

IGS-M-EL-031(0)

خرداد ۱۳۹۶

Approved

مصوب



شرکت ملی گاز ایران

مدیریت پژوهش و فناوری

امور تدوین استانداردها

IGS

مشخصات فنی خرید

منابع تغذیه سوئیچینگ سامانه های حفاظت کاتدی

Switching Power Supplies for Cathodic Protection



تاریخ: ۱۳۹۶/۴/۲۲
شماره: گ/دب/۰-۱۴۱/۰-۱۷۹۶۱



دفتر مدیر عامل



ابلاغ مصوبه هیأت مدیره



مدیر محترم پژوهش و فناوری



باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۷۳۶ مورخ ۱۳۹۶/۴/۴ هیأت مدیره، نامه شماره گ/۹/۰۰۰/۳۷۸۱۸ مورخ ۹۶/۳/۲۷ مدیر پژوهش و فناوری در مورد تصویب نهایی استاندارد به شرح زیر مطرح و مورد تصویب قرار گرفت:

۱. مشخصات فنی خرید منابع تغذیه سوئیچینگ سامانه های حفاظت کاتدی



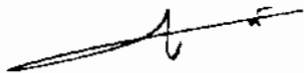
IGS-M-EL-031(0)



این مصوبه در حکم مصوبه مجمع عمومی شرکت‌های تابعه محسوب و برای کلیه شرکت‌های تابعه لازم الاجرا می‌باشد.

الهام ملکی

دبیر هیات مدیره




رونوشت: مدیر عامل محترم شرکت ملی گاز ایران و رئیس هیات مدیره

: اعضای محترم هیات مدیره

: مشاور و رئیس دفتر محترم مدیر عامل

: رئیس کل محترم امور حسابرسی داخلی

: رئیس محترم امور حقوقی

: رئیس محترم امور مجامع



امور تدوین استانداردها

پیشگفتار

- ۱- این استاندارد / دستورالعمل به منظور استفاده خصوصی در شرکت ملی گاز ایران و شرکتهای فرعی وابسته تهیه شده است .
- ۲- شرکت ملی گاز ایران در مورد نیازهای عمومی از استانداردهای وزارت نفت (IPS) و در مورد نیازهای اختصاصی از استانداردهای اختصاصی خود (IGS) استفاده می نماید .
- ۳- استانداردهای شرکت ملی گاز ایران (IGS) توسط کمیته های تخصصی استاندارد متشکل از کارشناسان بخش های مختلف و یا مشاور تهیه می شود و توسط شورای استاندارد (منتخب هیئت مدیره شرکت ملی گاز ایران) به تصویب می رسند .
- ۴- در تنظیم متن استانداردهای (IGS) از کلیه منابع شناخته شده استاندارد ، اطلاعات فنی - تخصصی مربوط به صنایع گاز دنیا، مشخصات فنی تولیدات سازندگان معتبر جهانی و نیز از نتیجه تحقیقات و تجربیات کارشناسان و متخصصان داخلی بر حسب مورد استفاده می شود . همچنین به منظور استفاده از هر چه بیشتر از تولیدات داخلی قابلیت های سازندگان داخلی نیز مورد توجه قرار می گیرد .
- ۵- استانداردها از طریق پایگاه اینترنتی شرکت* و یا لوح فشرده (CD) در اختیار واحدها و کاربران قرار می گیرد .
- ۶- استانداردها به طور متوسط هر ۵ سال یکبار و یا در صورت ضرورت زودتر ، مورد بازنگری و بروز رسانی قرار می گیرند . بنابراین کاربران باید همیشه آخرین نگارش را مورد استفاده قرار دهند .
- ۷- هر گونه نظر و یا پیشنهاد اصلاح در مورد استانداردها مورد استقبال و بررسی قرار خواهد گرفت و در صورت تأیید ، استاندارد مربوطه نیز مورد تجدید نظر قرار خواهد گرفت .

تعاریف عمومی

در متن استانداردهای (IGS) از تعاریف و اصطلاحات زیر استفاده میشود.

- ۱- "شرکت" (COMPANY) : منظور از شرکت " شرکت ملی گاز ایران " و یا شرکتهای فرعی وابسته می باشد .
- ۲- "فروشنده" (SUPPLIER / VENDOR) : به فرد یا موسسه ای اطلاق می گردد که تعهدی را نسبت به شرکت تقبل نموده است.
- ۳- "خریدار" (PURCHASER) : منظور از خریدار : " شرکت ملی گاز ایران " و یا شرکتهای فرعی وابسته می باشد .
- ۴- "SHALL" : در مواردی بکار برده می شود که انجام خواسته مورد نظر اجباری است .
- ۵- "SHOULD" : در مواردی بکار برده می شود که انجام خواسته مورد نظر ترجیحی و درعین حال اختیاری است .
- ۶- "MAY" : در مواردی بکار برده می شود که انجام کار به شکل مورد بحث نیز قابل قبول می باشد .

*آدرس اینترنتی (<http://igs.nigc.ir>) ، آدرس الکترونیکی (nigc_igs@nigc.ir)

فهرست

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳	۱- هدف ودامنه کاربرد
۳	۲- منابع
۴	۳- تعاریف واصطلاحات
۷	۴- الزامات کلی منابع تغذیه سوئیچینگ سامانه های حفاظت کاتدی
۸	۵- مشخصات فنی تجهیزات مورد نیاز
۱۵	۶- الزامات اندازه گیری، پایش و کنترل داده های منبع تغذیه سوئیچینگ
۱۷	۷- آزمون ها و بازرسی فنی
۱۸	۸- نگهداری و تعمیرات
۲۰	۹- پیوست ها
۲۹	۱۰- Data Sheet



۱- هدف و دامنه کاربرد

این مشخصات فنی به منظور تعیین حداقل معیارهای انتخاب منابع تغذیه سوئیچینگ سامانه حفاظت کاتدی با رعایت الزامات، مشخصات و دستورالعمل های فنی سامانه های حفاظت کاتدی، تدوین شده است.
دامنه کاربرد این مشخصات فنی کلیه ایستگاه های حفاظت کاتدی (C.P.S) در سطح شرکت ملی گاز ایران می باشد.

۲- منابع

در تهیه این مشخصات فنی از استانداردهای زیر استفاده شده است، لازم بذکر است آخرین ویرایش هر یک از استانداردهایی که به آنها اشاره گردیده، مورد نظر می باشند:

2-1- IPS-E-TP-820, Engineering Standard for Monitoring Cathodic Protection Systems Original Edition.

2-2- EN13509, Cathodic Protection Measurement Techniques.

2-3- IEC 60529, Degrees of Protection Provided by Enclosures(IP code).

2-4-IGS- R-TP-028(0), دستورالعمل اندازه گیری پتانسیل حفاظت کاتدی لوله های فولادی در شبکه توزیع و خطوط تغذیه به

روش خاموش لحظه ای (دستورالعمل پیشنهادی)



۳- تعاریف واصطلاحات

- ۳-۱- جریان اولیه هجومی (Input Inrush Current) : به جریان مصرفی بار الکتریکی در لحظه اتصال بار به منبع تغذیه گفته می‌شود.
- ۳-۲- تست پوینت (Test Point) : نقاط یا ایستگاههای اندازه گیری پتانسیل لوله نسبت به زمین که با علامت TP نشان داده می‌شود .
- ۳-۳- الکتروود مرجع قابل حمل (Portable Reference Electrode) : الکتروود مرجع قابل حمل از جنس مس/سولفات مس (Ag/AgCl) و نوع نقره/کلورنقره (Ag/AgCl)
- ۳-۴- الکتروود مرجع دائم (Permanent Reference Electrode): یک الکتروود مرجع است که در مجاورت لوله به صورت دائم دفن می‌گردد .
- ۳-۵- دستگاه مولتی متر (Multimeter) : دستگاه الکترونیکی برای اندازه گیری مولفه های الکتریکی است .
- ۳-۶- نقطه تزریق جریان (Drain Point): محل اتصال کابل منفی منبع تغذیه حفاظت کاتدی به خط لوله تحت پوشش حفاظت کاتدی که با علامت D.P نشان داده می‌شود.
- ۳-۷- پتانسیل طبیعی (Natural Potential): پتانسیل ذاتی لوله و سازه های فلزی مدفون در خاک یا مغروق در آب.
- ۳-۸- پتانسیل روشن (On Potential) V_{on} : پتانسیل لوله نسبت به زمین در زمان روشن بودن سامانه حفاظت کاتدی.
- ۳-۹- پتانسیل خاموش لحظه ای یا آنی (Instantaneous Off Potential) IOP: به پتانسیل لوله نسبت به زمین بلافاصله بعد از قطع جریان سامانه حفاظت کاتدی.
- ۳-۱۰- درگاه (Port) ارتباطی استاندارد : محل ارتباط دستگاههای الکترونیکی با دستگاههای جانبی.
- ۳-۱۱- دستگاه حفاظت کاتدی (Switch Mode Power Supplies) SMPS: منبع تغذیه الکتریکی (با تکنولوژی کلید زنی) که اقدام به تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز سامانه های حفاظت کاتدی می‌نماید. در این مشخصات فنی به آن " دستگاه " اطلاق گردیده است.
- ۳-۱۲- سخت افزار ماژولار: سخت افزاری که اجزای آن از چند قسمت مجزا (ماژول) تشکیل شده که برای فعالیت، توسط اجزای اتصال دهنده، به هم متصل می‌شوند.
- ۳-۱۳- ماژول سوئیچینگ: مدار الکترونیکی مبدل برق متناوب (AC) به برق یکسو (DC) به روش سوئیچینگ.
- ۳-۱۴- ماژول پردازنده مرکزی: یک مدار الکترونیکی که وظیفه آن به شرح ذیل باشد :
- ۳-۱۴-۱- اندازه گیری، ثبت (Data logging)، کنترل و نیز نمایش داده های حفاظت کاتدی در صفحه نمایشگر لمسی (ویا ارسال آنها به اتاق کنترل).

