

IGS-E-EL-026(0)

اردیبهشت ۱۳۹۴

Approved

مصوب



شرکت ملی گاز ایران

مدیریت پژوهش و فناوری

امور تدوین استانداردها

IGS

GasPlus.ir

سامانه تامین انرژی الکتریکی ایستگاهها با استفاده از انرژی خورشیدی

Solar Power Supply for gas stations



تاریخ: ۱۳۹۴/۴/۸

شماره: ک/۰/دب/۱۴۲/۰ - ۱۷۳۶۷



شرکت ملی گاز ایران



دفتر مدیر عامل



ابلاغ مصوبه هیأت مدیره

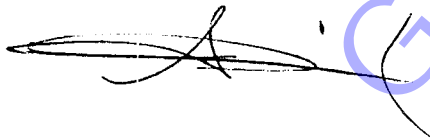


مدیر محترم پژوهش و فناوری

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۶۳۴ مورخ ۱۳۹۴/۳/۳ هیأت مدیره، نامه شماره گ/۹/۰۰۰/۲۳۹۴۳ مورخ ۹۴/۲/۲۳ مدیر پژوهش و فناوری و رئیس شورای استاندارد در مورد تصویب نهایی استاندارد تحت عنوان "سامانه تأمین انرژی الکتریکی ایستگاهها با استفاده از انرژی خورشیدی" با شماره استاندارد (0) IGS-E-EL-026 مطرح و مورد تصویب قرار گرفت .

ناصر آبگون
دبیر هیأت مدیره



رونوشت: مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و نایب رئیس هیأت مدیره

: معاون محترم مدیر عامل

: اعضای محترم هیأت مدیره

: مشاور محترم مدیر عامل و رئیس دفتر

: مدیر محترم گازرسانی

: مدیر محترم توسعه منابع انسانی

: رئیس کل محترم امور حسابرسی داخلی

: رئیس محترم امور حقوقی

: رئیس محترم امور مجامع



فهرست

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲	پیشگفتار.....
۳	۱- هدف و دامنه کاربر.....
۳	۲- منابع.....
۴	۳- تعاریف و اصطلاحات.....
۶	۴- طراحی سامانه انرژی خورشیدی.....
۱۲	۵- مشخصات فنی و الزامات تجهیزات.....
۱۹	۶- روش نصب، تست و راه اندازی، تحویل و تحول.....
۲۲	۷- روش نگهداری و تعمیرات سامانه خورشیدی.....
۲۴	۸- موارد مرتبط با HSE.....
۲۵	جداول و ضمائم.....
۲۶-۲۹	جداول ۱ الی ۷.....
۳۰	پیوست الف - بلوک دیاگرام سامانه خورشیدی.....

پيشگفتار

استفاده از انرژی خورشیدی در راستای بهره مندی از منابع انرژی تجدید پذیر به لحاظ محدودیت و روند رو به کاهش منابع سوخت های فسیلی و اثرات مخرب آنها بر محیط زیست از چند دهه اخیر مورد توجه قرار گرفته است و بهره گیری از آن یکی از راه های مؤثر برای مقابله با آلودگی های زیست محیطی و کاهش مصرف انرژی می باشد.

GasPlus.ir

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تهیه این استاندارد تعیین الزامات و راهنمایی برای طراحی، مهندسی، انتخاب یا خرید کالا، ساخت و تست سامانه های خورشیدی برای تامین برق مصرفی مورد نیاز در ایستگاه های تقلیل فشار (CGS و TBS)، ایستگاه های اندازه گیری و سامانه های حفاظت کاتدی مربوط به شبکه گازرسانی فولادی در شرکت ملی گاز می باشد. این سامانه شامل اجزا، مجموعه باتری، سامانه کنترل، پایه های مکانیکی، قفسه ها و تجهیزات جانبی می گردد.

۲- منابع

در تدوین این استاندارد از استانداردهای ذیل استفاده شده و یا به آنها ارجاع شده است.

ANSI/IEEE 928 “Recommended Criteria for Terrestrial Photovoltaic Power Systems”

SHELL Dep33.65.60.30 “Solar Power Systems”

SAMSS-012 “Photovoltaic Power Supply for Cathodic Protection”

ASTM A 36 “Specification for Structural Steel”

ASTM A 123 “Specification for Zinc (Hot Dip Galvanized)”

ASTM B 209 “Specification for Aluminum Alloy Sheet or Plate”

IEC 60896-1 “Stationary Lead-Acid Batteries - General Requirements and Methods of Test, Part 1 Vented Types”

IEC 60896-2 “Stationary Lead-Acid Batteries - General Requirements and Methods of Test, Part 2 Valve Regulated Types”

IEC 61215 “Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules - Design Qualification and Type Approval”

IEEE 1262 “Recommended Practice for Qualification of Photovoltaic (PV) Modules”

NEMA ICS6 “Enclosures for Industrial Control and Systems”

NEMA 250 “Enclosures for Electrical Equipment”

IGS-M-EL-024(2) “LED Lighting Fixtures”

۳- تعاریف و اصطلاحات**۳-۱- منبع تغذیه فتوولتائیک**

یک منبع D.C خورشیدی می باشد که جهت تغذیه سامانه های منطبق با این استاندارد مورد استفاده قرار می گیرد.

۳-۲- ماژول (Module)

تعدادی از سلول های خورشیدی اتصال یافته است که در یک مجموعه حفاظت شده قرار دارند.

۳-۳- پنل خورشیدی (Solar Panel)

پنل خورشیدی یا فتوولتائیک یک سری از ماژول هایی که بصورت مکانیکی به یکدیگر بسته شده و از یک آرایه به هم سیم کشی شده است .

۳-۴- آرایه (Array)

مجموعه کاملی از ماژول های فتوولتائیک است که بصورت ساختار یکپارچه با اتصالات الکتریکی و مکانیکی قابل اطمینان بهم متصل شده اند.

۳-۵- آمپر متر (Amper Meter)

دستگاهی برای اندازه گیری شدت جریان (آمپر).

۳-۶- ولت متر (Volt Meter)

دستگاهی برای اندازه گیری ولتاژ (ولت).

۳-۷- اینورتر (Inverter)

تبدیل توان از صورت D.C به A.C توسط یک مبدل.

۳-۸- شارژ کنترلر (Charge Controller)

کنترل وضعیت شارژ و دشارژ باتری ها.

۳-۹- لوکسی

میزان روشنایی به سطح.

C.G.S. - ۱۰-۳

ایستگاه تقلیل فشار برون شهری (کاهش فشار از ۱۰۰۰ psi به ۲۵۰ psi).

T.B.S. - ۱۱-۳

ایستگاه تقلیل فشار داخل شهری (کاهش فشار از ۲۵۰ psi به ۶۰ psi).

M.S. - ۱۲-۳

ایستگاه اندازه گیری.

C.P.S. - ۱۳-۳

ایستگاه حفاظت کاتدی.

۱۴-۳- رله های کنترلی

رله هایی که در مواقع بوجود آمدن خطا های سیستم، کاربر سامانه را مطلع سازد.

۱۵-۳- مدارهای حفاظتی

تجهیزاتی که سامانه را درمقابل اضافه بار تحمیلی به سیستم حفاظت می کند.

۱۶-۳- چراغ های LED

چراغ هائی که منبع تولید نور آنها LED های مخصوص روشنائی می باشند.

