

طرح کنترل کیفی جامع صنعت تابلوسازی برق
QC PLAN



طرح کنترل کیفی جامع صنعت تابلوسازی برق



QC PLAN

REV : 1

تأثید کننده : سازمان توانیر - معاونت توسعه و امور اقتصادی

مدیریت استاندارد و کنترل کیفیت

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN

صفحه

فهرست

پیش گفتار

طرح کنترل و بازرسی فرآیند QCPLAN QUALITY CONTROL PLAN

فصل اول

۱	کنترل مواد اولیه
۱	مکانیک
۳	الکتریکال
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 تحويل
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، یاراق 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 تحويل آن میباشد.

مطلوب 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 میباشد 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 میباشد 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 میباشد 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.



طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

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 فیر
- ۵- انواع فرها
- ۶- انواع لاستیک ها
- ۷- انواع یراق آلات
- ۸- لوازم بسته بندی
- ۹- قطعات ماشین کارشی شده
- ۱۰- الکتروودها

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.

DIN 1623-2, DIN EN10130, 10142, 10111

ASTM-A653,ASTM-A611

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 ، درصورت 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 نمایند.

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 بایستی 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 تسممه های فلزی و آهنی

از لحاظ ابعاد، زنگ زدگی و تاییدگی کنترل شود.

در خصوص زنگ زدگی بایستی به دستورالعمل سازمان مراجعه شود.

۸- الکترود 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.

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

۱۰- لوازم بسته بندی

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

ب) الکتریکال

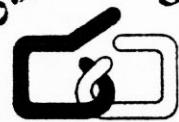
تقسیم بندی بخش الکتریکال به شرح ذیل خواهد بود:

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 لیل
- ۷- گلندر



طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

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 تعریفه، ولتاژ کار نامی، رنج تنظیم، نوع (شارژدار و مکانیکی)، تیپ، ابعاد، سازنده

۲) کلیدهای توزیع قدرت

کلیدهای (LV): Circuit Breaker (LV) : ولتاژ نامی، جریان نامی، تعداد پل، قدرت قطع، تیپ، سازنده، ظاهر کالا

کلیدهای (MV): Circuit Breaker (MV) : 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 ایترلاک 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



طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN

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

کوربالنس : 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 کنکات ، تعداد پل ، تغذیه بویین ، ظاهر کالا ، سازنده

کنتاکتور خازنی : ولتاژ نامی ، تعداد کنکات ، ظاهر کالا ، سازنده ، ظرفیت ، ولتاژ کنترل ، تیپ

کنتاکتور رله : جریان نامی ، تعداد کنکات ، ظاهر کالا ، سازنده ، ولتاژ کنترل ، تیپ

کنتاکتور کمکی : تعداد پل ، تعداد کنکات ، ظاهر کالا ، سازنده ، تیپ ، ولتاژ نامی

- تایمر و مانیتورینگها

تایمر : ولتاژ کار نامی ، نوع ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

کنترل فاز : ولتاژ موثر ، ولتاژ کنترل ، نوع ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

ترمیستور : ولتاژ کنترلی ، تعداد کنکات ، نوع (اتو، دستی) ، طراحی ، LED ، تیپ ، سازنده

ترموومتر : 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

حفظت 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

حفظت 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



طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

نمایه تولیدکننده کان باتلوهای برق
جیب

مقاومت : کد رنگی (AEM) ، 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 مقره خازنی : ولتاژ کارکرد ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
آنالیستور : تعداد خانه ، ولتاژ کنترل ، نوع منبع تغذیه ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
کلید اضطراری : رنگ ، سایز ، نوع (قفل شو، ساده) ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
لامپ سیگنال : نوع اتصال(خاری، پیچی)، سایز، توان، نوع روشنایی (نتونی، رشتہ ای)، ولتاژ کار، تیپ، سازنده، ظاهر کالا
سمافور : ولتاژ ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
دیسکریوئنسی : تعداد وضعیت ، تیپ ، سازنده ، ظاهر کالا

- مقره

مقره : ولتاژ کار ، سایز (LV,MV) ، نیپ ، سازنده ، ظاهر کالا
مقره 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 ، ...)
میکروسوئیچ : 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 سنج : 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)