- ۳-۱۴-۲ - دریافت فرامین کاربر (به صورت محلی واز صفحه نمایشگر لمسی و یا از راه دور) و انجام آن ها.
- ۳-۱۴-۳ - نمایش خطاهای رخ داده در دستگاه، در صفحه نمایشگر لمسی (ویا ارسال آنها به اتاق کنترل).
- ۳-۱۵ - U.V اشعه ماورا بنفش .
- ۳-۱۶- مازول صفحه نمایشگر صنعتی (HMI(Human Machine Interface): نمایشگر ویژه ای از نوعی که می توان آن را برنامه ریزی و ویرایش نمود و به کمک آن پارامترهای مختلف را تغییر داد و سیستم را کنترل نمود.
- ۳-۱۷ - مازول مودم ارتباطی: دستگاهی جهت ارسال و دریافت اطلاعات.
- ۳-۱۷-۱ - GSM: بستر مخابراتی شبکه موبایل
- ۳-۱۷-۲ -۱ - GPRS: بستراینترنی مخابراتی شبکه موبایل
- ۳-۱۷-۲ -۲ - مودم خط تلفن ثابت
- ۳-۱۷-۲ -۳ - مودم فیبر نوری
- ۳-۱۷-۲ -۴ - مودم رادیویی
- ۳-۱۸ - مازول های اندازه گیری:
- ۳-۱۸-۱ - سنسور دما: تجهیززی جهت اندازه گیری دما
- ۳-۱۸-۲ - سنسور جریان: تجهیززی جهت اندازه گیری شدت جریان الکتریکی
- ۳-۱۸-۳ - سنسور ولتاژ: تجهیززی جهت اندازه گیری پتانسیل الکتریکی
- ۳-۱۹ - مازول اینتراپتر: دستگاه قطع و وصل کننده جریان با تناوب و سیکل های قابل تنظیم.
- ۳-۲۰ - حالت جریان ثابت: در این حالت جریان الکتریکی خروجی دستگاه حفاظت کاتدی (در نقطه تزریق) تحت شرایط مختلف خط لوله، در مقدار تعیین شده اولیه به صورت ثابت باقی می ماند.
- ۳-۲۱ - حالت (پتانسیل) ثابت: در این حالت پتانسیل الکتریکی خط لوله (در نقطه تزریق) تحت شرایط مختلف خط لوله، در مقدار تعیین شده اولیه به صورت ثابت باقی می ماند.
- ۳-۲۲ - حالت ولتاژ ثابت: در این حالت ولتاژ خروجی (دوسر) دستگاه تحت شرایط مختلف خط لوله در مقدار تعیین شده اولیه بصورت ثابت باقی می ماند.
- ۳-۲۳ - درجه حفاظت IP (Ingress Protection): درجه حفاظتی بدنه تجهیزات در مقابل ورود ذرات خارجی و نفوذ آب.
- ۳-۲۴ - اتصالات عایقی (اتصال جوشی I.J (Insulating Joint) و اتصال فلنجی I.F (Insulating Flange): تجهیز تفکیک الکتریکی بین شبکه ها.
- ۳-۲۵ - هوا خنک : خنک شوندگی دستگاه الکتریکی با استفاده از هوا .
- ۳-۲۶ - بستر آندی: مجموعه ای از آندهای سامانه حفاظت کاتدی که در زمین دفن یا در آب غوطه ور می شوند.
- ۳-۲۷ - دستگاه های موج نگار (Oscilloscope): دستگاهی که شکل موج و سیگنال الکتریکی را نمایش می دهد.

۳-۲۸- عایق حرارت انقباضی (Heat Shrinkable): عایقی که در سرسیمها و سرکابلها استفاده می شود و با اعمال حرارت منقبض می گردد تا محل مورد نظر آببندی شود.

۳-۲۹- نوسانات سوزنی (Spike/Needle Noise): نوسانات سوزنی شکل که در شکل موج ولتاژ خروجی مازول سوئیچینگ مشاهده می گردد.

۳-۳۰- تداخل الکترومغناطیسی EMI (Electromagnetic Interference): هرگونه انتشار الکترومغناطیسی نامطلوب و یا هر اختلال الکتریکی و الکترونیکی طبیعی یا ساخته شده بوسیله انسان که باعث بروز پاسخ نامطلوب در عملکرد تجهیزات الکتریکی میشود.

۳-۳۱- تداخل فرکانس رادیویی RF (Radio Frequency Interference): هر انرژی الکتریکی با محتوای نامطلوب در محدوده فرکانس رادیویی است.

۳-۳۲- فیلتر ورودی EMR/RFI: رایج ترین روش حذف نویز در بخش ورودی منبع تغذیه ها که برای حذف تداخل (نویز) می باشد که وظیفه ممانعت از خروج فرکانسهای اضافی محدوده کاری مدار به بیرون و همچنین ممانعت از ورود فرکانسهای اضافی به داخل مدار را بعهده دارد.

۳-۳۳- آرام روشن شو (Soft Start): این حالت برای هنگامی است که در منابع تغذیه سوئیچها بخواهند کار کنند تا خازنهای خروجی را بدون جریان هجومی شارژ نمایند. اگر سافت استارت نداشته باشید بدلیل اتصال کوتاه بودن خازنهای خروجی جریان زیادی از سوئیچها خواهد گذشت که باعث عمل کردن مدارهای حفاظت جریان خواهد شد و اگر حفاظت نباشد ممکن است به سوئیچها آسیب برسد. برای جلوگیری از این اتفاق عرض پالسها باید بتدریج زیاد شود که به ان سافت استارت گفته می شود.

۳-۳۴- محدود کننده جریان اولیه هجومی (Input Inrush Current Limiter): در ابتدای کار خازنهای پل دیود ورودی اتصال کوتاه هستند و این سیستم جریان ورودی به پل دیود ورودی را محدود می کند.

۳-۳۵- ضریب قدرت (PF): نسبت توان اکتیو به کل توان ورودی. هرچه این نسبت به یک نزدیک تر باشد توان راکتیو و در نتیجه تلفات کمتر خواهد شد.

۳-۳۶- راندمان (Efficiency): نسبت درصد توان خروجی به توان ورودی. هرچه این نسبت به صد نزدیک تر باشد، راندمان منبع تغذیه بیشتر خواهد شد.

۳-۳۷- (C.P.S): ایستگاه حفاظت کاتدی

۳-۳۸- دیتالاگر (Data logger): ثبت کننده داده ها.

۳-۳۹- مازول GPS: مازول موقعیت یاب و ساعت جهانی.

۳-۴۰- رله SSR: رله با تکنولوژی نیمه هادی.