۱۷-۳- سیستم ارت

اتصال زمین سازه فلزی پنل خورشیدی.

DC Surge Arrestor - ۱۸-۳

حذف کننده افزایش ناگهانی ولتاژ بیش از حد سازه فلزی پنل ها و بدنه فلزی باکس ها.

۴- طراحی سامانه انرژی خورشیدی

۴-۱- سامانه خورشیدی باید با توجه به مصارف برقی مختلف تأسیسات موجود در ایستگاه های T.B.S. ، C.G.S. ، M.S. و C.P.S. طراحی گردد.

طراحی به تفکیک تجهیزات سامانه خورشیدی شامل، پنل خورشیدی، اینورتر، شارژر، باتری، رله های کنترلی و مدارهای حفاظتی و کابل های ارتباطی، انجام می گیرد. در طراحی سامانه خورشیدی، تعداد روزهای ابری در طول هفته، میزان ساعات تابش خورشیدی در روز و زاویه مناسب تابش پنل باید محاسبه گردد. همچنین برای طراحی مناسب سامانه خورشیدی، مصرف انرژی الکتریکی هر یک از تأسیسات ایستگاه باید محاسبه و مشخص گردد.

* نمونه ای از بلوک دیاگرام سامانه خورشیدی در پیوست الف این دستورالعمل می باشد.

۴-۲- اطلاعات استخراج شده و محاسبات جهت تأمین و خرید تجهیزات سامانه خورشیدی در جدول شماره یک باید درج گردد.

۴-۳- برآورد حداکثر مصرف انرژی ایستگاه C.G.S. برآورد حداکثر مصرف انرژی مصرف کننده های موجود در ایستگاه شامل:

۴-۳-۱- بودارکننده

۴-۳-۲- هیتر

۴-۳-۳- روشنایی تأسیسات

۴-۳-۴- روشنایی محوطه

۴-۳-۵- اتاقک نگهبانی

۴-۳-۶- تجهیزات مونیتورینگ

محاسبه و در جدول شماره دو درج گردد.

* در برآورد مصرف روشنایی تأسیسات و روشنایی محوطه ایستگاه های T.B.S. ، C.G.S. ، M.S. ، روشنایی باید

از نوع کم مصرف و LED در نظر گرفته شود.

* در برآورد مصارف ایستگاه ها باید میزان ضریب همزمانی در محاسبه و برآورد ساعات کاربرد تجهیزات مختلف

لحاظ گردد.

۴-۴-۴- برآورد حداکثر مصرف انرژی ایستگاه T.B.S.

برآورد حداکثر مصرف انرژی برای مصرف کننده های موجود در ایستگاه های T.B.S. شامل:

۴-۴-۱- روشنایی تأسیسات

۴-۴-۲- روشنایی محوطه

۴-۴-۳- تجهیزات مونیتورینگ

محاسبه و در جدول شماره سه درج شود.

۴-۵-۴- برآورد حداکثر مصرف انرژی ایستگاه M.S.

برآورد حداکثر مصرف انرژی برای مصرف کننده های موجود در ایستگاه M.S. شامل:

۴-۵-۱- روشنایی تأسیسات

۴-۵-۲- تجهیزات مونیتورینگ

محاسبه و در جدول شماره چهار درج شود.

۴-۶-۴- برآورد حداکثر مصرف انرژی ایستگاه C.P.S.

برآورد حداکثر مصرف انرژی برای مصرف کننده های موجود در ایستگاه C.P.S. شامل:

۴-۶-۱- ترانس رکتیفایر/سوئیچینگ

۴-۶-۲- تجهیزات مونیتورینگ

محاسبه و در جدول شماره پنج درج شود.

۴-۷-۴- محاسبه و انتخاب پنل خورشیدی

۴-۷-۱- محاسبه و انتخاب پنل های خورشیدی براساس پنل های ۸۰ وات انجام می شود. در صورت عدم

دسترسی به پنل های ۸۰ وات، طراح باید محاسبات را بر اساس توان پنل موجود انجام دهد. پنل ها باید بر اساس

حداکثر مصرف انرژی (جداول ۲ الی ۵) و حداکثر راندمان توان خروجی انتخاب شوند. حداکثر توان خروجی پنل، به

زاویه پنل و میزان تابش خورشید و دمای محیط بستگی دارد.

۴-۷-۲- به ازای هر یک درجه افزایش دمای محیط (از دمای ۲۵ درجه سانتیگراد) به اندازه نیم درصد

بازدهی پنل کاهش می یابد.

۴-۷-۳- زاویه پنل خورشیدی باید با توجه به موقعیت جغرافیایی ایستگاه (طول و عرض جغرافیایی)، میزان

ساعات مفید تابش خورشید، فصول مختلف سال و با توجه به تعداد روزهای ابری و آفتابی در هفته طراحی گردد.

۴-۷-۴- سازه پنل های خورشیدی می تواند به دو صورت ثابت و متحرک طراحی شوند.

۴-۷-۵- طراحی زاویه پنل باید به گونه ای باشد که در هنگام بیشترین تابش خورشید در روز (هنگام ظهر)

زاویه پرتو خورشید به صفحه پنل عمود باشد.

۴-۷-۶- زاویه پنل ها در استراکچر می تواند طوری طراحی گردد که قابل تنظیم باشد.

* در صورتی که پنل از نوع متحرک طراحی گردد، باید توان مصرفی موتور محرکه پنل در مصارف کل لحاظ گردد.

۴-۷-۷- برای محاسبه تعداد پنل (۸۰ وات) با توجه به میزان ساعات تابش مفید در روز (بطور متوسط ۸

ساعت در روز) و جبران میزان افت توان پنل (بطور متوسط ۱۰٪)، به روش ذیل عمل گردد:

$$N = \frac{\text{میزان حداکثر مصرف ایستگاه}}{\text{میزان ساعات تابش مفید در روز}} + \text{میزان افت توان پنل}$$

$$\text{تعداد پنل} = \frac{N}{80}$$

* این مقدار برای ایستگاه C.G.S. با مقادیر مندرج در جدول شماره دو برابر است با:

$$N = \frac{16000}{8} + (0/1 \times \frac{16000}{8}) = 2000 + 200 \cong 2200$$

$$\text{تعداد پنل} = \frac{2200}{80} \cong 28$$

* با توجه به اقلیم های مختلف آب و هوایی و مناطق جغرافیایی متفاوت، تعداد ساعات تابش خورشید نیز متفاوت

خواهد بود. طراح باید ساعات تابش را برای هر منطقه جغرافیایی در نظر گرفته و در محاسبات لحاظ نماید.

* میزان افت توان پنل با توجه به توان و نوع پنل می تواند متفاوت باشد. طراح باید میزان افت توان را در محاسبات

دقیقا لحاظ نماید.

۴-۸- محاسبه و انتخاب باتری

۴-۸-۱- انتخاب باتری‌ها بر اساس باتری‌های ۱۲ ولت و ۱۰۰ آمپر ساعت انجام می‌گردد. در صورت عدم دسترسی به این نوع باتری‌ها، طراح باید طراحی را بر اساس باتری‌های موجود انجام دهد.

۴-۸-۲- محاسبه و انتخاب باتری‌ها باید بر اساس حداکثر مصرف انرژی (جداول ۲ الی ۵) تعداد روزهای ابری در هفته و راندمان باتری‌ها انجام گردد.

