

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/۰-۱۴۱-۱۷۹۶۱



شرکت ملی گاز ایران



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/۹۰۰۰/۳۷۸۱۸ مورخ ۹۶/۳/۲۷ مدیر پژوهش و فناوری درمورد 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 هیأت مدیره



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

: اعضای محترم هیأت 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 نظراجباری 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 و دامنه کاربرد
۳	۲- منابع
۴	۳- تعاریف و اصطلاحات
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 (CU/CUSO4) و نوع نقره/کلرورنقره (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 (V_{on} (On Potential): پتانسیل لوله نسبت به زمین در زمان روشن بودن سامانه حفاظت کاتدی.
- ۳-۹- پتانسیل خاموش لحظه ای یا آنی (IOP (Instantaneous Off Potential) : 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 (SMPS) (Switch Mode Power Supplies): منبع تغذیه الکتریکی (با تکنولوژی کلید زنی) که اقدام به تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز سامانه های حفاظت کاتدی می نماید. 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 می شوند.
- 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).
- ۳-۱۵-۳ - U.V اشعه ماورا بنفش .
- ۳-۱۶-۳ - 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.
- ۳-۱۷-۳ - مازول مودم ارتباطی: دستگاهی جهت ارسال و دریافت اطلاعات.
- ۳-۱۷-۱ - GSM: بستر مخابراتی شبکه موبایل
- ۳-۱۷-۲ - GPRS: بستراینترنی مخابراتی شبکه موبایل
- ۳-۱۷-۲ - مودم خط تلفن ثابت
- ۳-۱۷-۲ - مودم فیبر نوری
- ۳-۱۷-۲ - مودم رادیویی
- ۳-۱۸-۳ - مازول های اندازه گیری:
- ۳-۱۸-۱ - سنسور دما: تجهیزى جهت اندازه گیرى دما
- ۳-۱۸-۲ - سنسور جریان: تجهیزى جهت اندازه گیرى شدت جریان الکتریکی
- ۳-۱۸-۳ - سنسور ولتاژ: تجهیزى جهت اندازه گیرى 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 (Insulating Joint) I.J و اتصال فلنجی (Insulating Flange) I.F): 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 بهعهده 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