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

جیب

تبلوهای از

ب) تجهیزات جانبی تابلو

- سیم و کابل :

سیم و کابل : سایز ، نوع (خشک ، افسان ، نیمه افسان ، ...) ، 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 انعطاف بودن ، دارای پانچ مناسب جهت نصب بست کمربندی سرسیم ، سایز ، نوع (سوژنی ، 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) ، انعطاف 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 انعطاف پذیری ، از محل شیارهای ترمینال به راحتی خارج نشود ، نوع ، ظاهر کالا ، تیپ ، سازنده

ریل ترمینال و مینیاتور : ابعاد ، آبکاری مناسب ، عدم انعطاف 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 ، انعطاف 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 (بودری، 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 فسفاته: 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 برج برش
- وجود پلیسه در مقاطع برش خورده
- عدم گونیابی قطعه (دونیدگی)
- عدم تطابق جنس ورق با برج 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
- تاییدگی ورق در اثر ضربات سنبه

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 مبایست کالیبره باشد .

۴- جوشکاری

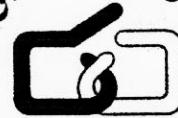
- عدم تطابق تعداد نقاط جوش با طول قطعه
- عدم رعایت تناسب فواصل نقاط جوش با هم
- عدم رعایت دستورالعمل جوشکاری
- وجود گل جوش
- عدم پولیش کاری مقاطع جوش در معرض دید
- عدم تطابق اندازه ها و تلرانس ها با نقشه
- وجود جوش سوخته
- کنده شدن مهره جوش از روی قطعه
- برآمدگی مقطع جوش در اثر فشار سمبه
- استفاده از شابلون نامناسب جهت مونتاژ
- کنده شدن قطعه نقطه جوش از روی قطعه اصلی
- گونیابی قطعه مونتاژ شده (دونیدگی)
- 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 گونیابی بدنه تابلو (دونیدگی)
- 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 پانج شده
- عدم برش عمودی و صحیح شمشها



طرح کنترل کیفی جامع قابلوهای برق

QC PLAN

- عدم تطابق سطح مقطع شمشها
- عدم تطابق سطح مقطع شمشها با آمپراز مصرفی
- عدم رعایت نحوه اتصال سرکابل با توجه به تعداد کابل
- محکم بودن اتصالات
- عدم استحکام کافی پایه ها
- عدم استفاده از مقعره های مناسب
- استفاده از ترموفیت های ماناسب 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 روی سطح فسفاته شده

۲- نقاشی :

- بر اساس عیوب زیر ، کنترل کیفی قطعات انجام می گردد .
- وجود خش غیر عادی 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 خوردن 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



طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN

- 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 نفاشی

وسایل کنترلی در بخش نفاشی 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 رگلاذر 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 علامت 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 دریها و کشوها در هنگام باز و بسته شده و عدم تماس آنها با قسمتهای 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 بدن (لولا ، قفل ، کتیبه و ...)
- عدم نصب پلاک
- عدم نصب صحیح نواهای لاستیکی دور درب و پین های پلاستیکی
- عدم نصب صحیح پلاک مشخصات تابلو
- عدم نصب صحیح پلاکهای پانتوگراف
- عدم بادگیری و باکیزگی تابلو
- عدم تطابق IP تابلو با نقشه
- عدم نصب صحیح برچسب تجهیزات و علامت 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 ایترلاک 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 الکتریکال 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 پانوگراف
- 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 سیمهای)
- 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 سایز سیم های مصرفی با نقشه
- انطباق سایز ترمینالهای فرمان و شماره آنها با نقشه
- انطباق شماره سرسریم 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 سایز سیم ها ، کابل ها و شینه ها با قدرت مصرفی مربوطه و نقشه های اجرائی
- انطباق سایز ترمینال های ورودی و خروجی با نقشه
- انطباق شماره سرسریم 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

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق



- عملکرد صحیح مکانیکی و الکتریکی کلیدهای قدرت

۰- تست کشوها

این مرحله در تابلوهای کشویی به ۳ بخش تقسیم می‌گردد.