۴-۸-۳- برای محاسبه تعداد باتری‌ها (۱۲ ولت و ۱۰۰ آمپر ساعت) با توجه به روزهای ابری در هفته (برای متوسط ۲ روز) و جبران میزان افت توان باتری (برای متوسط ۰/۸۵) به روش ذیل عمل گردد:

* این مقدار برای ایستگاه C.G.S. با مقادیر جدول شماره دو برابر است با:

$$\text{باتری } 30 \cong 2 \times \frac{16000}{12 \times 0.85 \times 100}$$

* تعداد روزهای ابری در هفته با توجه به اقلیم‌های مختلف آب و هوایی متفاوت است. طراح باید شرایط منطقه‌ای ایستگاه را در طراحی لحاظ نماید.

* افت راندمان باتری بسته به نوع باتری می‌تواند متفاوت باشد. طراح باید آن را در محاسبات لحاظ نماید.

۴-۹- محاسبه و انتخاب اینورتر

۴-۹-۱- انتخاب اینورتر بر اساس حداکثر مصرف انرژی ایستگاه‌ها (جداول ۲ الی ۵) باید انجام گردد.

۴-۹-۲- توان ورودی به اینورتر هرگز نباید کمتر از میزان مصرف اینورتر برای بدست آوردن خروجی مطلوب باشد.

۴-۹-۳- ولتاژ ورودی اینورتر باید متناسب با ولتاژ باتری باشد.

۴-۹-۴- توان خروجی اینورتر باید حداقل ۳۰ درصد از میزان مصرف کل بیشتر باشد.

۴-۹-۵- ولتاژ خروجی اینورتر باید کاملاً سینوسی و با فرکانس ۵۰ یا ۶۰ هرتز باشد.

۴-۹-۶- در صورت اتصال بارهای موتوری به خروجی اینورتر، اینورتر باید تحمل بار جریان راه اندازی بارهای موتوری را داشته باشد.

* برای محاسبه اینورتر مربوط به ایستگاه C.G.S. با مصارف مطابق جدول شماره دو به روش ذیل عمل گردد:

$$\text{اینورتر استاندارد } 2500W \cong 1700 \times 1/3 = 2210 \text{ قدرت اینورتر}$$

۴-۱۰- محاسبه و انتخاب شارژ کنترلر

۴-۱۰-۱- طراحی شارژر بر اساس میزان و جریان مورد نیاز شارژر باتری‌ها و ولتاژ و جریان خروجی پنل انجام گردد.

۴-۱۰-۲- برای محاسبه شارژ کنترلر باتری‌ها (۱۲ ولت) با توجه به میزان جریان اتصال کوتاه خروجی پنل خورشیدی (بطور متوسط ۵ آمپر) و تعداد پنل‌های محاسبه شده به روش ذیل عمل می‌گردد.

$$1/3 \times (\text{جریان اتصال کوتاه هر پنل}) \times (\text{تعداد پنل‌ها}) = (\text{جریان شارژر})$$

* این مقدار برای ایستگاه C.G.S با مقادیر جدول شماره دو برابر است:

$$\text{آمپر } 200 \cong 1/3 \times 5 \times 30 = (\text{جریان شارژر})$$

* جریان اتصال کوتاه خروجی پنل با توجه به نوع پنل متفاوت است و طراح باید جریان اتصال کوتاه پنل مورد استفاده را از مشخصات فنی استخراج و در محاسبات لحاظ نماید.

۴-۱۰-۳- برای دسترسی به آمپر مورد نظر شارژر (برای مثال ۲۰۰ آمپر)، باید از چند شارژ کنترلر استاندارد استفاده شود (برای مثال ۴۰ آمپر).

۴-۱۱- محاسبه سایز کابل‌ها

سایز کلیه کابل‌ها مورد استفاده در سامانه (پنل‌ها، باتری‌ها، شارژ کنترلر، اینورتر و مصرف کننده‌ها) باید بر اساس فواصل، میزان مصرف و افت پتانسیل مجاز در کابل‌ها محاسبه گردد.

۴-۱۲- محاسبه مدارهای حفاظتی D.C

۴-۱۲-۱- مشخصات المان‌های حفاظتی D.C در خروجی آرایه باید ۲۰ درصد بیشتر از جریان اتصال کوتاه آرایه محاسبه و لحاظ گردد.

۴-۱۲-۲- مشخصات المان‌های حفاظتی D.C ورودی باتری‌ها و ورودی اینورتر باید ۵۰ درصد از جریان اتصال کوتاه محاسبه و لحاظ گردد.

۳-۱۲-۴- مشخصات المان های حفاظتی D.C ورودی بار D.C با توجه به میزان بار D.C محاسبه و لحاظ

گردد.

۴-۱۳- مشخصات المان های حفاظتی A.C در ورودی بار A.C با توجه به میزان بار A.C محاسبه و لحاظ

گردد.

۴-۱۴- محاسبه سیستم ارت

مشخصات سیستم ارت و تجهیزات مربوطه با توجه به ابعاد سازه فلزی پنل خورشیدی و مقاومت زمین مربوطه باید

محاسبه و لحاظ گردد.

GasPlus.ir

۵- مشخصات فنی و الزامات تجهیزات

۵-۱- مشخصات فنی و الزامات مورد نظر برای باتری

- ۵-۱-۱- ولتاژ نامی باتری ها ۱۲ ولت باشد.
- ۵-۱-۲- حداقل بازه دمای کارکرد از ۲۵- تا ۵۵+ درجه سانتی گراد باشد.
- ۵-۱-۳- ولتاژ شناور شارژ ۱۳/۵ الی ۱۴ ولت باشد.
- ۵-۱-۴- باتری ها باید از نوع سیلد اسید (Sealed Acid) و فاقد هرگونه نشتی جریان الکتریکی باشند.
- ۵-۱-۵- باتری ها باید از نوع Deep-Cycle Discharge و مناسب سیستم های خورشیدی با قابلیت حفظ نرخ ثابت جریان تخلیه برای دوره طولانی بهره برداری باشند.
- ۵-۱-۶- باتری ها باید قابلیت شارژ و دشارژ کامل و پیوسته (مناسب کار شارژ کنترلر) داشته باشد.
- ۵-۱-۷- باتری ها باید بدون نیاز به تعمیر (Maintenance - Free) باشند.
- ۵-۱-۸- محدوده دمای کارکرد باتری در حالت شارژ و در شرایط آزمایشگاه حداقل صفر و حداکثر ۴۰ درجه سانتیگراد باشد.
- ۵-۱-۹- محدوده دمای کارکرد باتری در حالت دشارژ و در شرایط آزمایشگاه حداقل ۲۰- و حداکثر ۵۵ درجه سانتیگراد باشد.
- ۵-۱-۱۰- ولتاژ باتری در حالت شارژ کامل و در شرایط آزمایشگاه در محدوده ۱۳/۵ تا ۱۴/۵ ولت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد باشد.
- ۵-۱-۱۱- نرخ افت ظرفیت باتری در دوره نگهداری ۲ درصد در ماه در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد باشد.
- ۵-۱-۱۲- توانایی نگهداری انرژی در باتری پس از ۶ ماه کارکرد، حداقل ۷۰ درصد باشد.
- * در مناطق گرمسیر توانایی نگهداری انرژی در باتری به ۳ ماه کاهش می یابد.
- ۵-۱-۱۳- ظرفیت نامی هر باتری از ۸۰ تا ۱۵۰ آمپر ساعت باشد.
- ۵-۱-۱۴- نوع پوشش بدنه باتری از جنس ABS باشد.