۴- الزامات کلی منابع تغذیه سوئیچینگ سامانه های حفاظت کاتدی

- ۴-۱- خروجی دستگاه باید از نوع متغیر و قابل تنظیم باشد.
- ۴-۲- خنک کاری دستگاه باید از نوع هوا خنک باشد.
- ۴-۳- جهت سهولت در تعمیر و نگهداری، طراحی و ساخت سخت افزار دستگاه برای توانهای خروجی بالای ۳۰۰ وات (سیصد وات) الزاما باید از نوع ماژولار باشد.
- شکل ماژولار و کارتهای مختلف قابل تفکیک از هم و درون باکس/تابلو منحصر به خود باشد (ماژول های اساسی دستگاه عبارتند از: ماژول سوئیچینگ، ماژول پردازنده، ماژول نمایشگرلمسی صنعتی، ماژولهای اندازه گیری استاندارد، ماژول GPS، ماژول اینتراپتر، منبع تغذیه داخلی و ترمینالهای ارتباطی صنعتی و ماژول مودم ارتباطی (اختیاری)، همانند بلوک دیاگرام پیوست شماره ۱).
- ۴-۴- تعمیر، نگهداری و بهره برداری از دستگاه باید به سهولت صورت پذیرد.
- ۴-۵- دستگاه باید حداقل به مدت دو سال گارانتی و ده سال خدمات پس از فروش داشته باشد.
- ۴-۶- ولتاژ و جریان خروجی دستگاه باید مطابق توان مورد نیاز (برحسب میزان مقاومت مجموع بستر آندی و سایر اجزای سامانه حفاظت کاتدی) باشد.
- حداقل محدوده مورد قبول ورودی تکفاز بین ۱۷۰ الی ۲۵۰ ولت و سه فاز بین ۳۴۰ الی ۴۳۰ ولت می باشد.
- ۴-۷- دستگاه باید قابلیت کار در دمای +۶۶ الی -۲۹ درجه سانتی گراد و رطوبت حداکثر ۹۵ درصدی را در حداکثر توان خود داشته باشد.
- ۴-۸- دستگاه باید مجهز به نمایشگر داده ها از نوع نمایشگر صنعتی لمسی (HMI) باشد.
- با وجود صفحه نمایشگر لمسی نیازی به اضافه نمودن صفحه کلید جهت برنامه ریزی نخواهد بود.
- ۴-۹- خروجی های دستگاه باید در مقابل جریانها و ولتاژهای ناگهانی وارد شده به لوله محافظت شده باشند.
- ۴-۱۰- دستگاه باید مجهز به برق گیر در ورودی و خروجی خود و سامانه اتصال زمین باشد.
- ۴-۱۱- خروجی های دستگاه (ولتاژ و جریان) باید ایمنی های لازم را برای حفظ جان انسان و حیواناتی که با خط لوله در تماس هستند، فراهم نماید.
- ریسک های احتمالی عبارتند از جریانها و ولتاژهای بالای ناگهانی خارج شده از منبع به سمت آندها و لوله.
- سازنده/تامین کننده دستگاه باید گواهی نامه های ایمنی و صحت عملکرد و همچنین تشعشع الکترومغناطیسی درحد مجاز (مطابق با استاندارد EN 61000-6-2&4) را از آزمایشگاههای معتبر دریافت و به خریداران ارائه نماید و یا از ماژولهای سوئیچینگ که دارای گواهینامه های مذکور جهت مصارف صنعتی هستند استفاده نماید.
- ۴-۱۲- دستگاه باید در برابر اتصال کوتاه در خروجی محافظت شده باشد.
- ۴-۱۳- جریان القایی ناشی از سوئیچینگ فرکانس بالا، نباید به بدنه فلزی که در دسترس کاربر هست منتقل شود.

۴-۱۴- دستگاه باید درگاههای ارتباط با سامانه های پایش داده ها و کنترل از راه دور سامانه های حفاظت کاتدی (مطابق با دستورالعمل ها و استانداردهای شرکت ملی گاز ایران) را داشته باشد و برای ارتباط نیازی به تجهیزات جانبی اضافی نداشته باشد.

۴-۱۵- دستگاه باید امکان سهولت ارتباط با دیتالاگرهای پرتابل سامانه حفاظت کاتدی (مطابق با دستورالعمل ها و استانداردهای شرکت ملی گاز ایران) را داشته باشد و برای ارتباط نیازی به تجهیزات جانبی اضافی نداشته باشد.

۴-۱۶- در صورت استفاده از دستگاه برای نواحی خطر انفجار ، سازنده/تامین کننده باید گواهینامه های ضد انفجار بودن دستگاه برای ناحیه مورد نظر را که توسط مراجع معتبر تجهیزات ضد انفجار صادر شده به خریدار ارائه نماید.

۴-۱۷- دستگاه باید دارای شرایط کاری در حالت های جریان ثابت (constant current) و ولتاژ ثابت (constant voltage) و پتانسیل ثابت را داشته باشد. (پیوست شماره ۸).

۴-۱۸- میزان ضریب قدرت دستگاه باید در بار نامی حداقل ۹۵ باشد.

۴-۱۹- میزان راندمان دستگاه باید در بار نامی حداقل ۹۰ درصد باشد.

۴-۲۰- استفاده از چوک فیلتر (فریت فیلتر) در کابل برق ورودی الزامی است.

۴-۲۱- نصب سایه بان برای باکس/تابلو دستگاه در فضای باز الزامی است.



۵- مشخصات فنی تجهیزات مورد نیاز

تجهیزات مورد نیاز برای ساخت و آزمایش و راه اندازی دستگاه باید از حداقل ویژگی های فنی مندرج در پیوست شماره ۲ برخوردار باشد.

- ویژگی های فنی مندرج در پیوست شماره ۲ باید در مشخصات فنی ارائه شده توسط تامین کننده دستگاه قید شده و مقادیر آن تکمیل شده باشد.

مشخصات فنی تکمیلی برای تجهیزات مذکور باید به شرح ذیل رعایت گردد.

۵-۱- تجهیزات مورد نیاز برای آزمایش و راه اندازی دستگاه حفاظت کاتدی

۵-۱-۱- مولتی متر دیجیتالی با حداقل مقاومت ورودی ۱۰ مگا اهم برای زمین های با مقاومت معمولی و غیر سنگی و ۲۰۰ مگا

اهم برای زمین های خشک و سنگی و با مقاومت زمین بالا و قابلیت اندازه گیری فرکانس. (به استاندارد BS89-part7,

EN60051-7 مراجعه شود)

۵-۱-۲- الکتروود مرجع قابل حمل (Portable Reference Electrode): الکتروود مرجع قابل حمل متناسب با شرایط اقلیمی

الکتروولیت. (به استاندارد BS 7361-1 مراجعه شود) .

۵-۲- تجهیزات دستگاه حفاظت کاتدی

۵-۲-۱- مازول سوئیچینگ

- ۵-۲-۱-۱- خروجی های متغیر ماژول سوئیچینگ باید در رنج های متناسب با طراحی سامانه حفاظت کاتدی و قابلیت جایگزینی با ترانس رکتیفایر های فعلی را داشته باشند.
- ۵-۲-۱-۲- ماژول سوئیچینگ دارای بدنه مخصوص خود از جنس فلزی از استنلس استیل ، آلومینیوم بدون مس و یا ورقه فولادی با رنگ اپوکسی مانع نفوذ نویز و تشعشع الکترومغناطیس باشد.
- ۵-۲-۱-۳- بدنه ماژول سوئیچینگ باید دارای محلی برای نصب در ریل /سینی تابلو/باکس باشد.
- ۵-۲-۱-۴- محل نصب بدنه ماژول سوئیچینگ باید بگونه ای باشد که تبادل هوا جهت خنک کاری به سهولت انجام پذیرد.
- ۵-۲-۱-۵- بدنه ماژول سوئیچینگ باید از ولتاژهای ورودی و خروجی دستگاه عایق باشد.
- در صورت فلزی بودن بدنه ماژول سوئیچینگ باید به اتصال زمین (Earth) وصل شود.
- ۵-۲-۱-۶- ماژول سوئیچینگ باید دارای ترمینال ویا درگاه استاندارد (COM/USB) جهت ارتباط با ماژول پردازنده مرکزی جهت دریافت فرامین کنترلی و ارسال آلارم های مختلف باشد.
- جدول دریافت فرامین کنترلی و ارسال آلارم های تبادل شده بین ماژول سوئیچینگ و ماژول پردازنده مرکزی در پیوست شماره ۴ درج شده است.
- ۵-۲-۱-۷- ماژول سوئیچینگ دارای کلید روشن و خاموش برق ورودی ماژول باشد.
- ۵-۲-۱-۸- ماژول سوئیچینگ حداقل دارای دو نشانگر (LED) جهت روشن - خاموش و خطای عملکرد ماژول باشد.
- ۵-۲-۱-۹- ماژول سوئیچینگ باید دارای سیستم خنک کاری مستقل (هیت سینک) باشد .
- ۵-۲-۱-۱۰- ماژول سوئیچینگ باید مجهز به ترمینال ورودی و خروجی، مطابق با جریان الکتریکی مصرفی و جریان الکتریکی خروجی باشد.
- ۵-۲-۱-۱۱- اتصال کابل ها به ماژول سوئیچینگ باید با سرسیم/کابل متناسب و عایق کاری حرارت انقباضی (Heat Shrinkable) انجام گیرد.
- ۵-۲-۱-۱۲- میزان ضریب قدرت ماژول سوئیچینگ باید مطابق بخش پنج این مشخصات فنی و منطبق با مشخصات درج شده در دیتاشیت و برگه مشخصات فنی نصب شده روی بدنه/باکس/تابلو دستگاه باشد.
- ۵-۲-۱-۱۳- دامنه پیک نوسانات سوزنی (Spike/Needle Noise) در ولتاژ خروجی می بایستی کمتر از یک درصد اندازه (DC) ولتاژ خروجی باشد.
- ۵-۲-۱-۱۴- ماژول سوئیچینگ، باید دارای سطح تشعشع الکترومغناطیس در حد مجاز مطابق با استاندارد BS EN 61010 باشد.
- ۵-۲-۱-۱۵- به منظور محدود نمودن جریان اولیه هجومی (Input Inrush Current Limiting) ، ماژول سوئیچینگ، باید به گونه ای طراحی شود که به آرامی روشن (Soft Start) شود .

۵-۲-۱-۱۶- مازول سوئیچینگ باید دارای پایداری و تثبیت ولتاژ $\pm 2\%$ ولت و جریان ± 10 میلی آمپر در خروجی ، نسبت به تغییرات ولتاژ ورودی باشد.

۵-۲-۱-۱۷- مازول سوئیچینگ باید دارای پایداری و تثبیت ولتاژ و جریان خروجی نسبت به تغییرات بار در خروجی باشد.

۵-۲-۱-۱۸- مازول سوئیچینگ، نباید در هنگام کار تولید لرزش و یا صدا نماید.