۱- تست ظاهری

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

۲- تست الکتریکی

- 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 مکانیکی

- 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

- ۷ - 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

- ۸ - تست عایقی

- تست عایقی تابلو (ولتاژ : 1000V ، مقاومت قابل قبول بیش از $500\text{K}\Omega$)
- 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- ایترلاکها
- 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 ، کتابکورها ، فیوزها و ...)
- سطح مقطع شمشها با توجه به نقشه به ساخته شده باشد . در صورت مشخص نبودن سطح مقطع در نقشه ، مقادیر ارائه شده در جداول معتبر مورد استفاده قرار میگیرد مورد استفاده قرار میگیرد .



- رعایت فاصله مجاز بین فاز و زمین در هوا و سطح ولتاژ
- کنترل مقره ها و شمشهای لحظه وجود شکستگی و ترک
- شمش زمین بصورت سراسری در تابلو پیش بینی گردیده و سطح مقطع آن از نقشه Switchboard Characteristic تبعیت کند.
- کلیه دریها و صفحات فلزی توسط یک نوار بافته شده به بدنه متصل گردیده باشند.
- سر مشترک ثالثیه ترانسها 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 سیمهای
- استفاده از سرسیم یا لحیم کاری مناسب
- شماره گذاری کلیه ترمینالهای فرمان و ارتباطی

۲- کنترل مکانیکی

- محکم بودن کلیه شمشهای 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 بخشها 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 دریها تا حد ۹۰ درجه
- عملکرد ساده و بدون اشکال قفلها
- کنترل قفل شدن دسته کشویی وقتی که دیزنکتور 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 استرایکرپن Striker Pin (فقط برای تابلوهای کتابخانه)

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN

۳- اینترلاکها

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

۴- انطباق مدارات کنترل و حفاظت

- انطباق سیم کشی با نقشه فرمان
- انطباق سایز سیمهای مصرفی با نقشه
- انطباق سایز 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 واپرینگ ترانسهای جریان و ولتاژ
- کنترل ولتاژ تغذیه رله های حفاظتی و (پلاریته) و واپرینگ 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 ، میباشد از مدار جدا گرددند .
 - 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 مخبری 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 تحويل

فرآیند بسته بندی و تحويل 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 7×10 سانتیمتر باشد.
- عدم ترک در پالتها (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 میباشد، توسط لایه محافظ یونولیت پوشیده شود.
- تابلو بایستی توسط نایلون های ضربه گیر پوشیده شود.
- تابلو را باستن تسمه و به تعداد مناسب به پالت محکم نمود. (بین تسمه و نایلون میبايستی نبشی فلزی ساخته شده با پوشش مقواپی 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 دربها و کشوها قفل شده باشد.
- کف صندوق باید از تخته های به چسبیده یا نوپان کامل باشد.
- نوپان ها نبایستی ترک یا شکستگی داشته باشد.
- ضخامت نوپان در هیچ نقطه ای نباید کمتر از ۱۶ میلیمتر باشد. (جز سقف جعبه ها)
- تابلو ها باید در قسمتی که دارای تجهیزات میباشد توسط لاله محافظ یونولیت پوشیده شود. (حداقل ضخامت یونولیت دو سانتی متر میباشد).

- 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 .

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN



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 supplementary 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 قابلوهای 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	Molti-storey distribution terminal blocks up to 6 mm ²	611 Part 4	_____	_____
35	Terminal blokes 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 & 1000Am gt , 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	_____	_____