۵-۲- مشخصات فنی و الزامات کابینت باتری ها و سایر تجهیزات

- ۵-۲-۱- برای قرارگیری باتری ها، اینورتر، شارژ کنترلر و کلیدهای حفاظتی باید از کابین فلزی مناسب مطابق با استاندارد استفاده شود.
- ۵-۲-۲- سایز و ابعاد کابین باید مناسب با نوع و تعداد باتری ها و تجهیزات مورد استفاده باشد. بطوریکه جابجایی و تعویض باتری ها و تجهیزات به آسانی انجام شود.

۵-۲-۳- کابینت باتری در صورت استفاده در محیط های باز باید از نوع Outdoor و حداقل IP65 و مجهز به

تهویه مناسب جهت تخلیه گازهای متصاعد شده (هیدروژن و ...) باشد.

۵-۲-۴- فاصله بین باتری ها برای دفع حرارت باید کافی و مناسب باشد.

۵-۲-۵- برای اتصال بین تمامی تجهیزات الکتریکی داخل کابینت باتری، باید از کانکتور مناسب استفاده

شود. بطوریکه امکان جداسازی و اتصال مجدد باتری خانه به آسانی امکان پذیر باشد.

۵-۲-۶- فاصله کف کابین های Indoor از زمین حداقل ۵ و حداکثر ۱۰ سانتیمتر و برای Outdoor مطابق

شرایط جغرافیایی تعیین گردد.

۵-۲-۷- حداقل فاصله اطراف کابینت باتری باید به مقدار عرض درب کابینت به اضافه ۱۰ سانتیمتر باشد.

۵-۲-۸- ورق آهنی استفاده شده برای کابینت باتری باید با ضخامت ۱/۵ الی ۲ میلیمتر باشد.

۵-۲-۹- رنگ بدنه از نوع کوره ای - پودر الکترواستاتیک باشد.

۵-۲-۱۰- مشخصات زیر و بصورت قلم سیاه شده روی فولاد ضد زنگ در سطح بیرونی درب کابینت نصب

گردد.

۵-۲-۱۰-۱- ولتاژ در حالت شارژ کامل باتری ها

۵-۲-۱۰-۲- ولتاژ در حالت دشارژ کامل

۵-۲-۱۰-۳- ظرفیت آمپر ساعت

۵-۳- مشخصات فنی و الزامات مورد نظر برای سیم و کابل

مشخصات فنی زیر باید در سیم و کابل وجود داشته باشد:

۵-۳-۱- کلیه سیم ها اعم از اتصال به مازول ها و سایر ادوات، باید با سر سیم مناسب در محل خود نصب

شود.

۵-۳-۲- ورود و خروج کلیه کابل ها به تابلوی مربوطه، باید از گلند و شرود مناسب مطابق درجه حفاظتی

مربوطه استفاده شود.

۵-۳-۳- کلیه سیم ها و کابل های مورد استفاده باید یکپارچه (بدون مفصل یا کانکتور) باشد.

۵-۳-۴- استفاده از رنگ های استاندارد و نصب علائم شناسایی جهت تفکیک پلارینه الزامی است.

۵-۴- مشخصات فنی و الزامات مورد نظر برای ساخت کلیه تابلوهای برق

مشخصات فنی زیر باید در تابلوهای برق وجود داشته باشد:

۵-۴-۱- کلیه تابلوها باید از ورق روغنی به ضخامت حداقل ۱/۵ الی ۲ میلی متر ساخته شوند.

۵-۴-۲- تابلوها باید از دو قسمت شاسی و بدنه که توسط پیچ و مهره بهم اتصال می یابند، ساخته شوند.

۵-۴-۳- تابلو باید از قسمت جلو به درب، قفل، لولا و پیچ و مهره مناسب مجهز باشد و لبه درب های تابلو محل مناسبی برای نصب لاستیک آبنندی داشته باشد.

۵-۴-۴- بدنه تابلوها باید به گونه ای ساخته شوند تا انجام هرگونه تغییرات در تابلوها، بدون نیاز به جوشکاری و نقاشی مجدد امکان پذیر باشد.

۵-۴-۵- قسمت بالای تابلوها نصب قلاب مناسب جهت حمل الزامی است.

۵-۴-۶- کلیه قطعات بدنه تابلو باید با رنگ مطابق درخواست کارفرما و با رعایت موارد ذیل پوشش شوند:

۵-۴-۶-۱- چربی زدایی (در وان مخصوص).

۵-۴-۶-۲- اکسید زدایی (در وان مخصوص).

۵-۴-۶-۳- فسفات کردن (در وان مخصوص).

۵-۴-۶- اعمال رنگ تابلوها باید به صورت کوره ای - پودر الکترواستاتیک و با ضخامت حداقل ۸۰ میکرون.

۵-۴-۷- اعمال دو لایه آستری و یک لایه رنگ نهایی که بطور کامل در کوره پخته شده باشد.

۵-۴-۸- درجه حفاظت تابلوهای Outdoor با IP ۶۵ و Indoor با IP ۶۴ در نظر گرفته شود.

۵-۴-۹- در تمام مراحل ساخت و اجرا، کنترل کیفی موارد ذیل باید براساس استانداردها و معیار های الکتریکی و مکانیکی مندرج در این دستورالعمل انجام شوند:

۵-۴-۱۰-۱- کنترل بدنه و رنگ آمیزی.

۵-۴-۱۰-۲- کنترل اتصالات و محکم بودن پیچ و مهره ها.

۵-۴-۱۰-۳- کنترل سائز سیم ها و فواصل هوایی بین قسمت های برق دار و بدنه.

* کلیه تابلوها پس از گذراندن مراحل بازرسی و آزمایشات کنترل کیفی در حضور نماینده کارفرما و مجری و تأیید و تنظیم صورت جلسه، مجاز به حمل خواهند بود.

۵-۴-۱۰- ابعاد کابینت به گونه ای طراحی گردد که با توجه به سائز بندی کابل ها از فضای مناسب جهت فرم بندی و اتصال برخوردار باشد.

۵-۵- مشخصات فنی و الزامات مورد نظر برای شارژ کنترلر خورشیدی

مشخصه های زیر الزامی است در دستگاه شارژ کنترلر خورشیدی انتخابی از نوع MPPT و PWM وجود داشته باشد.

۵-۵-۱- سیستم کار در شرایط حداکثر ورودی پنل ها، (MPPT) Maximum Power Point Tracking.

۵-۵-۲- سیستم کار در شرایط مودلاسیون عرض پالس، (PWM) Power Wide Modulation.

۵-۵-۳- سیستم جلوگیری از تخلیه کامل باتری (Deep Discharge Protection).

