



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳-۹-۲۰۷۳۱

چاپ اول

۱۳۹۴



دارای محتوای رنگی

INSO

20731-9-3

1st.Edition

2016

توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی  
تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای  
برق‌رسانی روستایی - قسمت ۹-۳:  
سامانه یکپارچه - واسط کاربر

**Recommendations for small renewable  
energy and hybrid systems for rural  
electrification –  
Part 9-3: Integrated system – User  
interface**

ICS:27.160;27.180

استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹-۲۰۷۳۱ : ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود. پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود. سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنچش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنچش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
« توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای  
برق‌رسانی روستایی - قسمت ۹-۳: سامانه یکپارچه - واسط کاربر »

**رئیس:**

ذبیحی، محمدصادق  
(دکترای مدیریت)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**

قائم مقام - مرکز علوم و فنون لیزر ایران

**دبیر:**

شاهنواز، محمدرضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

رئیس گروه تدوین استاندارد- سازمان انرژی‌های نو  
ایران (سانا)

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی‌زاده، عبدالامیر  
(کارشناسی مهندسی برق)

کارشناس مسئول مدیریت مصرف - شرکت توانیر

ایازی، جمیله  
(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

رئیس گروه نظارت بر اجرای استاندارد برق و  
مهندسی برق و مهندسی پزشکی - سازمان ملی  
استاندارد

حمزه، محسن  
(دکترای مهندسی برق)

عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی

شیخ کانلوی میلان، قادر  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

کارشناس ارشد برق - شرکت مهندسیین مشاور  
توسعه صنعت برق

گل دوست، علی  
(دکترای مهندسی برق)

کارشناس - شرکت مهندسیین مشاور قدس نیرو

لیوانی، احسان  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس پژوهش - پژوهشگاه نیرو

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

گل دوست، علی  
(دکترای مهندسی برق)

منشی پور، سمیرا  
(کارشناسی مهندسی برق)

همدانی، بنفشه  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

هوشمندخوی، علی  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

ویراستار:

ایازی، جمیله  
(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال:

کارشناس - شرکت مهندسی مشاور قدس نیرو

کارشناس - سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

کارشناس پژوهش - پژوهشگاه نیرو

کارشناس ارشد برق - شرکت مهندسی مشاور  
توسعه صنعت برق

رئیس گروه نظارت بر اجرای استاندارد برق و  
مهندسی برق و مهندسی پزشکی - سازمان ملی  
استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش گفتار
ح	
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ مشخصات الکتریکی
۵	۱-۴ تجهیزات
۵	۲-۴ ولتاژهای سامانه
۶	۵ توصیف کارکردی
۷	۶ طراحی و احداث
۷	۱-۶ زمین سامانه
۷	۲-۶ کارکردهای اجرایی واسط
۸	۳-۶ الزامات عایقی
۹	۴-۶ انتخاب تجهیزات الکتریکی
۹	۵-۶ محفظه
۹	۶-۶ حفاظت در برابر استفاده غیرقانونی
۹	۷ نشانه‌گذاری و اطلاعاتی که باید داده شوند
۱۰	۸ تأیید و پذیرش
۱۰	۱-۸ کلیات
۱۰	۲-۸ تأیید توسط بازرسی
۱۱	۳-۸ آزمون‌های راه‌اندازی
۱	شکل ۱ پیکربندی کلی سامانه برق‌رسانی
۶	شکل ۲ واسط برای تاسیسات کاربر تغذیه شونده از منبع a.c. یا d.c.
۷	شکل ۳ واسط برای تاسیسات کاربر تغذیه‌شونده به صورت محلی از منابع a.c. یا d.c. (نه از یک ریزشبه)
۶	جدول ۱ کارکردهای تضمین‌شده توسط انواع مختلف واسط‌های کاربر

## پیش گفتار

استاندارد « توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای برق‌رسانی روستایی - قسمت ۳-۹: سامانه یکپارچه - واسط کاربر » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) تهیه و تدوین شده است در چهل و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد. منبع و مأخذی (منابع و مأخذی) که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