Specification for LOW & MEDIUM voltage

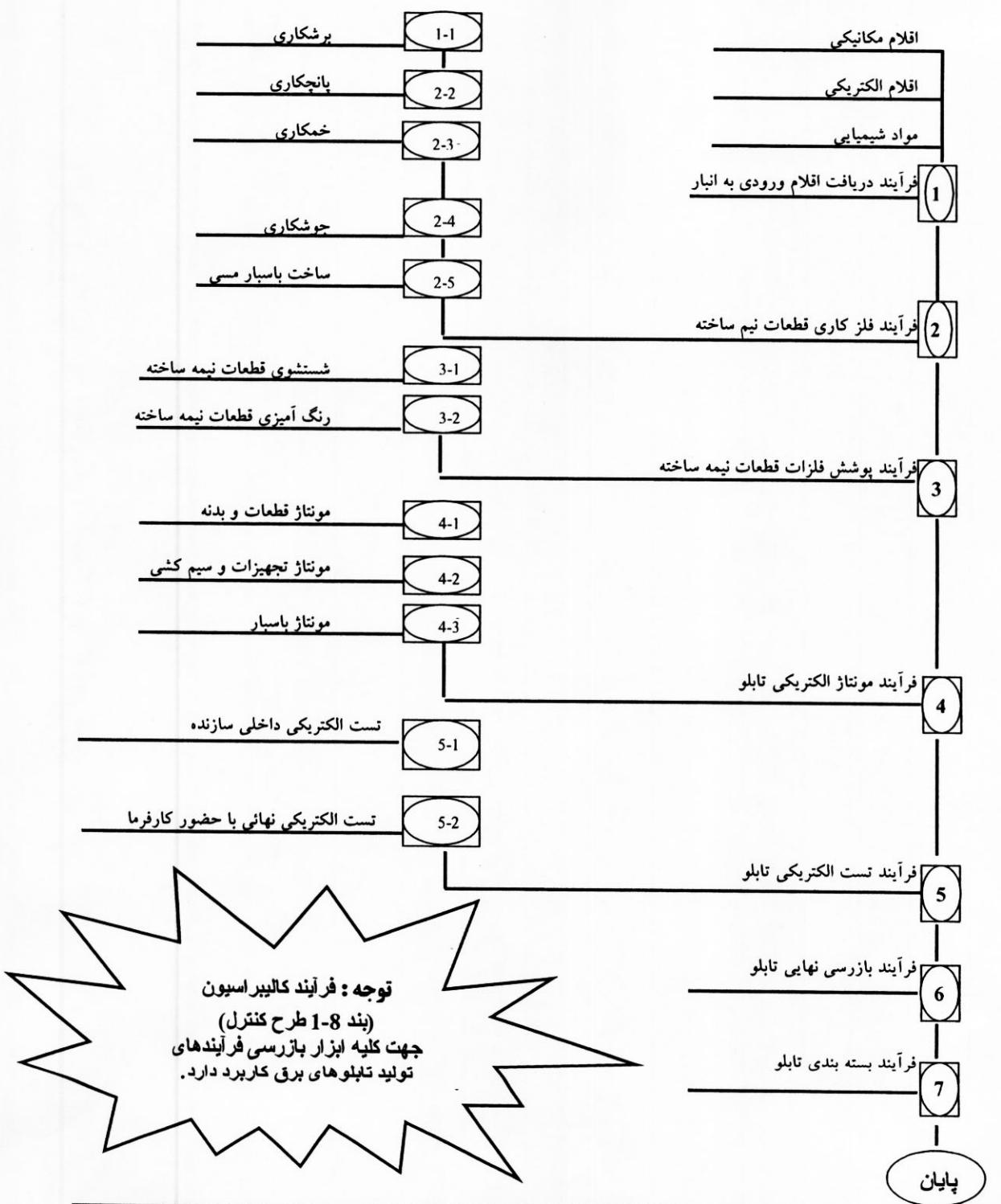
52	Standard voltages	_____	38	_____
53	Standard currents	_____	59	_____
54	Isolating coordination	_____	71-1	_____
55	Rated head insulation	_____	85	_____
56	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)	_____	529	60529
57	Excused panels & equipments for 1KV up to 72.5 KV	_____	932	_____
58	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

طرح کنترل کیفی جامع تابلوهای برق

QC PLAN



نمودار توالی فرآیندهای تولید تابلوهای برق تهیه شده توسط اعضاء کمیته QC PLAN



QCPLAN

طرح کنترل و بازرسی فرآیند



راهنمای

ردیف	حد بازرسی مشتری
۱	بررسی مدارک
۲	بررسی سوابق بصورت موردی (گزارشات کنترل کیفی یا تست)
۳	بازرسی نمونه ای فرآیند در محل
۴	بازرسی ۱۰۰٪ فرآیند در محل

تایید کننده	تغییب کننده	تاریخ	ویرایش
توانیر	انجمان صنفی تولیدکنندگان تابلوهای برق	۱۴/۱۰/۱۰	۱