- ۵-۵-۴- سیستم جلوگیری از ولتاژ بالا (High Voltage).
- ۵-۵-۵- سیستم جلوگیری از ولتاژ پایین (Low Voltage).
- ۵-۵-۶- سیستم جلوگیری از دما و یا بار بیش از حد (Over Temp/ Over Load).
- * در تمام شرایط آب و هوایی، نصب سنسور دما از شارژ کنترلر به باتری الزامی است.
- ۵-۵-۷- سیستم جلوگیری از اتصال کوتاه (Short Circuit Protection).
- ۵-۵-۸- سیستم جلوگیری از جابجایی قطب ها (Reverse Polarity Protection).
- ۵-۵-۹- با قابلیت شارژ به صورت، (SOC) State of Charge.
- ۵-۵-۱۰- با قابلیت شارژ در حالت های مختلف شناور، تعادلی و ثابت.
- ۵-۵-۱۱- با قابلیت قطع در حالت تخلیه کامل.
- ۵-۵-۱۲- با قابلیت اتصال مجدد به صورت اتوماتیک.
- ۵-۵-۱۳- با حداکثر مصرف داخلی کمتر از ۱۵ میلی آمپر.
- ۵-۵-۱۴- مناسب برای کار با ولتاژهای ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ولت.
- ۵-۵-۱۵- دمای کارکرد از ۲۵- تا ۵۵+ درجه سانتی گراد.
- ۵-۵-۱۶- با صفحه نمایشگر وضعیت سیستم.
- ۵-۵-۱۷- ظرفیت متناسب با طراحی سیستم.

۵-۶- مشخصات مورد نظر در ارزیابی شارژ کنترلرهای خورشیدی

- ۵-۶-۱- حداکثر جریان ورودی از پنل ها.
- ۵-۶-۲- حداکثر جریان خروجی از دستگاه.
- ۵-۶-۳- حداکثر مصرف داخلی دستگاه.
- ۵-۶-۴- قابلیت تشخیص و یا انتخاب ولتاژ سیستم.
- ۵-۶-۵- امکان قطع و وصل اتوماتیک در شب و روز.
- ۵-۶-۶- امکان نمایش پارامترهای سیستم.
- ۵-۶-۷- امکان ثبت اطلاعات کارکرد سیستم.
- ۵-۶-۸- امکان ارسال و انتقال اطلاعات کارکرد سیستم با استفاده از درگاه های (port) استاندارد.
- ۵-۶-۹- دامنه دمای کار.
- ۵-۶-۱۰- درجه حفاظت IP
- * درجه حفاظت IP متناسب با شرایط اقلیمی از IP ۴۴ تا IP ۶۵ باشد.
- ۵-۶-۱۱- عملکرد دستگاه در مقابل تجهیزات مخابراتی از نظر امکان ایجاد اختلال در تجهیزات مخابراتی.

۵-۷- مشخصات فنی و الزامات برای اینورترهای مستقل از شبکه برق شهری (Off Grade)

مشخصات فنی زیر باید در دستگاه اینورتر وجود داشته باشد:

- ۵-۷-۱- سیستم جلوگیری از تخلیه کامل باتری (Deep Discharge Protection).
- ۵-۷-۲- سیستم جلوگیری از اضافه ولتاژ ورودی (Over Voltage Shutdown).
- ۵-۷-۳- سیستم جلوگیری از دما و یا بار بیش از حد (Over Temp/Over Load).
- ۵-۷-۴- سیستم جلوگیری از اتصال کوتاه (Short Circuit Protection).
- ۵-۷-۵- سیستم جلوگیری از جابجایی قطب ها (Reverse Polarity Protection).
- ۵-۷-۶- شکل موج خروجی سینوسی کامل.
- ۵-۷-۷- دامنه ولتاژ ورودی ۱۵ تا ۱۰/۵ ولت.

۵-۸- مشخصات مورد نظر در ارزیابی دستگاه اینورتر

- ۵-۸-۱- حداکثر تولرانس فرکانس خروجی.
- ۵-۸-۲- حداکثر تولرانس ولتاژ خروجی.
- ۵-۸-۳- توان خروجی پیوسته.
- ۵-۸-۴- حداکثر توان خروجی (۳۰ ثانیه).
- ۵-۸-۵- حداکثر توان خروجی لحظه ای (۵ ثانیه).
- ۵-۸-۶- حداکثر راندمان.
- ۵-۸-۷- حداکثر مصرف داخلی در حالت Standby.
- ۵-۸-۸- دامنه تشخیص بار در حالت Standby.
- ۵-۸-۹- حداقل زمان اتصال بار Switching Time.
- ۵-۸-۱۰- دامنه دمای کار.
- ۵-۸-۱۱- درجه حفاظت IP.
- ۵-۸-۱۲- عملکرد دستگاه در مقابل تجهیزات مخابراتی به لحاظ ایجاد اختلال در تجهیزات مخابراتی.
- ۵-۸-۱۳- امکان نمایش پارامترهای سیستم.
- ۵-۸-۱۴- امکان ثبت اطلاعات کارکرد سیستم.
- ۵-۸-۱۵- امکان ارسال و انتقال اطلاعات کارکرد سیستم با استفاده از درگاه های (port) استاندارد.
- ۵-۸-۱۶- راه اندازی مجدد بصورت خودکار در صورت بروز خطا در سامانه اینورتر.

۵-۹- مشخصات فنی و الزامات پنل های خورشیدی

مشخصات فنی زیر باید در پنل های خورشیدی وجود داشته باشد:

۵-۹-۱- نوع سلول سیلیکونی تک کریستالی (Mono Crystal).

۵-۹-۲- حد اقل راندمان ماژول ۱۵ درصد.

۵-۹-۳- دمای کارکرد از ۴۰- تا ۸۵+ درجه سانتی گراد.

۵-۹-۴- رطوبت یخ زدگی ۸۵٪ از دمای ۴۰- تا ۸۵+ درجه سانتی گراد.

۵-۹-۵- نوع شیشه روی پنل Solar Grade.

۵-۹-۶- صفحه پشت پنل از نوع فیلم مرکب مقاوم در مقابل اشعه UV، ضد آب و مقاوم در مقابل شرایط

جوی.

۵-۹-۷- تحمل بار استاتیکی در پشت ورودی پنل براساس استاندارد IEC 61215

۵-۹-۸- حداقل توان اسمی هر پنل خورشیدی ۸۰ وات.

۵-۹-۹- ولتاژ در حداکثر توان (VMP) تولیدی برای پنل ۱۲ ولت (۱۵ تا ۱۷/۵ ولت) و برای پنل ۲۴ ولت

(۱۸ تا ۳۰ ولت) و برای پنل ۴۸ ولت (۳۶ تا ۶۰ ولت)

۵-۹-۱۰- جریان در بیشترین توان (IMP) در محدوده از ۳/۵ تا ۴/۹ آمپر.

۵-۹-۱۱- ولتاژ مدار باز (VOC) در محدوده از ۱۹ تا ۲۳ ولت.

۵-۹-۱۲- جریان اتصال کوتاه (ISC) در محدوده از ۴/۹ تا ۶ آمپر.

۵-۹-۱۳- انجام کلیه آزمون های کنترل کیفی ماژول ها مطابق استاندارد IEEE 1262 تایید و گواهی

تأییدیه آنها توسط کارفرما.

* حداقل مدت گارانتی صحت عملکرد و راندمان پنل برای ۵ سال و خدمات پس از فروش بمدت ۱۵ سال.

۵-۱۰-۱- مشخصات فنی و الزامات برای سازه پنل های خورشیدی

مشخصات فنی زیر باید در سازه پنل های خورشیدی وجود داشته باشد:

۵-۱۰-۱- تمامی مقاطع فولادی، ناودانی و نبشی از آهن گالوانیزه گرم با گرید ST ۳۷ باشد.

