شدن مهره جوش در اثر تنظیم نامناسب دستگاه
- وجود تخلخل و اصطلاحاً زنگ زده توسط ماده زنیکا (برای ورقهای گالوانیزه)

۵- اسکلت تابلو

- کیفیت نامناسب پیچ و مهره های بدنه
- عدم گونیای بدنه تابلو (دوئیدگی)
- ابعاد تمام شده اسکلت (طول ، عرض ، ارتفاع)
- عدم چیدمان مناسب تابلو با نقشه جانمایی

۶- شینه سازی

- استفاده از شمش مسی نامرغوب و اکسید شده
- عدم رعایت قطر و تعداد سوراخها
- وجود ترک خوردگی در مقاطع خم
- عدم پلیسه گیری مقاطع برش خورده و یا پانچ شده
- عدم برش عمودی و صحیح شمشها

- عدم تطابق سطح مقطع شمشها
- عدم تطابق سطح مقطع شمشها با آمپراژ مصرفی
- عدم رعایت نحوه اتصال سرکابل با توجه به تعداد کابل
- محکم بودن اتصالات
- عدم استحکام کافی پایه ها
- عدم استفاده از مقره های مناسب
- استفاده از ترموفیت های مناسب بر شمشها
- عدم رعایت فواصل عایقی مناسب بین شمشها با توجه به سطح ولتاژ

فصل سوم : فرآیند پوشش (نقاشی) فلزات و قطعات نیمه ساخته

۱- شستشوی غوطه وری و اسپری :

- بر اساس عیوب زیر ، کنترل کیفی قطعات انجام می گردد .
- وجود خش غیر عادی بر روی ورق بعد از شستشو
- عدم دستمال کشی مناسب قطعات قبل از شستشو
- ایجاد صدمه در حمل قطعه (کج شدن ، شکستن پیچ جوشی ، مهره جوشی)
- وجود لکه های سفید رنگ در سطح قطعه فسفاته شده
- عدم فسفاته مناسب سطح قطعه
- مناسب نبودن دمای محلولهای شستشو
- مناسب نبودن PH محلولهای شستشو
- وجود اثر چربی بر روی قطعه پس از چربیگیری
- وجود هاله ای از رسوبات فسفاته بر روی قطعات
- وجود مواد روغنی ، اثر انگشت ، خاک و سایر آلودگیها بر روس سطح فسفاته شده

۲- نقاشی :

- بر اساس عیوب زیر ، کنترل کیفی قطعات انجام می گردد .
- وجود خش غیرعادی و عمیق روی رنگ
- وجود اجسام و ذرات اضافی روی سطوح رنگ شده (کثیف شدن سطح رنگ آمیزی شده)
- وجود تخلخل با حباب رنگ روی قطعات
- پوشش با ضخامت نامناسب
- وجود سیلان (شره) رنگ روی قطعات
- عدم چسبندگی کافی رنگ به سطح مورد نظر و یا لایه های رنگ به یکدیگر
- چروک شدن رنگ و چین خوردگی آن
- تاول زدن و برآمدگی های ناخواسته در قشر رنگ
- وجود جوش زدگی بر روی قطعات رنگ شده
- عدم مقاومت مناسب رنگ در برابر خراش
- زبری روی سطح رنگ شده
- وجود ترکهای ریز و سایر موارد مشابه روی سطح رنگ شده

- اختلاف شید رنگ در مقایسه با استاندارد اولیه
- وجود حفره یا سوراخ سوزنی
- وجود رد قلم مو در زمان لکه گیری
- عدم پایداری پوشش رنگ در سطح قطعه و جاری شدن آن در هنگام پاشش

تجهیزات کنترلی در بخش نقاشی

وسایل کنترلی در بخش نقاشی و شستشو شامل ضخامت سنج ، دماسنج ، ترمومتر کوره ، دستگاه تست ضربه ، PH سنج ، فشار سنج ، رطوبت سنج خط کش تست ضربه ، وزنه و فیلم ضخامت سنج می باشند که تمامی ابزار مذکور بایستی کالیبره باشند .