طرح کنترل و بازارسی فرآیند QCPLAN

نهی تولیدکان بیوپاک
بین



ردیف	منسون	موارد کنترل	کد مدارک	کد موافق مربوطه	استاندارد مرجع	تجزیهات المازه گیری	سازنده	بازارسی زنگ	جهت مشتری
۱	فرآیند فریبت اقلام دودوی به لایلر								
۱-۱	اقلام مکالیک (یاه، مهره، ورنی آهن و...)				DIN 127, 931, 933, 934	کوبیس / مدر	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۱-۲	اقلام کنترلی (آمده‌مدر، سیم و کابل و...)				—	—	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۱-۳	مواد اولیه	مواد شیمیکی (ریک، مواد شستشو و...)	۱۴	مواد شیمیکی (ریک، مواد شستشو و...)	—	صریه، ختم، سخن ست.	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۱-۴	مواد شیمیکی (ریک، مواد شستشو و...)	۱۵	مواد شیمیکی (ریک، مواد شستشو و...)	ست. چسبندگی	—	صریه، ختم، سخن ست.	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۲	فرآیند فلزکاری فلکات نیمه ساخته								
۲-۱	بریلکاری				عدم وجود ریک روی ورق آهن، اتصافی ایدیه بریش با اسپرگ بریش، نطاوی جلس ورق با اسپرگ بریش	کوبیس / مدر	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۲-۲	پلاستیکاری				طبلیق قطعه بملح شده بالشنه، عدم وجود پلیسی در مplate پلیج شده، عدم وجود پلیج اضلاعه روی قطعه و...	کوبیس / مدر	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۲-۳	حکماری				عدم در کیدگی در مplate خم، نطاوی شکاع بازیابی خم قطعه بایدیه، نطاوی حبیت خم کاری قلعه بالشنه و...	کوبیس / مدر، راژوهه سنج	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۲-۴	چوبکاری				نطاوی عداد یک طرف باطری قطعه، ریلیست تسلیب موصل نطاوی با هم و بالعده، عدم وجود جوش سوچه و...	کوبیس / مدر، راژوهه سنج	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده	دستورالعمل ساراده
۳	ساخت پلیسار مرس		۱۶	بعد برش، پظر و عداد سوراخ، اتصالی مشاع و راژوهه خم و...	کوبیس / مدر، راژوهه سنج، آسنج	DIN 46433 DIN 43671/140500	دستورالعمل ساراده	ساراده	ساراده

QCPLAN نامه فرآیند بازرسی کنترل مطرح

نېھىيەكىان يابۇنىي بىز
بىز

- کلیه کنترل های مربوط به رد پیام رسانی ۱ و ۲ و ۳ بصورت عمومی روی تعاملات بروزه های در دست اجراء اعمال می گردد و رد پاس بروزه خاص بدلیل تسبیب مکانیکی و مکانیکی محدود نمیباشد ولی بصورت موردنی امکان بررسی سوابق وجود دارد.

طرح کنترل و بازرسی فرآیند QCPLAN



ردیف	عنوان	موارد کنترل تابلو	گروه مرجع	کد مرجع	کد مدارک	کد سوابق مرجع	استاندارد مرجع	تعمیرات املازه گیری	بازرسی نویسه	بازرسی مشتری	سازمانه	مشتری	سایر	بازرسی مشتری	بازرسی نویسه
۵	فرآیند نست الکتریک تابلو														
۶	نست الکتریک داخل	نست الکتریکی داخل	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	IEC 60529 IEC602271-200 60439 298, 694 IEC439-1 60298,60 694	دسکله تزریق جریان تست دی الکتریک . مکا لام مدر . مولس مدر . تسدر	اطبق اجراء تابلو با نقشه اجرایی اطبق مدارات قدرت اطبق مدارات فرمان نست الکتریکی نست ظاهری تابلو نست عایقی						
۷	نست الکتریکی پلیمر	نست الکتریکی پلیمر	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	IEC 529 IEC602271-200 60439 298, 694 IEC439-1 60298,60 694	کنترلری بصری کنترلری مکانیکی نست های الکتریکی							
۸	نست الکتریکی پلیمر با حضور کارفرما	نست الکتریکی پلیمر با حضور کارفرما	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده	دستورالعمل سلامده									
۹	فرآیند پلیمری فلیپی تابلو							کامل بودن کلیه فرآیندهای انجام شده روی تابلو، نصب پلاک مشخصات فنی تابلو، تطابق IP تابلو با نقشه، نصب صحیح برچسب تجهیزات...	کنترل بهداشتی تابلو	۱۴					