۵-۱۰-۲- کلیه مقاطع فولادی پس از مرحله ساخت طبق استاندارد ASTM 123 باید گالوانیزه گرم شوند.

۵-۱۰-۳- تمامی اتصالات (پیچ و مهره) طبق استاندارد ASTM 325 یا ASTM 153، باید گالوانیزه شده

باشند.

۵-۱۰-۴- تمامی مراحل گالوانیزاسیون گرم قطعات طبق استاندارد ASTM 123 شامل چربی زدایی،

شستشو، زنگ زدایی، شستشو و غوطه وری در وان فلاکس و پیش گرمی قطعات تا دمای ۷۰ درجه سانتی گراد، باید

به درستی انجام شود و گالوانیزاسیون قطعات در وان گالوانیزه با درجه خلوص روی ۹۸/۹۸ صورت گیرد.

۵-۱۰-۵- هر واحد از شاسی های مذکور باید در بسته بندی مجزا و توسط تسمه های گالوانیزه کاملاً مهار و

بندل گردد.

۵-۱۰-۶- تمامی اتصالات (پیچ و مهره ها) به همراه دو عدد واشر تخت و یک عدد واشر فنری گالوانیزه و

یدکی کافی، باید در مجموعه های مجزا بسته بندی و تحویل شوند.

۵-۱۰-۷- استفاده از سازه های آلومینیومی با داشتن استحکام مکانیکی، استاتیکی و دینامیکی و همچنین

شرایط و عوامل جوی مناسب، مجاز بوده و قابل جایگزین سازه فولادی می تواند باشد.

۵-۱۰-۸- سازه پنل های خورشیدی باید به سیستم حفاظت از صاعقه مجهز باشد.

* چنانچه محل نصب سامانه خورشیدی به سیستم صاعقه گیر مجهز باشد، به نصب صاعقه گیر مجزا نیازی نیست.

۵-۱۰-۹- در صورت بکارگیری اینورتور، باید از سیستم اتصال به زمین مطابق استاندارد (سیستم ارتینگ)

برای تابلو و سازه بصورت همبندی استفاده شود.

۵-۱۱- مشخصات فنی و الزامات رله های کنترلی

سامانه انرژی خورشیدی باید به سیستم اعلام خطا از طریق سامانه GSM مجهز باشد.

۵-۱۲- مشخصات فنی و الزامات مدارهای حفاظتی

۵-۱۲-۱- سامانه انرژی خورشیدی باید به مدارهای حفاظتی (AC و DC) مجهز باشد (مطابق با شکل شماره

یک).

۵-۱۲-۲- پنل سامانه انرژی خورشیدی ترجیحاً باید به مدار حفاظتی D.C مجهز باشد. این المان مابین

خروجی مثبت آرایه (قبل از شارژ کنترلر) و سیستم اتصال زمین (ارت) نصب می گردد.

۶- روش نصب، تست، راه اندازی، تحویل و تحویل

۶-۱- سازه مکانیکی

۶-۱-۱- سازه نگهدارنده سامانه خورشیدی باید بر فونداسیون بتونی و با انکر بولت مونتاژ گردد.

۶-۱-۲- کلیه جوش های سازه باید پیوسته و بدون درز باشد.

۶-۱-۳- درز انبساط میان ماژول آلومینیومی خورشیدی و نگهدارنده فولادی، باید پیش بینی گردد.

* در نصب سازه های ماژول های خورشیدی، زاویه نصب ماژول ها نسبت به یکدیگر باید به نحوی تعیین گردد که در طول روز سایه ماژول ها روی یکدیگر نیفتد و باعث کاهش راندمان نگردد.

۶-۱-۴- در مونتاژ سازه باید قابلیت دسترسی جهت پنل ها، سامانه کنترل و محفظه آن، سیم کشی ها، سینی های کابل و کاندویت های مرتبط رعایت شود به نحوی که امکان دسترسی آسان به سامانه کنترل و بانک باتری ها فراهم گردد.

۶-۱-۵- حداقل و حداکثر ارتفاع پایه ماژول خورشیدی جهت تمیز کاری باید بر اساس شرایط جغرافیایی و ملاحظات فنی توسط طراح تعیین گردد.

۶-۱-۶- کابینت باتری هایی که Outdoor هستند، با توجه به ملاحظات فنی، ترجیحا زیر سازه پنل های خورشیدی نصب گردد.

۶-۲- آزمایش سامانه خورشیدی

کلیه لوازم سامانه خورشیدی باید مطابق الزامات طراحی توسط کارفرما آزمایش و کنترل شوند.

۶-۲-۱- کارائی عملکرد سامانه در بار نامی و در حداکثر دمای محیط (۵۵ درجه سانتیگراد) برای مدت ۲۴

ساعت باید حفظ گردد. در این شرایط دمای آزمون درون کابینت ها نباید از ۶۵ درجه سانتیگراد بالاتر رود. در غیر اینصورت نتیجه آزمون عملکرد سامانه مورد قبول نمی باشد.

۶-۲-۲- آزمون اتصال کوتاه

در دمای 23 ± 2 درجه سانتیگراد (دمای اتاق) ترمینال های خروجی کاملا اتصال کوتاه می شوند و نباید هیچ یک از اجزاء سامانه و سیم کشی ها آسیب ببینند. این آزمون باید ۵ بار و بافاصله زمانی حداقل ۵ دقیقه تکرار شود.

۶-۲-۳- آزمون مدار باز

دوره آزمون باید در زمان ۴۸ ساعت و با حداکثر قدرت ورودی D.C به طور پیوسته انجام شود. با شارژ کامل باتری ها، بار را قطع کرده و سپس در پایان تست دمای تمام تجهیزات کنترل و یادداشت گردد. دمای بالاتر از ۶۰

درجه سانتیگراد برای سطوح محفظه غیر قابل قبول می باشد. در این شرایط دمای درون کابینت ها نباید از ۶۰ درجه سانتیگراد بالاتر رود. در غیر اینصورت نتیجه آزمون مدار باز غیر قابل قبول است.

۶-۲-۴- آزمون باتری ها

باتری ها باید مطابق استاندارد IEC 61427 آزمایش شوند. در این آزمایش، باید باتری ها در حالت کاملاً شارژ و از سامانه خورشیدی جدا شده باشند. آزمایش باید به تعداد جمع ساعات روزهای ابری منظور شده در طرح بطور پیوسته ادامه یابد. ولتاژ باتری ها نباید به کمتر از ۹۵٪ ولتاژ اسمی کاهش یابد.

۶-۲-۵- آزمون اینورتر

برای آزمون صحت عملکرد اینورتر از یک منبع تغذیه D.C متغیر و ولت متر A.C استفاده می شود. ابتدا اینورتر را از سامانه خورشیدی جدا کرده و در ورودی آن منبع تغذیه D.C متغیر و در خروجی اینورتر ولت متر A.C نصب می گردد. با توجه به مشخصات فنی اینورتر و میزان ولتاژ ورودی مورد قبول برای صحت عملکرد اینورتر، مقدار منبع تغذیه D.C متغیر از حداقل ولتاژ مورد قبول تا حداکثر ولتاژ مورد قبول کمتر از ۹۵٪ اینورتر تغییر می یابد. در صورت عملکرد صحیح اینورتر در خروجی، آزمون قابل قبول می باشد.