فصل چهارم : فرآیند مونتاژ

۱- مونتاژ بدنه :

- آسیب دیدگی قطعات تابلو از لحاظ رنگ و سایر موارد
- رعایت ترکیب مناسب پیچ و مهره و واشر
- محکم بودن اتصالات
- عدم رگلاژ و نصب صحیح قطعات روی تابلو
- عدم استفاده از تجهیزات معیوب و ناقص روی تابلو
- رعایت فاصله کافی بین تجهیزات
- رعایت فاصله تجهیزات تا دیواره سلول
- رعایت ارتفاع مجاز جهت نصب سیستم های اندازه گیری
- تطابق تجهیزات با نقشه
- مونتاژ درست شینه ها

۲- سیم کشی

- کنترل تطابق شماره گذاریها و علائم شناسایی با نقشه
- دو تکه یا چند تکه نبودن سیم
- استفاده از سرسیم و کابلشو مناسب
- صحیح بودن شماره سرسیم ها طبق نقشه
- استفاده از روپوش و محافظ مناسب برای سیم ها
- تطابق سایز سیم با آمپراژ در نقشه
- تطابق سایز ترمینالهای ورودی و خروجی با سایز کابل ها و سیم ها طبق نقشه
- پرسکاری یا لحیم کاری سرسیم
- فرم کاری صحیح سیم ها و کابل های مصرفی
- کنترل نحوه سیم کشی تجهیزات روی دربها و کشوها در هنگام باز و بسته شده و عدم تماس آنها با قسمت های مختلف
- انطباق ترتیب فازها با نقشه
- استفاده از سیم ارت و واشر خورشیدی مناسب

۳- کنترل محصول نهایی

بعد از عملیات مونتاژ، محصول نهایی بر اساس موارد زیر کنترل می شوند :

- عدم استحکام مکانیکی اتصالات فلزی
- تراز نبودن و عدم رعایت تجهیزات نصب شده نسبت به یکدیگر
- وجود خراش بر روی قسمت‌های خارجی تابلو
- عدم نصب صحیح قطعات بدنه (لولا ، قفل ، کتیبه و ...)
- عدم نصب پلاک
- عدم نصب صحیح نوارهای لاستیکی دور درب و بین های پلاستیکی
- عدم نصب صحیح پلاک مشخصات تابلو
- عدم نصب صحیح پلاکهای پانتوگراف
- عدم بادگیری و پاکیزگی تابلو
- عدم تطابق IP تابلو با نقشه
- عدم نصب صحیح برچسب تجهیزات و علائم اضطراری
- عدم پوشش مناسب سوراخهای اضافی روی قطعات خارجی
- عدم علامتگذاری شمشها با توجه به رنگ آنها بخصوص در اتصال ورودی و خروجی شمشها
- عدم عملکرد صحیح و روان قسمت‌های متحرک مانند کشو ، ارابه ، دیژنکتور و ...
- ورود کشوها و ارابه ها به سلولهای غیرمجاز
- عدم عملکرد صحیح اینترلاک مکانیکی دیژنکتور با سکسیونرارت
- عدم استفاده از جداکننده مناسب در خروجی شمشها (بین فازهای خروجی)
- وجود دستورالعمل نصب و عملکرد در محل جا نقشه ای
- پیش بینی امکانات لازم برای حمل

فصل پنجم : فرآیندهای تست الکتریکی

فرآیندهای تست الکتریکی تابلوهای مختلف بر حسب نوع تابلو به شرح ذیل می باشد :

تست الکتریکی تابلوهای فشار ضعیف فیکس و کشویی

فهرست موارد کنترلی تابلوهای فوق به شرح زیر می باشد :

- ۱- تست ظاهری تابلو
- ۲- انطباق اجزاء تابلو با نقشه اجرایی
- ۳- انطباق مدارات فرمان
- ۴- انطباق مدارات قدرت
- ۵- تست کشوها (در تابلوهای کشویی)
- ۶- تست الکتریکی
- ۷- تست عایقی