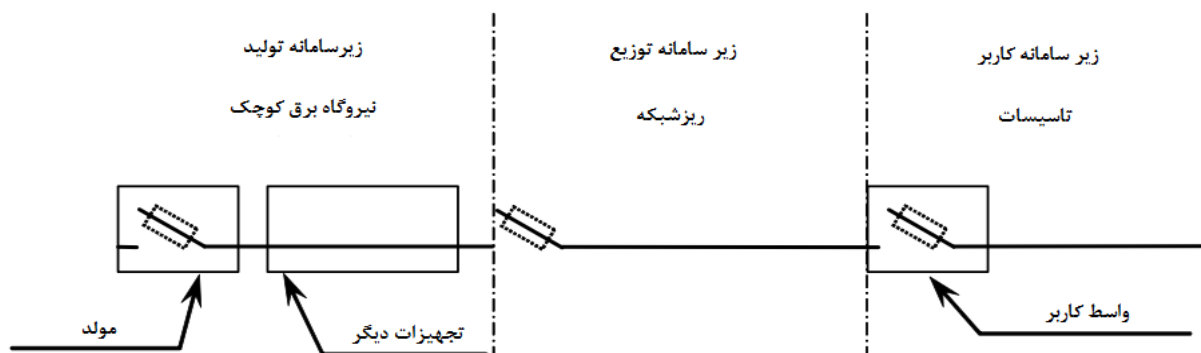
IEC TS 62257-9-3: 2006, Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification – Part 9-3: Integrated system – User interface

## توصیه‌هایی برای سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر و ترکیبی کوچک برای برق‌رسانی روستایی -

### قسمت ۹-۳: سامانه یکپارچه - واسط کاربر

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات عمومی برای طراحی و بکارگیری تجهیزات واسط در تأسیسات کاربر است که این تجهیزات واسط به ریزشبکه یا بخش تولیدکننده‌ی سامانه‌ی مستقل از شبکه متصل شده‌اند. این واسط قسمتی از تأسیسات کاربر است، همانطوریکه در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱ - پیکربندی کلی یک سامانه برق‌رسانی

این استاندارد برای واسط‌های ساده شده کاربر (تابلوی توزیع) در تأسیسات الکتریکی با بیشینه توان ۵۰۰ VA در سامانه‌های برق‌رسانی روستایی غیرمتمرکز (DRES)<sup>۱</sup> به کار می‌رود.

**یادآوری -** برای تأسیسات بالای ۵۰۰ VA در سامانه‌های برق‌رسانی غیر متمرکز، به استاندارد IEC 62257-5 مراجعه شود.

این استاندارد به تجهیزات واسط در داخل تأسیسات کاربر اعمال می‌شود که تأسیسات کاربر را متصل می‌کند به:

- ریز شبکه‌ی a.c. با ولتاژ ۲۳۰ V
  - بخش تولید کننده - a.c. یا d.c. - از یک تأسیسات مستقل از شبکه
- این تجهیزات تأمین‌کننده کارکردهای حفاظتی، ایزوله کردن و توزیع انرژی هستند.



## ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۹۲۸: سال ۱۳۸۴، تابلوهای قطع و وصل فرمان فشار ضعیف، قسمت ۳: مقررات ویژه تابلوهایی که در محل‌هایی نصب می‌شوند که افراد غیر ماهر برای استفاده به آنها دسترسی دارند- تابلوهای توزیع

### 2-2 IEC 60364 (all parts), Electrical installations of buildings

یادآوری- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۴۹۶۴، ۲-۴۹۶۴، ۳-۴۹۶۴، ۴-۴۹۶۴، ۵-۴۹۶۴، ۶-۴۹۶۴، ۷-۴۹۶۴، ۸-۴۹۶۴، ۹-۴۹۶۴، ۱-۱۹۳۷، ۴-۴۲-۱۹۳۷، ۷-۷۲۹-۱۹۳۷، ۷-۷۰۹-۱۹۳۷، ۷-۷۰۸-۱۹۳۷، ۷-۷۲۱-۱۹۳۷، ۶-۱۹۳۷، ۵-۵۶-۴۹۶۴، ۷-۷۱۸-۱۹۳۷، ۷-۷۰۱-۱۹۳۷، ۷-۷۰۲-۱۹۳۷ با استفاده از برخی قسمت‌های IEC60364 تدوین شده است.