۶-۲-۶- آزمون شارژ کنترلر

۶-۲-۶-۱- برای آزمون شارژ کنترلر ابتدا شارژ کنترلر را از طریق باتری های سیستم برقرار کرده و سپس برای اطمینان از صحت آن، ولتاژ خروجی شارژ کنترلر را اندازه گیری می کنیم. خروجی شارژ کنترلر را بواسطه کلیدهای حفاظتی به بار الکتریکی قابل تنظیم متصل می کنیم، بار را بگونه ای تنظیم می کنیم که جریان متناسب با حداکثر توان شارژ کنترلر از مدار عبور نماید. زمان دشارژ باتری را متناسب با جریان فعلی و دمای محیط و با توجه به دستورالعمل سازنده باتری محاسبه می کنیم. شارژ کنترلر باید در زمان مورد نظر عمل دشارژ باتری ها را متوقف نماید. با ولتاژگیری از دوسر باتری ها و مقایسه آن با منحنی مشخصه دشارژ باتری ها از صحت عملکرد شارژ کنترلر اطمینان حاصل می کنیم.

* سازندگان باید برای تجهیزات خورشیدی گواهینامه معتبر آزمایش از مراجع ذیصلاح ارائه نمایند. گواهینامه آزمایش باید کارایی تمام اجزاء و تجهیزات حفاظت مدارات الکتریکی را مشخص کند.

* مجری نصب سامانه انرژی خورشیدی موظف است جهت آزمایشات صحت عملکرد تجهیزات و انطباق آن با مشخصه های فنی، ملزومات مرتبط با آزمون های مندرج در این دستورالعمل را تأمین و به تأیید کارفرما برساند.

۶-۲-۶-۲- خروجی یک منبع تغذیه جریان مستقیم مناسب را بجای ورودی ماژول خورشیدی در شارژ کنترلر متصل می نماییم. بار را جدا کرده و منبع تغذیه را روشن می کنیم. شارژ کنترلر باید پس از شارژ کامل باتری ها با توجه به میزان جریان شارژر و بعد از سپری شدن زمان متناسب با مشخصه باتری مدار را قطع نماید. با اندازه گیری ولتاژ دو سر باتری ها و با توجه به منحنی مشخصه مربوط به باتری، از صحت عملکرد سامانه شارژ کنترلر مطمئن می شویم.

* آزمایش شارژ و دشارژ کنترلر می تواند بطور همزمان با آزمون باتری ها بند (۷-۲-۴) نیز انجام شود.

۶-۳- راه اندازی، تحویل و تحول سامانه خورشیدی

قبل از راه اندازی و تحویل و تحول، موارد ذیل باید کنترل گردند:

۶-۳-۱- کنترل کلیه اتصالات و ترمینال ها قبل از راه اندازی

۶-۳-۲- کنترل پلاریته ورودی و خروجی اینورتر، شارژ کنترل و مازول خورشیدی

۶-۳-۳- کنترل دما و رطوبت محیط نصب

* در صورت عدم همخوانی با شرایط طراحی و مشخصات فنی قطعات، اکیدا از راه اندازی سامانه خودداری گردد.

۶-۳-۴- کنترل اتصال به زمین تجهیزات

۶-۳-۵- کنترل شارژ باتری ها

* باتری ها ضمن هم پتانسیل بودن، باید در شرایط بی باری توسط سامانه موجود شارژ کامل گردند.

* راه اندازی سامانه باید با بار واقعی انجام شود. در صورت آماده نبودن بار مصرفی واقعی، تست و راه اندازی بر

مبنای پیشنهاد مجری و تأیید واحد مهندسی قابل انجام می باشد.

۶-۳-۶- برق دار کردن اینورتر و کنترل خروجی آن مطابق مشخصات فنی سازنده.

۶-۳-۷- اطمینان حاصل نمودن از عملکرد سیستم خنک کننده اینورتر.

۶-۳-۸- تطبیق توان خروجی سامانه با توان بار مصرفی.

۶-۳-۹- تطبیق مشخصات شارژ و دشارژر باتری با کنترل شارژر.

۷- روش نگهداری و تعمیرات سامانه خورشیدی

۷-۱- نگهداری و بازدیدها

۷-۱-۱- نگهداری و بازدید دوره ای از پنل ها:

بازدید ادواری از پنل ها باید در دوره های سه ماهه انجام و فعالیت های مرتبط با کنترل اتصالات و آچارکشی و تمیزکاری، بازدید کابل ها و اندازه گیری ولتاژ دو سر هر پنل و مجموعه آرایه ها و ثبت در جدول شماره شش.

۷-۱-۲- نگهداری و بازدید دوره ای از شارژ کنترلر:

۷-۱-۲-۱- کنترل صحت ارقام رؤیت شده از نمایش دهنده شارژ کنترلر خورشیدی و مقایسه با میزان واقعی جریان عبوری به سمت باتری در دوره های سه ماهه با اندازه گیری توسط آمپر متر کلمپی مناسب و درج نتایج در جدول شماره شش.

۷-۱-۲-۲- کنترل اتصالات ورودی و خروجی شارژ کنترلر.

۷-۱-۲-۳- کنترل میزان جریان ورودی به شارژ کنترلر یا جریان خروجی از پنل ها و درج نتایج در جدول شماره شش.

۷-۱-۲-۴- کنترل صحت عملکرد فیزیکی فن تهویه خروجی هوا در اطراف شارژر جهت اطمینان از تبادل هوا.

۷-۱-۳- نگهداری و بازدید دوره ای از اینورترها:

۷-۱-۳-۱- اندازه گیری و ثبت دمای محیط.

۷-۱-۳-۲- اندازه گیری و ثبت ولتاژ ورودی.

۷-۱-۳-۳- کنترل کلید، فیوز و چراغ های LED هشدار دهنده (در صورت وجود).

۷-۱-۴- نگهداری و بازدید دوره ای از باتری ها:

۷-۱-۴-۱- بازدید و کنترل ولتاژ و اتصالات باتری ها.

۷-۱-۴-۲- اندازه گیری ولتاژ هر یک از باتری ها بطور مجزا از نظر الکتریکی و درج مقادیر در جدول شماره شش.

۷-۱-۴-۳- کنترل ولتاژ و جریان هریک از باتری ها بطور جداگانه و مطابق مشخصات فنی نمودار جریان و ولتاژ و زمان تأیید شده توسط کارخانه سازنده.

۷-۱-۵- نگهداری و بازدید دوره ای از سنسورها:

۷-۱-۵-۱- کنترل کارایی سنسورهای دما شارژ کنترلر.

۷-۱-۵-۲- کنترل اتصالات و کانکتورهای مربوط به سنسور جریان و ولتاژ (به لحاظ سولفاته یا قطع شدن).

۷-۱-۶- نگهداری و بازدید دوره ای از سیستم اتصال زمین (ارتینگ):

- ۷-۱-۶-۱- اندازه گیری مقاومت چاه زمین در دوره های یک ساله (گرم ترین روزهای تابستان) پس از بازکردن اتصالات چاه از سامانه مورد حفاظت مطابق با استاندارد IEEE 81.
- ۷-۱-۶-۲- بازدید عینی از سیستم ارتینگ باید ابتدا با اطمینان از وضعیت اتصالات و کانکتورهای مربوطه و سپس از عدم سولفاته شدن اتصالات اطمینان شود.
- ۷-۱-۷- نگهداری و بازدید دوره ای از مدارهای حفاظتی:
- ۷-۱-۷-۱- فیوزهای A.C و D.C باید متناسب با جریان اتصال کوتاه مربوطه کنترل شود.
- ۷-۱-۷-۲- کنترل فیوزهای A.C و D.C به لحاظ فیزیکی و تثبیت موقعیت مکانی و اتصال الکتریکی آنها.
- ۷-۱-۷-۳- صحت وضعیت اتصال کابل ها و کانکتورها و فیوزها، کنترل گردد.