۱- تست ظاهری تابلو :

- نگارش صحیح پلاکهای پانتوگراف
- نگارش صحیح برچسبها (شماره فیدرها)
- نگارش صحیح پلاک آهنی مشخصات فنی تابلو
- نصب کارتهای کلیدهای اتوماتیک هوایی
- علامتگذاری مدارات قدرت بصورت L3,L2,L1
- بادگیری و پاکیزگی تابلو (عدم وجود سیم ، ادوات ، ابزار و پیچ و مهره اضافی در تابلو)
- سالم بودن تجهیزات الکتریکی
- سالم بودن اجزاء مکانیکی تجهیزات
- فرم بندی صحیح سیم ها و هادی ها
- استفاده از سرسیم ، کابلشو و یا لحیم کاری مناسب
- عدم وجود سوراخهای اضافی بر روی شین های مصرفی
- نصب صحیح سیمهای حفاظتی و ارت
- تطابق تمامی تجهیزات با درخواست کارفرما

۲- انطباق اجزاء تابلو با نقشه اجرایی

- نصب صحیح قطعات الکتریکی تابلو
- کامل بودن تجهیزات الکتریکی تابلو
- تطابق نوع دسترسی تابلو (ورود و خروج کابلها و سیمها)
- تطابق نوع تجهیزات مکانیکی نصب شده با نقشه (ES - ایترلاک)
- نصب قلاب برای حمل
- کامل بودن مشخصات فنی تابلو در نقشه
- کامل بودن اجزاء مکانیکی تجهیزات
- استحکام اجزاء مکانیکی تجهیزات
- استحکام تجهیزات الکتریکی

۳- انطباق مدارات فرمان

- انطباق تجهیزات الکتریکی با مشخصات فنی فیدرهای فرمان
- انطباق سیم کشی با نقشه فرمان
- انطباق سائز سیم های مصرفی با نقشه
- انطباق سائز ترمینالهای فرمان و شماره آنها با نقشه
- انطباق شماره سرسیم های بکار رفته در مدار فرمان با نقشه
- محافظت تجهیزات و هادی های مدار فرمان
- انطباق سیم کشی مدارات دستگاههای اندازه گیری با نقشه موجود
- استحکام اتصالات الکتریکی مدار فرمان

۴- انطباق مدارات قدرت

- انطباق تجهیزات الکتریکی با مشخصات فیدر مربوطه (ولتاژ ، آمپراژ ، قدرت)
- انطباق سیم کشی ، کابل کشی و شینه کشی با نقشه قدرت فیدر مربوطه
- انطباق سائز سیم ها ، کابل ها و شینه ها با قدرت مصرفی مربوطه و نقشه های اجرایی
- انطباق سائز ترمینال های ورودی و خروجی با نقشه
- انطباق شماره سرسیم های مصرفی با نقشه
- محافظت تجهیزات و هادی ها (سیم ، کابل و شینه)
- استحکام اتصالات مدارات قدرت و استفاده از پیچ و مهره و واشر مناسب

- عملکرد صحیح مکانیکی و الکتریکی کلیدهای قدرت

۵- تست کشوها

این مرحله در تابلوهای کشویی به ۳ بخش تقسیم می گردد .

۱- تست ظاهری

- انطباق سائز و تعداد تجهیزات مدار قدرت با نقشه
- انطباق سائز و تعداد تجهیزات مدار فرمان با نقشه
- استحکام تجهیزات الکتریکی و مکانیکی
- استفاده از تجهیزات الکتریکی سالم و مطابق نقشه (قدرت و فرمان)
- انطباق سائز سیم ، کابل و شینه با قدرت و جریان مصرفی
- انطباق شماره سرسیم و برچسب مشخصات تجهیزات با نقشه
- محافظت کلیه سرسیمها و کابلهای مصرفی (قدرت و فرمان)
- انطباق سائز ترمینالهای خروجی بر اساس سائز کابل و ظرفیت فیدر
- اطمینان از رنگ آمیزی دسته کلیدها در کشو