۵-۲-۱-۱۹- مازول سوئیچینگ، باید در موارد زیر حفاظت شده باشد:

الف - اتصال کوتاه شدن خروجی (Output Short Circuit Protection)

ب- افزایش ولتاژ خروجی منبع از حد مقادیر نامی مازول (Output Over Voltage Protection)

ج- کاهش ولتاژ خروجی منبع از حد مقادیر نامی مازول (Output Under Voltage Protection)

د- افزایش ولتاژ ورودی منبع از حد مقادیر نامی مازول (Input Over Voltage Protection)

ه- توان مصرفی بیش از توان نامی دستگاه (Total Output Over Power Protection)

و- اتصال معکوس ولتاژ ورودی در منابعی که تغذیه آنها ولتاژ DC است.

(Reverse Input Voltage Protection)

۵-۳- حفاظت در برابر قطع شدن کابل هافسل و جلوگیری از افزایش ولتاژ

- در صورت بروز مشکلات فوق برای دستگاه باید ضمن قطع ولتاژ/جریان خروجی، آلارم مربوطه را در خروجی های خود که به مازول پردازنده مرکزی متصل است فعال سازد. در این حالت مازول پردازنده مرکزی، آلارم مذکور در صفحه نمایش لمسی (HMI) نمایش داده (و در صورت وجود سامانه مانیتورینگ از راه دور، آلارم مربوطه را نیز با این سامانه برای کاربر ارسال نماید) و در صورت رفع مشکل فوق، خروجی ها را به حالت قبل بر می گرداند در غیر اینصورت منتظر غیر فعال سازی آن توسط کاربر خواهد ماند. (پیوست شماره ۴)

- وقتی که جریان خروجی از مقدار نامی تجاوز کرد، خروجی باید به مدت ۱۰ ثانیه قطع و سپس وصل گردد. اگر شرایط خطا همچنان باقی باشد خروجی باید بطور کامل قطع گردد.

- در صورت افت ولتاژ ورودی به میزان ۷۵٪ ولتاژ نامی ، دستگاه باید قطع و پس از رفع اشکال در ولتاژ ورودی به صورت خودکار شروع به کار کند .

- سلامت عملکرد مازول سوئیچینگ باید حداقل هر دو سال یکبار آزمایش و کالیبره گردد. (مطابق با پیوست ۶) .

۴-۵ - مازول پردازنده

ماژول پردازنده مرکزی به عنوان مغز اصلی دستگاه وظیفه هماهنگ سازی مازول های مختلف منبع، نمونه گیری و ثبت داده های مربوط به جریانها و ولتاژها و دماها، کنترل کارکرد منبع تغذیه، ارائه فرامین کنترلی به سایر ماژولها بخصوص مازول سوئیچینگ و صدور آلارمها مربوطه (پیوست ۴) به نمایشگر (وسامانه مونیتورینگ از راه دور در صورت وجود) را برعهده دارد. دستگاه باید شامل امکانات زیر باشد:

۴-۵-۱ - دارای دیتالاگر داخلی (Internal Data Logger) جهت اندازه گیری، ثبت و بایگانی داده های الکتریکی حفاظت کاتدی با مشخصات زیر باشد :

الف- نمونه های قابل ارائه دستگاه دیتالاگر حداقل ۲۰۰۰ نمونه بر ثانیه.

ب- دارای فیلتر مناسب برای حفاظت مقادیر ولتاژ DC در برابر ولتاژهای AC.

ج- در برابر اتصال کوتاه، اضافه بار و شوکهای الکتریکی ناگهانی محافظت شده باشد.

د- دارای ترمینال برای ارتباط با هافسل، سنسور اندازه گیری جریان الکتریکی و اندازه گیری پتانسیل خط لوله.

۴-۵-۲ - دارای درگاه های (Ports) ارتباطی استاندارد (COM/USB) جهت ارتباط با موارد ذیل داشته باشد: مازول

سوئیچینگ - کامپیوتر و لپ تاپ - مازول صفحه نمایشگرلمسی (HMI) - مازول مودم - مازول GPS - دیتالاگر خارجی (پرتابل) - مازولهای اندازه گیری

۴-۵-۳ - داری خروجی رله (اینترپتر) متناسب با جریان خروجی .

۴-۵-۴ - دارای ورودی و خروجی آنالوگ و دیجیتال استاندارد.

۴-۵-۵ - ذخیره اطلاعات ایستگاههای حفاظت کاتدی به دو روش ذیل:

۴-۵-۱ - حافظه داخلی : حداقل ۲ گیگا بایت .

۴-۵-۲ - حافظه خارجی: حداقل ۱۶ گیگا بایت .

۴-۵-۶ - مجهز به سامانه اندازه گیری دمای محیط درونی.

۴-۵-۷ - دقت اندازه گیری مازول پردازنده: دقت های موردنیاز در جدول پیوست شماره ۴ درج شده است.

۴-۵-۸ - مازول پردازنده باید دارای کلید روشن و خاموش برق ورودی مازول باشد.

۴-۵-۹ - مازول پردازنده باید حداقل دارای دو نشانگر (LED) روشن - خاموش و خطای پردازنده باشد .

۴-۵-۱۰ - مشخصات فنی بدنه مازول پردازنده باید همانند مشخصات فنی بدنه مازول سوئیچینگ باشد.

۴-۵-۱۱ - منبع تغذیه پردازنده باید مطابق پیوست شماره ۷ کالیبره و کنترل گردد .

۴-۵-۱۲ - بدنه مازول پردازنده باید از ولتاژهای ترمینالهای مازول عایق باشد.

- بدنه فلزی مازول پردازنده باید به اتصال زمین (Earth) وصل شود.

۵-۴-۱۳- مازول پردازنده باید دارای باتری داخلی جهت حفظ اطلاعات تنظیمات داخلی خود باشد.

۵-۵- مازول نمایشگر لمسی صنعتی (HMI)

۵-۵-۱- برای نمایش داده ها و ورود دستورات کاربر، باید از یک نمایشگر لمسی صنعتی استاندارد استفاده گردد.

- برنامه ریزی نمایشگر باید به گونه ای باشد که پارامترهای قابل نمایش آن به سهولت و در صفحات مختلف قابل ردیابی باشد.

۵-۵-۲- مشخصات نمایشگر لمسی صنعتی استاندارد باید به شرح زیر باشد:

۵-۵-۲-۱- حداقل ابعاد نمایشگر ۵ اینچی.

۵-۵-۲-۲- نوع صفحه LED رنگی.

۵-۵-۲-۳- دارای درگاه ارتباطی استاندارد (COM/USB) جهت ارتباط با مازول پردازنده .

۵-۵-۲-۴- قابل نصب درون تابلو/باکس دستگاه با رعایت IP مربوطه مطابق استاندارد IEC-60529 و یا داخل تابلو/باکس.

۵-۵-۲-۵- نمایشگر به آسانی قابل تعویض باشد.

۵-۵-۳- مشخصات فنی بدنه مازول نمایشگر باید همانند مشخصات فنی بدنه مازول سوئیچینگ باشد.

۵-۶- مازولهای اندازه گیری

شامل :

۵-۶-۱- سنسور اندازه گیری جریان

۵-۶-۲- سنسور دما (جهت اندازه گیری دمای محیط داخلی و خارجی باکس منبع تغذیه سوئیچینگ).

۵-۶-۳- اندازه گیری ولتاژ توسط مازول پردازنده انجام می شود.

- آلارمهای ناشی از خطای دستگاه اندازه گیری در بازه مقادیر نامی خروجی دستگاه، باید مطابق پیوست ۴ باشد.

۵-۷- مازول GPS (سامانه موقعیت سنجی جهانی) :

۵-۷-۱- سامانه موقعیت سنجی جهانی دارای درگاه استاندارد COM/USB جهت اتصال به مازول پردازنده. (مورد کاربرد در

اندازه گیری IOP مطابق با استاندارد IGS-R-TP-028) می باشد.

۵-۷-۲- مشخصات فنی بدنه مازول GPS باید همانند مشخصات فنی بدنه مازول سوئیچینگ باشد.

۵-۸- مازول اینتراپتر

این مازول بمنظور قطع و وصل ولتاژ و جریان خروجی دستگاه بکار رفته و داری اجزای زیرمی باشد :

۵-۸-۱- رله اینتراپتر(بمنظور قطع و وصل جریان الکتریکی خروجی سوئیچینگ (مطابق استاندارد IGS-R-TP-028)).

* از رله های الکترومکانیکی نباید استفاده کرد.