GasPlus.ir

۸- موارد مرتبط با HSE

- ۸-۱- برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی و حفاظت کارکنان، کلیه استانداردها و دستورالعمل های مربوط به ایمنی برق در تمام مراحل خرید، نصب، راه اندازی و بهره برداری باید رعایت گردد.
- ۸-۲- در زمان تعمیرات سامانه خورشیدی باید از متخصصین مرتبط استفاده شود.
- ۸-۳- تجهیزات الکتریکی و سامانه خورشیدی، باید براساس طبقه بندی مناطق خطر در ایستگاه های منظور شده در این استاندارد نصب شوند.
- ۸-۴- کلیه تجهیزات الکتریکی باید به سیستم اتصال زمین با رعایت مقاومت کمتر از ۴ اهم متصل گردند.
- ۸-۵- به هنگام فعالیت های تعمیراتی بر روی سازه های سامانه خورشیدی و دیگر تجهیزات مانند باتری و ... ، اخذ پروانه های انجام کار (Permit to Work) لازم و ضروری می باشد.
- ۸-۶- برای از رده خارج کردن باتری ها، رعایت قوانین زیست محیطی شرکت ملی گاز و سازمان حفاظت محیط زیست الزامی است.
- ۸-۷- رعایت اصول ایمنی به هنگام کار با سامانه خورشیدی الزامی است.

جداول و ضمائم

GasPlus.ir

جدول شماره یک

جدول مربوط به مشخصات لوازم سماه لرنی خورشیدی برای ایستگاههای

C.P.S.M.S-T.B.S.C.G.S

مشخصات مدار مخاطفی A.C	مشخصات مدار مخاطفی D.C	جریان شارژر (آمپر)	قدرت اینورتر (کیلووات)	سایز کابل اینورتر به مصرف کننده	سایز کابل شارژر به شارژ کنترلر به باتری	سایز کابل پیل به شارژ کنترلر	تعداد پیل	تعداد باتری	مصرف انرژی (وات ساعت)	ملاحظات	نوع ایستگاه
										هیزر	
										بودار کننده	
										روشنایی فاسیسات	C.G.S
										روشنایی محوطه	
										نگهبانی	
										مؤثرترینک	
										روشنایی فاسیسات	T.B.S
										روشنایی محوطه	
										مؤثرترینک	
										روشنایی محوطه	M.S
										مؤثرترینک	
										رگنایبر / مؤثرترینک	C.P.S
										مؤثرترینک	

- در صورتی که ایستگاه C.G.S دارای ایستگاه T.B.S و C.P.S باشد باید مدارف آنها در مدارف کل در نظر گرفته شود.

- در صورتیکه ایستگاه T.B.S دارای ایستگاه C.F.S باشد مدارف آن باید در مدارف کل در نظر گرفته شود.

- در صورتی که روشنایی محوطه از نوع مجرا باشد مدارف آن باید از مدارف کل کم شود

- برای طراحی سایز کابل، طول کابل ها باید در نظر گرفته شوند

جدول شماره دو – جدول مربوط به مصارف ایستگاه C.G.S

ملاحظات	توان / ساعت	ساعات کارکرد در روز	توان	مصرف کننده
	۱۰۰۰	۱۰	۱۰۰	بودارکننده
	۵۰۰	۵	۱۰۰	هیتر
	۵۰۰	۵	۱۰۰	روشنایی تأسیسات
	۴۰۰۰	۱۰	۴۰۰	روشنایی محوطه
	۵۰۰۰	۱۰	۵۰۰	مونیتورینگ
	۵۰۰۰	۱۰	۵۰۰	اتاق نگهبانی
	۱۶۰۰۰	جمع توان / ساعت		

* مقادیر درج شده بصورت مصرف متوسط در نظر گرفته شده است و طراح می‌بایست مقادیر دقیق مصارف را مطابق بر مشخصات فنی تأسیسات موجود در ایستگاه C.G.S استخراج و محاسبه نماید.
* در صورت وجود UPS در مدار تغذیه برق هیتر ایستگاه، الزاما باید UPS از مدار خارج گردد.

جدول شماره سه – جدول مربوط به مصارف ایستگاه T.B.S

ملاحظات	توان / ساعت	ساعات کارکرد در روز	توان	مصرف کننده
	۵۰۰۰	۵	۱۰۰	روشنایی تأسیسات
	۲۰۰	۵	۴۰	روشنایی محوطه
	۵۰۰۰	۱۰	۵۰۰	مونیتورینگ
	۵۷۰۰	جمع توان / ساعت		

* مقادیر درج شده بصورت مصرف متوسط در نظر گرفته شده است و طراح می‌بایست مقادیر دقیق مصارف را مطابق بر مشخصات فنی تأسیسات موجود در ایستگاه T.B.S استخراج و محاسبه نماید.

جدول شماره چهار – جدول مربوط به مصارف ایستگاه M.S

ملاحظات	توان/ساعت	ساعت کارکرد در روز	توان	مصرف کننده
	۲۰۰	۵	۴۰	روشنایی تأسیسات
	۵۰۰۰	۱۰	۵۰۰	مونیتورینگ
	۵۲۰۰	جمع توان / ساعت		

* مقادیر درج شده بصورت مصرف متوسط در نظر گرفته شده است و طراح می‌بایست مقادیر دقیق مصارف را مطابق بر مشخصات فنی تأسیسات موجود در ایستگاه M.S استخراج و محاسبه نماید.

جدول شماره پنج – جدول مربوط به مصارف ایستگاه C.P.S

ملاحظات	توان/ساعت	ساعت کارکرد در روز	توان	مصرف کننده
	۱۲۰۰۰	۲۴	۵۰۰	رکتیفایر / سوئیچینگ
	۵۰۰۰	۱۰	۵۰۰	مونیتورینگ
	۱۷۰۰۰	جمع توان / ساعت		

* مقادیر درج شده بصورت مصرف متوسط در نظر گرفته شده است و طراح می‌بایست مقادیر دقیق مصارف را مطابق بر مشخصات فنی تأسیسات موجود در ایستگاه C.P.S استخراج و محاسبه نماید.

جدول شماره شش

جدول بازدید و کنترل دوره ای سه ماهه پنل های خورشیدی (۴۸-۲۴-۱۲) ولت ، ۸۰ وات

clock Properties	AM							PM							result		
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21
Voltage Array (V)																	
10.5 – 13.7 For 12 V																	
19 – 27 For 24 V																	
39 – 52 For 48 V																	
Current Array for Panel 80 watt 100mA – 4/9 A																	
Open circuit Current (O.C)																	
Short circuit Current (S.C) %10 Current Array																	

Average Voltage:

Average Current :

Total Watts :

Average O.C :

Average S.C:

Array Watts :

پیوست الف - بلوک دیاگرام سامانه خورشیدی