۲- تست الکتریکال

- عملکرد صحیح دستگاههای اندازه گیری
- تست عایقی و دی الکتریک کشو
- کنترل کابل ها و سیم های قدرت و فرمان هنگام عملکرد کشوها به لحاظ عدم امکان صدمات مکانیکی
- کنترل وضعیتهای تست ، قطع و وصل کشو خارج از سرویس و قفلهای مربوط در هر حالت
- رعایت توالی فازها در کلیه فیدرها

۳- تست مکانیکال

- کنترل عملکرد روان و صحیح سکسیونر و کشو در موقع قطع و وصل در حالت Service و Test
- عملکرد روان کلیدهای کشویی
- عدم ورود کشوها به سایر فیدرها

۶- تست الکتریکی

- نحوه صحیح عملکرد مدارات قدرت و پیوستگی آنها
- نحوه صحیح عملکرد مدارات فرمان و پیوستگی آنها
- عدم وجود اتصال بدنه و عملکرد صحیح تست عایقی
- رعایت توالی فازها در کلیه فیدرها
- عملکرد صحیح دستگاههای اندازه گیری

۷- تست عایقی

- تست عایقی تابلو (ولتاژ: 1000V ، مقاومت قابل قبول بیش از 500KΩ)
- تست ولتاژ مدار فرمان : با ولتاژ 2000V و اتصال یک ثانیه نمی بایست تخلیه الکتریکی (جرقه) بر روی تجهیزات و نیز افت ولتاژ در منبع مشاهده شود .
- تست ولتاژ مدار قدرت : با ولتاژ 2500V و اتصال یک ثانیه نمی بایست تخلیه الکتریکی (جرقه) بر روی تجهیزات و نیز افت ولتاژ در منبع مشاهده شود .

تست الکتریکی تابلوهای فشار متوسط فیکس و کشویی

فهرست موارد کنترلی تابلوهای فوق به شرح زیر می باشد .

- ۱- کنترلهای ظاهری
- ۲- کنترلهای مکانیکی
- ۳- اینترلاکها
- ۴- انطباق مدارات کنترل - حفاظت
- ۵- آزمونهای الکتریکی

۱- کنترلهای ظاهری

- نمای ظاهری تابلو با نقشه ها به لحاظ مطابقت شکل تابلو ، ابعاد ، تعداد تجهیزات و محل تجهیزات نصب شده
- تجهیزات داخلی تابلو با نقشه ها (از قبیل نوع سازنده ، کلاس ، دقت ، ولتاژ ، مسائل عایقی ، محدوده تنظیم قدرت قطع)
- سلامت ظاهری تجهیزات اصلی (از قبیل دیزنکتورها ، کنتاکتورها ، فیوزها و ...)
- سطح مقطع شمشها با توجه به نقشه Switchboard Characteristic ساخته شده باشد . در صورت مشخص نبودن سطح مقطع در نقشه ، مقادیر ارائه شده در جداول معتبر مورد استفاده قرار میگیرد .

- رعایت فاصله مجاز بین فاز و زمین در هوا و سطح ولتاژ
- کنترل مقره ها و شمشها به لحاظ وجود شکستگی و ترک
- شمش زمین بصورت سراسری در تابلو پیش بینی گردیده و سطح مقطع آن از نقشه Switchboard Characteristic تبعیت کند .
- کلیه دربها و صفحات فلزی توسط یک نوار بافته شده به بدنه متصل گردیده باشند .
- سر مشترک ثانویه ترانسهای جریان (S1 یا S2) توسط یک سیم مشترک و یا سیم مجزا زمین شده باشند .
- علامت گذاری مدارات قدرت بصورت L1 , L2 , L3 و یا رنگ بخصوص محل اتصال کابلهای ورودی ، خروجی و شمشهای اصلی
- مطابقت Label ها به لحاظ تعداد و نوشتار با نقشه ها و مشخصات فنی
- بادگیری و پاکیزگی تابلو (عدم وجود سیم ، ادوات ، ابزار و پیچ و مهره اضافی در تابلو)
- فرم بندی صحیح و مناسب سیمها
- استفاده از سرسیم یا لحیم کاری مناسب
- شماره گذاری کلیه ترمینالهای فرمان و ارتباطی