۵-۹- مازول مودم ارتباطی

- این ماژول جهت ارتباط با سامانه های پایش (مونیتورینگ) و کنترل از راه دور استفاده شده و دارای قابلیت سامانه های انتقال داده (خط مستقیم / رادیویی / فیبرنوری / GPRS و GSM) می باشد .
- ۵-۹-۱ - مشخصات فنی بدنه ماژول مودم باید همانند مشخصات فنی بدنه ماژول سوئیچینگ باشد.
- ۵-۱۰ - منبع تغذیه داخلی
- جهت تامین انرژی الکتریکی ماژول های داخلی (ماژول پردازنده، ماژول صفحه نمایشگر لمسی (HMI)، ماژول مودم و ماژول GPS و ماژول اینتراپتر) باید از منابع تغذیه داخلی استاندارد استفاده شود .
- ۵-۱۰-۱ - منبع تغذیه داخلی باید از نوع مبدل سوئیچینگ با المانهای سخت افزاری الکترونیکی (صنعتی) با ورودی برق شهر و دائم کار، با تحمل نوسانات ولتاژ ورودی و غیرقابل نویز پذیری باشد.
- * تمامی ماژولهای ذکر شده فوق باید متصل به ماژول پردازنده و تحت کنترل آن کار کنند.
- ۵-۱۰-۲ - مشخصات فنی بدنه منبع تغذیه داخلی باید همانند مشخصات فنی بدنه ماژول سوئیچینگ باشد.
- ۵-۱۰-۳ - منبع تغذیه داخلی باید دارای حداقل دو نشانگر (LED) جهت روشن - خاموش و خطای عملکرد ماژول باشد.
- ۵-۱۱-۱ - مشخصات فنی بدنه باکس / تابلو اصلی منبع تغذیه سوئیچینگ حفاظت کاتدی
- ۵-۱۱-۱-۱ - جعبه یا محفظه در برگیرنده سخت افزار سامانه باید مطابق مشخصات زیر (طبق استاندارد IEC 60529) باشد.
- ۵-۱۱-۱-۱-۱ - محافظت آن در مقابل ورود اشیاء خارجی برابر درجه حفاظت IP65 باشد.
- ۵-۱۱-۱-۲ - جنس بدنه استنلس استیل، آلومینیوم بدنه مس و یا ورقه فولادی با رنگ اپوکسی باشد.
- ۵-۱۱-۱-۳ - مقاوم در برابر نفوذ نویز و تشعشع الکترومغناطیس، U.V، گرما، سرما، ضربه های مکانیکی، تغییر ابعاد و شکل باشد.
- ۵-۱۱-۱-۴ - در صورت نیاز رنگ اپوکسی پلی استر الکترواستاتیک کوره ای (طبق استاندارد IEC 60439) از RAL9018 استفاده شود.
- ۵-۱۱-۲ - داخل بدنه باید دارای محلی برای نصب ریل باشد.
- ۵-۱۱-۳ - داخل بدنه باید بگونه ای باشد که تبادل هوا جهت خنک کاری به سهولت انجام پذیرد.
- ۵-۱۱-۴ - بدنه باید از ولتاژهای ورودی و خروجی دستگاه عایق باشد.
- بدنه فلزی باید به زمین (Earth) وصل شود.
- ۵-۱۱-۵ - سهولت دسترسی و اتصال و قطع کابل های ورودی و خروجی به ترمینال های منبع تغذیه وجود داشته باشد.
- تفاوت سوکت کابل و ترمینال منفی با سوکت کابل و ترمینال مثبت جهت حذف امکان اشتباه باید رعایت شود.
- ۵-۱۱-۶ - در صورت استفاده در محیط های دارای خطر انفجار، الزامات منطقه خطر مطابق استانداردهای (EN50014-19-18) و (IEC60079) رعایت گردد.

۵-۱۱-۷- مدارک فنی و نقشه های الکتریکی مربوط به سیم بندی داخل باکس/تابلو و ارتباطی ترمینالهای سامانه با کانالهای ورودی و خروجی و تجهیزات جانبی باید در سطح داخلی درب باکس/تابلو قرار داده شود.

- مدار شماتیک سیم کشی ها و اجزا مدار باید روی یک صفحه شفاف نمایش داده شود و بر روی بدنه و یا داخل باکس/تابلو دستگاه بگونه ای که به راحتی قابل دیدن باشد نصب گردد.

۵-۱۲- صفحه مشخصات (Name plate) منبع تغذیه سوئیچینگ دارای شرایط ذیل می باشد:

۱- صفحه مشخصات از جنس استنلس استیل و یا پلی کربنات ضد آب.

۲- صفحه مشخصات باید روی وجه جانبی خارجی مازول نصب شود.

۳- حداقل اطلاعاتی که باید روی صفحه مشخصات نوشته شده باشد مطابق پیوست شماره ۵ است.

۵-۱۳- مشخصات فنی کلیدهای قطع و وصل، ترمینالهای ارتباطی صنعتی و تجهیزات ایمنی:

۵-۱۳-۱- کلیدهای قطع و وصل.

۱- کلید قطع و وصل AC ورودی.

۲- کلید قطع و وصل DC خروجی.

۳- کلید فیوز (MCB) در AC ورودی.

۵-۱۳-۲- ترمینالهای ارتباطی صنعتی.

۱- ترمینالهای خروجی و پلاریته آنها باید به صورت دائم و با استفاده از روش حکاکی مشخص شده باشند.

- استفاده از برچسب مجاز نیست.

۲- درج کلمات AC ، Half Cell ، DC+ ، DC- در قسمت ترمینالهای مربوطه الزامی است.

۳- ترمینالهای AC ورودی نباید در بیرون دستگاه و قابل برخورد ناخواسته قرار داشته باشد .

۴- بین هر جفت ترمینال خروجی با سایر ترمینالها و قطعات فلزی باید حداقل ۲۵ میلیمتر فاصله وجود داشته باشد .

۵- بین ورودی و ترمینال اتصال زمین دستگاه، باید یک برق گیر (در سمت ورودی کلید مینیاتوری) نصب گردد.

۶- بین دو سر خروجی دستگاه باید برق گیر نصب شود.

۵-۱۳-۳- تجهیزات ایمنی

۵-۱۳-۳-۱- فیوزها و محافظهای AC ورودی: منبع تغذیه باید برای هر سیم ورودی دارای کلید مینیاتوری ورودی یک پل جداگانه باشد.

- این کلید باید ۱۰۰ درصد جریان نامی ورودی دستگاه را به طور دائم تحمل کند و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد جریان ۱۲۰ درصد جریان ورودی را به مدت ۵ دقیقه تحمل نماید و سپس عمل کند.

۵-۱۳-۳-۲- فیوزها و محافظهای DC خروجی

یک فیوز باید در مدار خروجی دستگاه قرار گیرد به نحوی که ۱۲۰ درصد جریان نامی دستگاه را تحمل کند.

- برای هرکدام از فیوزها باید یک قطعه یدک به همراه پایه نگهدارنده فیوز در نظر گرفته شود.

۵-۱۴ - کابل های منبع تغذیه سوئیچینگ

۵-۱۴-۱ - کابل ورودی برق دستگاه باید دارای فیلتر فریت یا چوک فیلتر باشد.

۵-۱۴-۲ - هافسل یا الکتروود مرجع دائم : الکتروود مرجع دائم (Permanent Reference Electrode) از نوع مس / سولفات مس جهت اندازه گیری ولتاژ نقطه تزریق (بر اساس استاندارد های BS7361-1 و NACE TM0211-2011) بوده و باید دارای مشخصات ذیل باشد:

الف - دارای حداقل طول عمر کاری ۱۵ سال .

ب- دارای کابل تک رشته با سطح مقطع حداقل ۱۶ میلیمتر مربع و عایق دولایه از نوع (XLPE/PVC) براساس استاندارد IPS-M-EL-271 باشد .

- عملکرد و سلامت هافسل ها باید در بازه زمانی مشخص مورد ارزیابی قرار گیرد. (بر اساس استاندارد BS7361-1).

- کابل الکتروود مرجع باید یکپارچه باشد.

۵-۱۵ - دستگاه باید دارای تایمر ثبت زمان قطع و وصل شدن برق ورودی باشد.

۵-۱۶ - دستگاه باید در مقابل تمامی ولتاژهای ناخواسته اعمال شده (AC و DC) به خروجی (منفی و مثبت) تا مقدار نامی خروجی، ایمن و حفاظت شده باشد.



۶- الزامات اندازه گیری ، پایش و کنترل داده های منبع تغذیه سوئیچینگ (محلّی در HMI و لپ تاپ و دیتالاگر / ازراه دور)

۶-۱ - کلیه اندازه گیری ها و تنظیمات در سه حالت زیر قابل انجام باشد:

۶-۱-۱ - حضور کاربر در محل ایستگاه و امکان مشاهده و استخراج داده ها.

۶-۱-۲ - از طریق محل اتاق کنترل . (در صورت نصب سامانه پایش و کنترل از راه دور)

۶-۱-۳ - اندازه گیری و کنترل هوشمند طبق تنظیمات پیش فرض. (در صورت نصب سامانه پایش و کنترل از راه دور حفاظت کاتدی)

۶-۲ - برای پایش باید مطابق با پیوست شماره ۴ ، داده های زیر اندازه گیری و پایش گردد:

۶-۲-۱ - ولتاژ و جریان الکتریکی AC ورودی به دستگاه.

۶-۲-۲ - ولتاژ و جریان الکتریکی خروجی از دستگاه.

۶-۲-۳ - ولتاژ نقطه تزریق (لوله نسبت به زمین) و ولتاژ سر مثبت (آند نسبت به زمین).

۶-۲-۴ - آزمون صحت اتصال پلاریته خروجی دستگاه.