محصول نهایی

طرح کنترل و بازارسی فرآیند QCPLAN

پژوهیه کنگان پژوهیه ایان

ردیف	ضروان	مواده کنترل	مداده کنترل	کار	استفاده و رفع	تجهیزات آلاتیه گیری	بازرس توسط	حد
							بازاری	بازاری
۷	فو آینده بته بندی تبلو				مداده کنترل	سوافی و مربوطه	بازاری	بازاری
۶	کنترل بسنه بندی نالبر				مداده کنترل	موجع	بازاری	بازاری
۵	-				کنترل	عمیق روی تخته های بسنه بندی	بازاری	بازاری
۴	-				کنترل	اعمال بسنه بندی	بازاری	بازاری
۳	-				کنترل	اعمال اما مکم بودن بسنه بندی	بازاری	بازاری
۲	فو آینده کلیبر اسپون				کنترل	نصب عالم حفاظتی روی بسنه بندی	بازاری	بازاری
۱	فو آینده کلیبر اسپون				کنترل	نصب عالم حفاظتی روی بسنه بندی	بازاری	بازاری
۰	فرآیند کلیبر اسپون				کنترل	نصب عالم حفاظتی روی بسنه بندی	بازاری	بازاری

- نصوبه برداشتی طبق دستورالعمل سازنده تابلو
- امکان ریدیلی هر برداشت دست است اجراء اعمال من کردد و امکان ریدیلی هر برداشت داصل بصورت خاص وجود دارد.

QUALITY CONTROL PLAN



Legend

Code	Legend
1	Document review
2	Test report / QC report
3	Witnessed for type sample / sample inspection of process
4	Witnessed 100%

Revision	Date	Prepared by	Approved by
1	01/03/2006	Association of Electrical switch boards manufacturers	TAVANIR

QUALITY CONTROL PLAN



Item	Description	Inspection/Test	Ref.Doc	Standard	Device	Inspected		Inspection status for customer
						manufacture	client	
1	Input materials							
1-1	Raw materials (steel sheets – bolts ...)	Dimes ional check – thickness , torque ...	Manufacture procedure	DIN 127-931 933-934	Caliper / meter	✓	✓	1
1-2	Electrical equipments (circuit breaker , cable ...)	Visual cheek	Manufacture procedure	—	—			
1-3	Chemical material (paint , ...)	Test	Suppliers instruction	—	Mandrel bend tester cross hatch cutter impact tester			
2	Metal process							
2-1	Metallic parts & busbar (semi finish product) punch , bend , sub assembling	visual cheek inspection (dimes ion , thickness , ...)	Manufacture procedure	DIN 46433 43671 /40500	Caliper / meter Gonio meter	✓	✓	3
3	Paint process							
3-1	(Simi finish Products) wash & paint	Test	Manufacture procedure	—	Coating thickness gauge	✓	✓	3

QUALITY CONTROL PLAN



4 Assemble / busbar product and wiring	Visual check inspection	Manufacture procedure	DIN 127-931-933 IEC 60529 DIN 43671	Torque meter IP tools (IP 4x)				
5 Test process								
5-1 Internal test	Visual check inspection and All test in ref. document	Manufacture procedure	IEC 602271 60434-1 60298,60604	High voltage test set megger test metering tools DC voltage source current injection		✓	✓	2
5-2 Final test	Visual check inspection and All test in ref. document	Manufacture procedure	IEC 602271 60434-1 60298,60604	High voltage test set megger test metering tools DC voltage source current injection		✓	✓	4
6 Packing	Visual check dimension	Manufacture procedure	—	—		✓	✓	3
7 Calibration	—	Certificate of compliance	Related standard	—		✓	✓	1