۲- کنترل مکانیکی

- محکم بودن کلیه شمشها و اتصالات مدارات قدرت و فرمان
- کنترل ورود و خروج قسمت‌های متحرک مانند ارابه ها و کشوها از محل خود برای یک نوبت
- کنترل قطع و وصل مکانیکی کلیدها بدون اعمال ولتاژ و عبور جریان از مدار اصلی در پنج نوبت
- داخل شدن کشوها و ارابه های مشابه در بخشهای ثابت برای یک مدل از هر تیپ (Interchangeability)
- عدم ورود کشوها و ارابه ها به سلولهای غیر مجاز ، در این حالت ورود بخش متحرک به بخش ثابتی که متناظر با آن نیست با اعمال فشار مضاعف نیز نباید امکان پذیر باشد .
- باز و بسته شدن بدون صدای دربها تا حد ۹۰ درجه
- عملکرد ساده و بدون اشکال قفلها
- کنترل قفل شدن دسته کشویی وقتی که دیژنکتور در وضعیت سرویس یا تست قرار میگیرد .
- کنترل عملکرد صحیح و بدون صدا و روان Safety Shutters
- کنترل حرکت روان ارابه به داخل سلول
- کنترل سیستم استرایکریپین Striker Pin (فقط برای تابلوهای کنتاکتوری)

۳- اینترلاکها

- عدم امکان وصل سکسیونر ارت ، هنگامی که دیژنکتور در وضعیت سرویس قرار دارد .
- عدم امکان خارج کردن دیژنکتور از وضعیت سرویس در شرایط وصل دیژنکتور
- عدم امکان قرار دادن دیژنکتور در وضعیت سرویس در شرایطی که دیژنکتور وصل می باشد .
- عدم امکان قرار دادن دیژنکتور در وضعیت سرویس در شرایطی که سکسیونر ارت وصل باشد .
- امکان وصل سکسیونر ارت فقط در شرایطی که دیژنکتور در وضعیت تست یا خارج از تابلو باشد .

۴- انطباق مدارات کنترل و حفاظت

- انطباق سیم کشی با نقشه فرمان
- انطباق سائز سیمهای مصرفی با نقشه
- انطباق سائز ترمینالهای فرمان و شماره آنها با نقشه
- انطباق شماره سرسیم های بکار رفته در مدار فرمان با نقشه
- محافظت تجهیزات و هادی های مدار فرمان
- انطباق سیم کشی مدارات دستگه‌های اندازه گیری با نقشه موجود
- استحکام اتصالات الکتریکی مدار فرمان
- کنترل پلاریته ، نسبت تبدیل ، کد حفاظت و اندازه گیری و وایرینگ ترانسهای جریان و ولتاژ
- کنترل ولتاژ تغذیه رله های حفاظتی و (پلاریته) و وایرینگ آن قبل از اعمال ولتاژ به تابلو

۵- آزمونهای الکتریکی

- آزمون بدون اعمال ولتاژ قدرت و با اعمال ولتاژ به مدارهای کنترل و سیگنالینگ جهت کنترل از صحت عملکرد مدارات کنترل و فرمان اجرا شده ، بکار می رود .
- آزمون ولتاژ قدرت در فرکانس صنعتی مدار اصلی (Power Frequency)
- این آزمون مطابق با استانداردهای IEC60298 با استفاده از دستگاه تست HV و اعمال ولتاژ فرکانس قدرت طبق جدول شماره یک و بمدت یک دقیقه بین کلیه فازها با یکدیگر و یا زمین صورت می گیرد .
- در صورتیکه هیچگونه تخلیه الکتریکی و یا تخریب در تابلو روی ندهد ، نتیجه رضایت بخش میباشد .
- نکته ۱ : هنگام انجام آزمون کلیه تجهیزات حفاظتی در مقابل اضافه ولتاژ ، مبیایست از مدار جدا گردند .
- نکته ۲ : هنگام انجام آزمایش به منظور اطمینان از پیوستگی مدار حتماً کلید اصلی تابلو وصل باشد .
- آزمون دی الکتریکی مدارات کنترل و فرمان
- این آزمون مطابق با استاندارد IEC60694 با ولتاژ 1000V برای یک ثانیه بین مدارهای فرعی با یکدیگر و با بدنه تابلو انجام می شود . در صورتیکه هیچگونه تخلیه مخربی در تابلو روی ندهد ، نتیجه آزمون رضایت بخش میباشد .