- ۵-۲-۶ - سنجش و اعلام دمای درون باکس دستگاه و دمای محیط بیرونی.
- ۶-۲-۶ - پایش وضعیت روشن یا خاموش بودن دستگاه.
- ۷-۲-۶ - اندازه گیری پتانسیل خاموش لحظه ای (IOP). (IGS- R-TP-028)
- ۸-۲-۶ - نشاندهنده محل نصب دستگاه توسط مازول GPS .
- ۹-۲-۶ - پایش وضعیت زمان اینتراپتر با قابلیت همزمان سازی و تنظیم زمان های (ON-OFF) .
- ۱۰-۲-۶ - نشان دهنده باز یا بسته بودن درب دستگاه / ایستگاه حفاظت کاتدی.
- ۱۱-۲-۶ - پایش پتانسیل الکتریکی AC با فرکانس مربوطه و پتانسیل DC .
- ۱۲-۲-۶ - پایش و ثبت تغییرات تنظیمات پارامترهای دستگاه.
- ۱۳-۲-۶ - مشخصات اینتراپت و نحوه تنظیم اینتراپتر.
- درج وضعیت اینتراپت و پیوسته و امکان انتخاب این دو حالت در نمایشگر HMI.
- سامانه باید علاوه بر موارد فوق، قابلیت هشدار در مواقع انحراف از معیارهای تعریف شده را داشته باشد.
- در صورت نصب سامانه پایش از راه دور، سامانه باید علاوه بر اقدامات فوق، قابلیت کنترل از راه دور پارامترهای دستگاه را مطابق با دستورالعمل ها و استانداردهای مربوطه داشته باشد. همچنین سامانه باید الزامات نرم افزار پایش و کنترل از راه دور و سطوح گزارش گیری پارامترهای دستگاه را مطابق با دستورالعمل ها و استانداردهای مربوطه داشته باشد.
- ۳-۶-۳ - فرامین (محلی در HMI و لپ تاپ و دیتالاگر / از راه دور)
- ۱-۳-۶ - قابلیت تنظیم ولتاژ/جریان خروجی سوئیچینگ.
- ۲-۳-۶ - قابلیت تنظیم پتانسیل نقطه تزریق (DP) تا صدم ولت.
- ۳-۳-۶ - ارتباط یا عدم ارتباط با ادوات خروجی (لپ تاپ و دیتالاگر).
- ۴-۳-۶ - قطع و وصل خروجی سوئیچینگ.
- ۵-۳-۶ - امکان همزمان سازی (سنکرون) سوئیچینگ برای IOP.
- ۶-۳-۶ - قابلیت ذخیره داده های اندازه گیری شده.
- ۷-۳-۶ - فعال یا غیر فعال کردن آلارم هریک از پارامترها در سامانه. (مطابق پیوست ۴)
- ۸-۳-۶ - قابلیت فرمان قطع و وصل رله های خروجی مازول پردازنده.
- در صورت نصب سامانه پایش از راه دور، سامانه باید علاوه بر اقدامات فوق، قابلیت کنترل از راه دور پارامترهای دستگاه را مطابق با دستورالعمل ها و استانداردهای مربوطه داشته باشد. همچنین سامانه باید الزامات نرم افزار پایش و کنترل از راه دور و سطوح گزارش گیری پارامترهای دستگاه را مطابق با دستورالعمل ها و استانداردهای مربوطه داشته باشد.

۷- آزمون ها و بازرسی فنی

آزمون های عملکردی که باید در فواصل زمانی خاص دستگاه مورد ارزیابی قرار گیرد (مطابق چک لیست پیوست شماره ۷) به شرح زیر است.

۷-۱ - راندمان ثبت شده روی دستگاه ، همان راندمان قابل بهره برداری میباشد.

- میزان راندمان دستگاه باید در بار نامی حداقل ۹۰ درصد باشد.

- تلفات در بی باری حداکثر ۵ درصد توان نامی باشد.

- ضریب قدرت از ۲۵ درصد بارنامی تا بارنامی کامل حداقل ۹۵ درصد باشد.

کنترل عملکرد پارامترهای مشخصات مازولهای دستگاه مطابق طبق مشخصات فنی:

۷-۲ - مازول سوئیچینگ .

۷-۳ - مازول پردازنده .

۷-۴ - مازول GPS .

۷-۵ - مازول مودم .

۷-۶ - مازول نمایشگرلمسی HMI .

۷-۷ - مازول اینتراپتر و رله و آزمون IOP .



۷-۸ - کلید قطع و وصل AC و کلید قطع و وصل DC

۷-۹ - ارتباط با لپ تاپ و دیتالاگر (وسامانه از راه دور در صورت وجود).

۷-۱۰ - کنترل باکس/تابلو و سامانه خنک کاری.

۷-۱۱ - کلیه مقادیر درج شده در صفحه مشخصات دستگاه (پیوست ۶).

۷-۱۲ - تحمل دمای محیط $+ 60$ درجه سانتیگراد با حداکثر ظرفیت خروجی (بار نامی) به مدت ۷۲ ساعت.

۷-۱۳ - تحمل اتصال کوتاه خروجی و غیر فعال شدن مازول (خروجی منبع تغذیه) دستگاه و نمایش آلارم ها در نمایشگر

HMI

۷-۱۴ - تحمل افزایش ولتاژ ورودی و عمل کردن محافظ ورودی (۱۰ درصد مقادیر نامی) و نمایش آلارم در نمایشگر HMI.

۷-۱۵ - کنترل نوسانات و اسپایک ولتاژ خروجی با اسپیلوسکوپ.

۷-۱۶ - کنترل آلارمهای صادر شده از مازول پردازنده (پیوست ۴).

۷-۱۷ - آزمون محافظ های استاندارد خروجی های دستگاه ، جهت حفاظت آن در مقابل جریانها و ولتاژهای بالای ناگهانی وارد

شده به لوله باشد.

۷-۱۸ - آزمون دی الکتریک

قدرت عایقی بین ترمینالهای ورودی و بدنه، ترمینالهای خروجی و بدنه باید بنحوی باشد که بتواند ولتاژ ۲۰۰۰ ولت متناوب را به مدت یک دقیقه تحمل کند. جریان نشتی باید کمتر از ۵ میلی آمپر باشد و هیچ گونه جرقه ای نباید ایجاد شود. روش انجام آزمون دی الکتریک:

۷-۱۸-۱- برق گیر ورودی را باز کنید.

۷-۱۸-۲- ولتاژ ۲۰۰۰ ولت را بین ترمینال ورودی و بدنه دستگاه متصل کنید.

۷-۱۸-۳- ولتاژ اعمالی و جریان عبوری را بعد از یک دقیقه ثبت کنید.

۷-۱۹- آزمون حرارت باکس منبع تغذیه در حالت ماندگار

حداکثر افزایش درجه حرارت جعبه در بار نامی، از ۱۰ درجه سانتیگراد بیش از دمای محیط بیشتر نشود.

۷-۲۰- آزمون حفاظت:

- وقتی که جریان خروجی از مقدار نامی تجاوز کرد، خروجی باید به مدت ۱۰ ثانیه قطع گردد و سپس وصل گردد. اگر شرایط همچنان باقی بود قطع گردد.

- هرگاه ولتاژ ورودی کمتر از ۷۵٪ ولتاژ نامی شد، دستگاه قطع و پس از رفع اشکال به صورت اتوماتیک شروع به کار کند.

۷-۲۱- روش آزمون راندمان:

۷-۲۱-۱- توسط دستگاه واتمتر، توان اکتیو ورودی را اندازه گیری کنید.

۷-۲۱-۲- توان اکتیو خروجی را از حاصلضرب جریان و ولتاژ خروجی محاسبه کنید.

۷-۲۱-۳- توان اکتیو خروجی را به توان اکتیو ورودی تقسیم کنید.

۷-۲۲- روش تست ضریب توان PF:

توسط دستگاه واتمتر، ضریب توان را اندازه گیری کنید.

۷-۲۳- آزمون کل هارمونیک های اعوجاجی دستگاه (THD):

این آزمون توسط یک دستگاه پاور آنالایزر در قسمت ورودی منبع تغذیه (ولتاژ و جریان در بار نامی) دستگاه اندازه گیری می شود.

- حداکثر مجاز THD از ۳ درصد تجاوز ننماید.

۸- نگهداری و تعمیرات

ساختار ماژولار دستگاه این امکان را به بهره بردار می دهد که با مشاهده عیب در هر یک از ماژول ها برای جلوگیری از وقفه در کار دستگاه، ماژول معیوب را تعویض و سپس به بررسی و تعمیر ماژول معیوب نماید.