- اطمینان از عملکرد صحیح رله های حفاظتی
 - پیوستگی مدار قدرت با مقاومت اهمی کمتر از ۰/۱ اهم (Continuity Check)
 - کنترل عملکرد رله های حفاظتی و Lockout و قطع دیژنکتور پس از عملکرد رله ها با استفاده از امکانات تست رله ها
- ابزار و تجهیزات در بخش تست شامل دستگاههای مولتی متر ، مولتی تستر ، دستگاه تست دی الکتریک ، دستگاه تزریق جریان ، مگا اهم متر ، میلی اهم متر و دستگاههای اندازه گیری کنترلی استفاده می گردد .

فصل ششم : فرآیند بسته بندی و تحویل

فرآیند بسته بندی و تحویل در ۳ آیتم تقسیم بندی شده است که عبارتند از :

الف) مشخصات پالت

ب) مشخصات بسته بندی با نایلون

ج) مشخصات بسته بندی با صندوق

مواردی که در این آیتمها بایستی کنترل شوند به شرح ذیل میباشند:

الف) مشخصات پالت :

- پالت کف تابلو باید به نحو مناسب تقویت شده باشد.
- حداقل ضخامت پایه ها 10×7 سانتیمتر باشد.
- عدم ترک در پالتهها (طول ترک سطحی نباید بیشتر از ۲۰ سانتیمتر باشد)
- تابلو به نحو مناسبی به پالت کف مهار و محکم گردد.

ب) مشخصات بسته بندی با نایلون :

- تابلوها باید در قسمتی که دارای تجهیزات میباشند، توسط لایه محافظ یونولیت پوشیده شود.
- تابلو بایستی توسط نایلون های ضربه گیر پوشیده شود.
- تابلو را با بستن تسمه و به تعداد مناسب به پالت محکم نمود. (بین تسمه و نایلون میبایستی نبشی فلزی ساخته شده با پوشش مقوایی قرار داد .)
- نصب فرم تکمیل شده بسته بندی (Packing List) بر روی هر تابلوی بسته بندی شده .

ج) مشخصات بسته بندی با صندوق :

- تابلوها قبل از قرار گرفتن در صندوق بازبینی شده و کلیه درپها و کشوها قفل شده باشد.
- کف صندوق باید از تخته های به چسبیده یا نئوپان کامل باشد.
- نئوپان ها بایستی ترک یا شکستگی داشته باشد.
- ضخامت نئوپان در هیچ نقطه ای نباید کمتر از ۱۶ میلیمتر باشد. (بجز سقف جعبه ها)
- تابلو ها باید در قسمتی که دارای تجهیزات میباشند توسط لاله محافظ یونولیت پوشیده شود* (حداقل ضخامت یونولیت دو سانتی متر میباشند).

- تابلوها بایستی به پالت کف مهار و محکم شوند .
 - جهت صندوق های با عرض بیشتر از یک متر، میبایستی حداقل ۳ پایه جهت پالت کف استفاده شود.
 - دیواره های با عرض بیشتر از یک متر میبایستی توسط تخته ای تقویت شده و تمام تخته های عمودی به وسیله میخ به آن تخته محکم شود.
 - ابعاد صندوق میبایستی به مقدار کافی از ابعاد تابلو بزرگتر باشد تا امکان قرار دادن قطعات ضربه گیر را داشته باشد.
 - جهت محکم نمودن صندوق ها به پالت میبایستی صندوق با عرض بیشتر از ۲ متر از ۳ تسمه فلزی (عمودی) و کمتر از آن، از ۲ تسمه فلزی استفاده شود. (زیر تسمه ها حتماً از نبش آهنی استفاده شود).
 - جهت صندوق های با ارتفاع بیشتر از یک متر میبایستی یک تسمه فلزی (افقی) دور صندوق از وسط کشیده شود و برای صندوق های با ارتفاع بیشتر از یک متر و عرض بیشتر از دو متر میبایستی دو تسمه فلزی (افقی) دور صندوق با فواصل مناسب کشیده شود.
 - سوراخهای تهویه هوا فقط روی دیواره های بغل و به تعداد دو عدد روی هر دیوار بصورت قطری اعمال گردد. (با قطر پنجاه میلیمتر)
 - اتصالات دیواره ها به سقف نباید درز باز داشته باشد.
 - ضخامت تخته های دور یا وسط دارای ابعاد مناسب باشد.
 - نصب فرم تکمیل شده بسته بندی (packing list) بر روی هر تابلوی بسته بندی شده .
- توجه : تابلوهای داخل صندوق به جز موارد خاص نباید نایلون پیچ کامل باشند و در صورت نایلون پیچ کامل ، میبایستی از مواد رطوبت گیر استفاده شود .

ضمائم (استانداردهای مرجع)

LIST OF STANDARD 'S FOR LOW VOLTAGE & MEDIUM VOLTAGE

NUM	DISCRIPTION	DIN VDE	IEC	EN
1	Low voltage switchgear C.B	660 Part 101	60947-2 60947	EN 60947-2
2	Low voltage switchgear contactor	660 Part 102	60947-4-1 60947	EN 60947-4-1
3	Low voltage motor – stators a.c motor stators up to 1000 V	660 Part 104	60947-4-1 60947	EN 60947-4-1
4	Switches , disconnectors , switch-disconnectors & fuse combination ...	660 Part 107	60947-3 60947	422
5	Ac motor – starters , starter delta starter	660 Part 106	947-4-1 60947	EN 60947-4-1
6	C.B supplement ary requirements for d.c circuit breakers over 1200 V to 3000 V	660 Part 108	_____	_____
7	semiconductor contactors	660 Part 109	158-2	419.2
8	Automatic transfer switch equipment	660 Part 114	947-6	_____
9	Control circuit devices & switching elements , general requirements	660 Part 200	947-5-1 Chpter 1	EN 60947-5-1
10	Control C.B & switch elements , supplementary specifications for pushbuttons & similar auxiliary switches	660 Part 201	947-5-1	EN 60947-5-1
11	Control circuit devices & switch elements , supplementary specifications for rotary switches	660 Part 202	60947-4-1 60947	EN 60947-5-1
12	Control circuit devices & switch elements , supplementary specifications for contactor relays	660 Part 203	947-5-1	EN 60947-5-1
13	Control circuit devices & switch elements , supplementary specifications for automatic auxiliary switches with pilot function	660 Part 204	947-5-1	EN 60947-5-1
14	Control circuit devices & switch elements , supplementary specifications for indicator lights	660 Part 205	947-5-1	EN 60947-5-1
15	Control circuit devices & switch elements , supplementary specifications for position switches with positive opening operation in safety applications	660 Part 206	947-5-1	EN 60947-5-1