۸-۱- برنامه نگهداری و تعمیرات شامل بررسی و اندازه گیری های دوره ای بشرح زیر می باشد:

- ۸-۱-۱ - بازدید فیزیکی از کل تجهیزات دستگاه، حداقل هر دو هفته یکبار.
- ۸-۱-۲ - انجام آزمایش صحت سنجی از الکتروود مرجع نصب شده حداقل هر سه ماه یکبار.
- ۸-۱-۳ - انجام آزمایشات صحت سنجی سنسورهای دما، جریان، ولتاژ و غیره.
- ۸-۱-۴ - انجام آزمایشات صحت سنجی ارسال فرمان و دریافت داده نرم افزاری. (در صورت وجود)
- ۸-۱-۵ - انجام کالیبراسیون سخت افزاری. (مطابق پیوست شماره ۶)
- ۸-۲ - اشکالات احتمالی مطابق پیوست شماره ۷ بررسی گردند.
- قبل از بررسی اشکالات احتمالی دستگاه، ابتدا باید از صحت عملکرد سایر اجزای سامانه حفاظت کاتدی اطمینان حاصل شود.
- اگر در بازرسی و عیب یابی، عیوبی یافت شوند باید با فوریت مورد اقدامات اصلاحی (تعمیر، تعویض و یا تنظیم سامانه) قرار گرفته و برطرف شوند.
- ۸-۳ - نتایج بازرسی ها و کلیه اقدامات تعمیر و نگهداری که روی دستگاه انجام می شود باید ثبت و در آرشیو تعمیر و نگهداری، بایگانی شوند.
- در ایستگاههای حفاظت کاتدی که دستگاه نصب شده است کلیه بازدیدها و اندازه گیری های متداول شامل اندازه گیری های دوره ای و... همچنان به قوت خود باقی است.



۹- پیوست ها

پیوست شماره ۱

۹-۱- بلوک دیاگرام منبع تغذیه سوئیچینگ برای توان های بالای ۳۰۰ سیصد وات.



پیوست شماره ۲

۹-۲- حداقل مشخصه های تجهیزات (NACE TM0497-P4.2)

مهمترین مشخصه هایی که درانتخاب تجهیزات موثر می باشند.

توضیح	واحد	مشخصه	ردیف
Input impedance (digital instruments);	megaohm	امپدانس ورودی (برای تجهیزات دیجیتال)	۱
Input resistance or internal resistance (analog instruments);	megaohm	مقاومت ورودی / مقاومت درونی (برای تجهیزات آنالوگ)	۲
Sensitivity;	-	حساسیت	۳
Conversion speed of analog-to-digital converters used in digital instruments;	-	سرعت تبدیل در تجهیزات مبدل آنالوگ به دیجیتال	۴
Accuracy;	-	دقت و درستی اندازه گیری	۵
Instrument resolution;	-	رزولیشن دستگاه	۶
Ruggedness;	-	استحکام (برای کار میدانی)	۷
Alternating current (AC) and radio frequency (RF) signal rejection	-	عدم پذیرش سیگنالهای رادیویی و AC	۸
Temperature and/or climate limitations.	-	محدودیت های دمایی/آب و هوایی	۹

پیوست شماره ۳

۳-۹ - جدول داده های مورد اندازه گیری و پایش حفاظت کاتدی

ردیف	نوع داده	واحد سیگنال	نوع سیگنال	محدوده اندازه	دقت درصد	علامت اندازه	پروتکل ارتباطی
۱	ولتاژ الکتریکی خط لوله پتانسیل طبیعی *	ولت	آنالوگ DC	۰ تا ۵	۱	منفی	-
۲	ولتاژ الکتریکی خط لوله پتانسیل روشن *	ولت	آنالوگ DC	۰ تا ۵	۱	منفی	-
۳	اختلاف ولتاژ الکتریکی دوسر خروجی سوئیچینگ	ولت	آنالوگ DC	۰ تا ۲۰۰	۱	مثبت	-
۴	شدت جریان الکتریکی خروجی سوئیچینگ به سمت لوله	آمپر	آنالوگ DC	۰ تا ۲۰۰	۱	مثبت	-
۵	شدت جریان الکتریکی خروجی سوئیچینگ به سمت آند	آمپر	آنالوگ DC	۰ تا ۲۰۰	۱	مثبت	-
۶	ولتاژ الکتریکی ورودی سوئیچینگ تک فاز	ولت	آنالوگ AC	۰ تا ۲۴۰	۱	-	-
۷	ولتاژ الکتریکی ورودی سوئیچینگ سه فاز	ولت	آنالوگ AC	۰ تا ۴۴۰	۱	-	-
۸	دمای داخل باکس برحسب سانتی گراد	میلی آمپر	آنالوگ DC	۲۵ - ۱۰۰	۱	-	-
۹	دمای محیط بیرون برحسب سانتی گراد	میلی آمپر	آنالوگ DC	۲۵ - ۱۰۰	۱	-	-
۱۰	پتانسیل الکتریکی خاموش لحظه ای (IOP) لوله	ولت	آنالوگ DC	۰ تا ۵	۱	منفی	-
۱۱	پتانسیل الکتریکی متناوب لوله	ولت	آنالوگ AC	۰ تا ۵۰	۱	مثبت	-
۱۲	فرکانس AC خط لوله	هرتز	آنالوگ AC	-	۱	-	-
۱۳	قطع و وصل درب باکس	ولت	دیجیتال	-	-	-	-

				AC/DC			
-	مثبت	۱	۰ تا ۵	آنالوگ DC	ولت	وضعیت شارژ باتری داخلی	۱۴
GPS	-	-	-	-	-	نشاندهنده (GPS)	۱۵
-	-	-	-	-	-	روشن یا خاموش بودن منبع سوئیچینگ	۱۶
-	-	-	-	-	-	قطع و وصل برق ورودی منبع سوئیچینگ**	۱۷

* پتانسیل مرجع این داده، پتانسیل الکتروود مرجع است.

** در صورت وجود سیستم UPS

توجه: در شرایط خاص همانند تداخل کلیه مقادیر جدول فوق طبق نظر طراح حفاظت کاتدی قابل تغییر است.



پیوست شماره ۴

۹-۴ - جدول خطاهای اندازه گیری داده ها (نمایش آلارم در HMI و یا سامانه مونیترینگ)

ردیف	نوع داده	واحد	نوع خطا	توضیح
۱	پتانسیل الکتریکی خط لوله	ولت	قطع شدن، افت و یا افزایش از حد مجاز	-
۲	اختلاف پتانسیل الکتریکی دوسر منبع سوئیچینگ	ولت	قطع شدن، افت و یا افزایش از حد مجاز	-
۳	شدت جریان الکتریکی خروجی به سمت لوله منبع سوئیچینگ	آمپر	قطع شدن، افت و یا افزایش از حد مجاز	-
۴	پتانسیل الکتریکی ورودی منبع سوئیچینگ	ولت	قطع شدن ، افت و یا افزایش از حد مجاز	-
۵	دمای داخل باکس منبع سوئیچینگ	سانتیگراد	افت و یا افزایش از حد مجاز	-
۶	دمای محیط بیرونی	سانتیگراد	افت و یا افزایش از حد مجاز	-
۷	پتانسیل الکتریکی متناوب لوله (AC)	ولت	افزایش از حد مجاز	-
۸	قطع و وصل کلید/درب باکس	ولت	قابل تعریف	-
۹	وضعیت شارژ باتری داخلی	ولت	افت کمتر از حد مجاز	-
۱۰	تشخیص پدیده پلاریزاسیون معکوس	ولت	-	-
۱۱	شبکه ارتباطی*	-	قابل تعریف	قابل تعریف

* در صورت وجود سامانه پایش و کنترل از راه دور سامانه حفاظت کاتدی

پیوست شماره ۵

۵-۹- مشخصه های مندرجات برچسب منبع تغذیه سوئیچینگ

ردیف	مشخصه	توضیح
۱	نام سازنده/فروشنده و آدرس شماره تماس جهت خدمات پس از فروش	آدرس دفتر فروش و آدرس کارخانه
۲	شماره سریال /سال ساخت	
۳	شماره مدل	
۴	شماره سفارش خریدار/مدت گارانتی و وارانتی	
۵	ولتاژ و جریان ورودی نامی تکفاز / سه فاز / فرکانس	
۶	حداکثر ولتاژ و جریان خروجی /توان خروجی	
۷	رنج تغییرات ولتاژ و جریان خروجی	
۸	رنج تغییرات ولتاژ کنترلی	
۹	کلاس الکتریکی و کلاس ضد انفجار	طبق استاندارد اروپایی و آمریکایی
۱۰	تاریخ ساخت	میلادی /شمسی
۱۱	استانداردهای مورد رعایت در ساخت ماژول	ملی و بین المللی
۱۲	ضریب توان PF	درصد
۱۳	نوع خنک کاری	
۱۴	نوع محافظت های ولتاژ/جریان ورودی و خروجی	
۱۵	فرکانس موج DC خروجی حداکثر اسپایک /ریپل خروجی	
۱۶	قطعات داخلی /مارک/دیتا شیت	
۱۷	نصب OUTDOOR/ INDOOR	
۱۸	دما و رطوبت مجاز	
۱۹	ابعاد	
۲۰	وزن	
۲۱	شماتیک مشخصات پایه و نحوه نصب بر روی پایه	

پیوست شماره ۶

۹-۶-جدول تعمیر و نگهداری

۹-۶-۱-جدول تعمیر و نگهداری در بازه ۳ ماهه

وضعیت مازول سوئیچینگ		PF	ولتاژ AC ورودی	ولتاژ AC لوله	ولتاژ DC لوله	ولتاژ طبیعی لوله	GPS Time Data	دما		خروجی منبع تغذیه سوئیچینگ		شماره و محل	
معیوب	سالم							محیط	باکس	ولتاژ دوسر	جریان	منبع تغذیه	ایستگاه
وضعیت مازول و وضعیت باکس		وضعیت اتصالات و کابلها		همزمان سازی (اینترایتر)		وضعیت GPS		وضعیت GSM		وضعیت نمایشگر HMI		وضعیت مازول پردازنده	
معیوب	سالم	معیوب	سالم	معیوب	سالم	معیوب	سالم	معیوب	سالم	معیوب	سالم	معیوب	سالم