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN



16	Control circuit devices & switch elements , supplementary specifications for EMERGENCY – OFF command device	660 Part 207	_____	_____
17	Control circuit devices & switch elements , supplementary specifications for inductive proximity switches	660 Part 208	947-5-1	_____
18	Supplementary specifications for proximity-type position switch in safety applications	660 Part 209	_____	_____
19	Low voltage motor-starters-rotor resistance starters	660 Part 301	947-5-2	EN 60947-5-1
20	Thermal machine protection for rotating electrical machine , temperature sensors & tripping devices	660 Part 302	60947-5-2	
21	thermal machine protection for rotating electrical machine , PTC thermistor temperature sensors & tripping devices	660 Part 303	34-11-2	_____
22	Low voltage switchgear assemblies	660 Part 500	439-1	EN 60439 Part 1
23	Particular requirements for building site distribution boards	660 Part 501	439-4	EN 60439 Part 4
24	Particular requirements for busbar distribution systems	660 Part 502	439-2	EN 60439 Part 2
25	Supplementary specifications for cable distribution cubicles	660 Part 503	_____	_____
26	Supplementary specifications for type-tested switchgear assemblies intended for operation by laymen	660 Part 504	439-3	EN 604439
27	Switchgear assemblies switchboards cable channels requirements tests	660 Part 506	_____	_____
28	Low voltage switchgear assemblies , method for determining heat rise in partially type-tested switchgear assemblies (PTTA) by extrapolation	660 Part 507	890	528-S1
29	Rules for electrical nedays in heavy current installations , switch relays	435 Part 201	255-1-00	_____
30	Relays with specified time delays (time relays) requirements , tests	435 Part 2021	_____	_____
31	Clamping points of screw-type terminals for connection or joining of copper can doctors up to 240mm ²	609	947-7-1	_____
32	Low voltage switchgear & control gear-ancillary equipment-terminal blocks for copper conductors	611 Part 1	947-7-1	EN 60947-7-1
33	Terminal blocks for protective conductors up to 120 mm ²	611 Part 3	_____	_____

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN



34	Multi-storey distribution terminal blocks up to 6 mm ²	611 Part 4	—	—
35	Terminal blocks up to 1000V & DC 12000V , test for inflammability & flame propagation	611 Part 20	—	—
36	Miniature C.B for domestic use & similar application	641 Part 11	898	EN 60898
37	Miniature C.B up to 63A rated current & up to DC 440V	641 Part 2	—	—
38	Miniature C.B up to 63A rated current & up to AC 415V & up to DC 440V	641 Part 3	—	—
Specification for current & voltage transformers (CTS & VTS) & auxiliary power supply transformers				
39	Specification for instrument transformers	414	185/186	Prov . HD 553
40	Specification for transformers & reactor coils	532 Various parts	76	398
41	Specification for small transformers general specification	550 Part 1	989	—
42	Particular specifications for isolating & control transformers as well as power supply transformers & safety isolating transformers over 1000 V	550 Part 3	—	—
43	Isolating transformers & safety transformers requirement	551	742	EN 60742
44	Specification for variable ratio transformers with moving contact perpendicular to coil winding	552	—	—
Specification for low-voltage fuses				
45	General requirements	636 Part 21	249241291	EN 60269-1
46	LV HRC system , cable & conductor protection up to 1250A & 500V ... 400V as well as 660V	636 Part 21	60269-2 60269	—
47	LV HRC system , HRC installation protection fuses up to 1250A & 1000A mgt , gb	636 Part 22	60269-2 60269	—
48	LV HRC system semiconductor protection fuses up to 1600A & up to 3000V	636 Part 23	—	—
49	D system cable & conductor protection up to 100A & 500A alternatively 63 A & 660V , ... 600V	636 Part 31	60269-3 60269-3A	60269 20269
50	D system semiconductor protection fuses up to 100A & 500V	636 Part 33	60269-4	60269
51	DO system cable & conductor protection up to 100A & 380V ... 250V	636 Part 41	—	—

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN



Specification for LOW & MEDIUM voltage				
52	Standard voltages	_____	38	_____
53	Standard currents	_____	59	_____
54	Isolating coordination	_____	71-1	_____
55	Rated head insulation	_____	85	_____
56	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)	_____	529	60529
57	Excused panels & equipments for 1KV up to 72.5 KV	_____	932	_____
58	Medium voltage switchgear assemblies	_____	60694	60694
59	Control panel & control AC current with in closures for voltage 1 KV to 72.5 KV	_____	60298	60298