۹-۶-۲-جدول تعمیر و نگهداری/بازرسی فنی در بازه دوساله

کالیبراسیون سخت افزاری (در مراکز مجاز کالیبراسیون)													
همزمان سازی (اینترایتر)		دمای محیط / مازول		ولتاژ خاموش لحظه ای (IOP)		ولتاژ AC لوله		دمای محیط / باکس		جریان خروجی منبع سوئیچینگ		ولتاژ دوسر منبع سوئیچینگ	
بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	قبل	دمای محیط / مازول	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل

پیوست شماره ۷

۷-۹ - جدول تعمیر و نگهداری (برخی از عیوب دستگاه و علل احتمالی)

ردیف	نوع عیب	برخی از علل احتمالی
۱	عدم کارکرد صحیح ماژول پردازنده / ماژول سوئیچینگ	<ul style="list-style-type: none"> • قطع بودن سیم کشی های قدرت و دیتای ماژول • خاموش بودن ماژول • معیوب بودن ماژول • خاموش بودن و یا معیوب بودن و یا قطع سیم کشی ورودی و خروجی منبع تغذیه ماژول • قطع برق ورودی ایستگاه حفاظت کاتدی • قطع بودن سیم کشی سوئیچینگ و هافسل، باندباکس ها و خط لوله
۲	عدم ذخیره و بازیابی مناسب داده ها در ماژول پردازنده	<ul style="list-style-type: none"> • عدم قرار دادن حافظه جانبی مناسب • معیوب بودن حافظه جانبی • پر شدن حافظه جانبی و داخلی • عدم نصب صحیح نرم افزار (در صورت وجود سامانه مونیترینگ) • عدم اتصال (Link) نرم افزار به نرم افزارهای پایگاه داده (در صورت وجود سامانه مونیترینگ)
۳	عدم دریافت داده ها و عدم پاسخ منبع سوئیچینگ به دستورات (در صورت وجود سامانه مونیترینگ)	<ul style="list-style-type: none"> • معایب بند قبلی • قطع بودن ارتباط خط تلفن ثابت • معیوب بودن و یا عدم نصب مودم خط تلفن ثابت • قطع بودن سامانه GPRS (در صورت استفاده از بستر GPRS) • قطع بودن آنتن (در صورت استفاده از آنتن) • خاموش و یا معیوب بودن و یا عدم آنتن دهی مودم GSM (در صورت استفاده از مودم GSM) • عدم کارکرد سیم کارت (در صورت استفاده از مودم GSM)

<ul style="list-style-type: none"> • معیوب بودن هافسل • قطع بودن سیم کشی های هافسل • قطع بودن سیم کشی های سوئیچینگ ، هافسل، باندباکس ها و خط لوله • کالیبره نبودن نرم افزاری و سخت افزاری • خشک بودن زمین هافسل دائم • خشک بودن بستر آندی 	<p>عدم دریافت داده صحیح مربوط به جریان و پتانسیل خط لوله</p>	۴
<ul style="list-style-type: none"> • معایب بند قبلی • خاموش بودن و یا معیوب بودن GPS • معیوب بودن رله قطع و وصل خروجی رکتیفایر 	<p>عدم دریافت داده صحیح مربوط به پتانسیل خاموش لحظه ای (IOP) خط لوله</p>	۵
<ul style="list-style-type: none"> • قطع سیم مربوط به سنسور • عدم نصب صحیح سنسور • کالیبره نبودن نرم افزاری و سخت افزاری 	<p>عدم دریافت داده صحیح مربوط به دما</p>	۶
<ul style="list-style-type: none"> • خاموش بودن و یا معیوب بودن GPS • قطع سیم های تغذیه برق HMI • قطع سیم های رابط دیتای HMI با ماژول پردازنده • معایب مربوط به ماژول (به علل مربوط به ماژول مراجعه شود) 	<p>عدم کارکرد نمایشگر صنعتی HMI</p>	۷
<ul style="list-style-type: none"> • خاموش بودن و یا معیوب بودن ماژول (به علل مربوط به ماژول پردازنده مراجعه شود) • قطع سیم رابط دیتای رایانه/لب تاب/دیتالاگر با ماژول پردازنده • معایب مربوط به نرم افزار نصب شده در رایانه/لب تاب/دیتالاگر (به علل مربوط به نرم افزار مراجعه شود) 	<p>عدم ارتباط رایانه/لب تاب/دیتالاگر با ماژول پردازنده</p>	۸

پیوست شماره ۸

۸-۹ - آزمایش عملکرد سیستم کنترل دستگاه هوشمند با توجه به نوع خروجی

ردیف	نوع عملکرد سیستم	نحوه انجام تست	لحظه اول	(Data) خروجی کمتر از ۵ دقیقه ($t < 5$)	(Data) خروجی بیشتر از ۵ دقیقه ($t > 5$)
۱	ولتاژ ثابت	ارت کردن خط لوله (NBOX)	مشاهده کاهش ولتاژ DC نقطه تزریق	مشاهده افزایش ولتاژ DC نقطه تزریق	مشاهده تثبیت ولتاژ DC نقطه تزریق (به مقدار اولیه قبل از اتصال به ارت)
			مشاهده کاهش ولتاژ DC نقطه تزریق	مشاهده افزایش جریان DC خروجی منبع سوئیچینگ	مشاهده افزایش جریان DC خروجی منبع سوئیچینگ و تثبیت آن
۲	جریان ثابت	ارت کردن خط لوله (NBOX)	مشاهده کاهش ولتاژ DC نقطه تزریق	مشاهده کاهش جریان DC خروجی منبع سوئیچینگ	مشاهده تثبیت جریان DC خروجی منبع سوئیچینگ (به مقدار اولیه قبل از اتصال به ارت)
			مشاهده افزایش جریان DC خروجی منبع سوئیچینگ	مشاهده کاهش جریان DC خروجی منبع سوئیچینگ	


* کلیه مشاهده ها از طریق نمایشگر صنعتی سامانه پایش و کنترل از راه دور حفاظت کاتدی می باشد.

لازم به ذکر است بیشترین موارد استفاده از منبع سوئیچینگ های جریان ثابت در مخازن می باشد و بهتر آن است که بر روی خطوط لوله با توجه به اهمیت ولتاژ نقطه تزریق (D.P) در بخش حفاظت کاتدی از منبع سوئیچینگ های با فرمت خروجی ولتاژ ثابت استفاده شود.

DATA SHEET

Model					
Item	Title	Parameters	Range Values	Requirements	Manufacturer/Supplier Offer
1	Reference Standards	IGS-M-EL-031(0)			
2	Input	Single Phase / Three Phase/DC		□/□/□	□/□/□
		Rated Voltage		.....V	.....V
		Rated Frequency		.....Hz	.....Hz
		Power Factor		.....	.....
		AC Current		.....A	.....A
		Maximum Inrush Current		.....A	.....A
		Maximum Leakage Current		.....μA	.....μA
		Total Harmonic Distortion		.....	.....
3	Output	Rated Power		.....W	.....W
		Efficiency	%%
		DC Voltage		.....V	.....V
		Current		.....A	.....A
		Ripple		.....	.....
		Voltage Adj. Range		.....	.....
		Voltage Tolerance		.....	.....
		Voltage(Line) Regulation		.....	.....
4	Required Protection And Alarms	Overload		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Over Temperature		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Short Circuit		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Input Over Voltage		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Earth Fault Protection		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Reverse Input Voltage		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Output Under Voltage		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Output Over Voltage		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Output DC Earth Fault		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Insulation Resistance			....Ω	....Ω
6	Function	Remote Monitoring/Control		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Output Voltage Trim		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Input/output Indicator		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Fault Indicator		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Protection Degree(IP)			Indoor <input type="checkbox"/> Outdoor <input type="checkbox"/>	Indoor <input type="checkbox"/> Outdoor <input type="checkbox"/>
8	Environment	Temperature And Humidity		-29 ~ +45 C - 95% Rh□ -10 ~ +65 C - 95% Rh□	-29 ~ +45 C - 95% Rh□ -10 ~ +65 C - 95% Rh□
		Shock Resistance		.....	.....
		Vibration Resistance		.....	.....
		Noise		.....	.....
9	Dielectric Strength	Between Input and Output Terminals		.....kv	.....kv
		Between Input and Ground Terminals		.....kv	.....kv
		Between Output and Ground Terminals		.....kv	.....kv

DATA SHEET (Continue)

Item	Title	Parameters	Range Values	Requirements	Manufacturer/Supplier Offer
10	Modular Units	Switching Power Supply		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Control Board		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Data Logger		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Ports		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Memory		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Monitor		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Local Power		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Modem		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Sensors		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		GPS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Interrupter		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DC Output MCB		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		AC Input MCB		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Dimension				
12	Weight				
13	Color				
14	Marking				
15	Packing				
16	Guarantee/Warranty				
17	Accessories				
18	Test				
19	Safety Standards				
20	Approvals				
21	Two Spare parts List			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Others				