### 2-3 IEC 62257 (all parts), Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌روند.

۱-۳

نگهدارنده (مهار)

### carrier (messenger)

سیم یا طنابی که وظیفه‌ی اصلی آن نگهداشتن کابل در تاسیسات هوایی است که می‌تواند جدا یا یکپارچه با کابلی که آن را نگه می‌دارد، باشد.

۲-۳

بلوک

### block

قسمتی از یک خط که بین دو تیر انتهایی متوالی است.

۳-۳

زمین

### earth

جرم هادی زمین که پتانسیل الکتریکی آن در هر نقطه به طور قراردادی برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

۴-۳

همبندی هم‌پتانسیل‌کننده

### **equipotential bonding**

فراهم‌کننده اتصالات الکتریکی بین بخش‌های رسانا، به منظور هم‌پتانسیل‌شدن یادآوری - وظیفه همبندی هم‌پتانسیل‌کننده، کاهش اختلاف پتانسیلی است که می‌تواند بین دو بخش از رسانای لخت در تأسیسات وجود داشته باشد.

۵-۳

ریز شبکه

### **microgrid**

زیرسامانه‌ای از یک سامانه‌ی برق‌رسانی روستایی غیرمتمرکز (DRES) است که هدف آن توزیع توانی است که ظرفیت آن از ۱۰۰ kVA تجاوز نکند.

یادآوری: پیشوند «ریز» برای بیان سطح پایین ظرفیت انتقال است.

۶-۳

نیروگاه برق کوچک

### **micropowerplant**

زیرسامانه‌ای از یک سامانه‌ی برق‌رسانی روستایی غیرمتمرکز (DRES) برای تولید توان تا ۱۰۰ kVA یادآوری - پسوند «کوچک» برای بیان سطح توان تولید شده کم (از چند کیلو ولت آمپر تا چند ده کیلو ولت آمپر) است.

۷-۳

هادی حفاظتی

(علامت شناسائی: PE)

### **protective conductor**

(identification: PE)

هادی که به منظور ایمنی، برای مثال حفاظت در برابر شوک الکتریکی به کار می‌رود.

[منبع: IEV 195-02-09]

۸-۳

هادی PEN

### **PEN conductor**

این هادی هر دو کارکرد هادی حفاظتی زمین و هادی خنثی (نول) را بر عهده دارد.

[منبع: IEV 195-02-12]

۹-۳

خط برق

**power line**

خط هوایی یا زیرزمینی نصب شده برای هدایت انرژی الکتریکی به هر منظوری به جز اهداف مخابراتی است.

۱۰-۳

بخشی از یک خط هوایی

**section of an overhead line**

قسمتی از یک خط هوایی که بین دو تیر کششی قرار دارد.

یادآوری - یک بخش عموماً دارای چند فاصله<sup>۱</sup> است.

۱۱-۳

گزینش‌گری (هماهنگی حفاظتی)

**selectivity (or protection coordination)**

توانایی وسیله حفاظتی در تشخیص بخش و یا فاز (های) معیوب یک سامانه‌ی برق

[منبع: IEV 448-11-06]

۱۲-۳

خط اتصال سرویس

**service connection line**

کابل‌های بین شبکه‌ی تغذیه‌کننده و تاسیسات مشترک برق است. در مورد اتصال سرویس هوایی، به معنی کابلی بین یک تیر خط تغذیه و تاسیسات مشترک برق است.

۱۳-۳

فاصله

**span**

قسمتی از یک خط بین دو تیر متوالی است.

۱۴-۳

مهار

**stay**

سیم فولادی، طناب یا میله‌ای است که تحت کشش کار کرده و نقطه‌ای از نگهدارنده را به مهاربند جداگانه متصل می‌کند.

۱۵-۳

نقطه تغذیه

#### supply point

نقطه قراردادی بین شبکه و تاسیسات کاربر  
یادآوری - در سامانه‌های برق‌رسانی روستایی، عموماً بر روی پایانه‌های ورودی (سمت ریزش‌بکه) واسط کاربر قرار دارد.

۱۶-۳

برقگیر

#### surge arrester

وسیله‌ای که به منظور حفاظت ادوات الکتریکی در برابر اضافه ولتاژهای گذرای شدید طراحی شده است و برای محدود کردن مدت زمان و اغلب دامنه‌ی جریان عبوری ناشی از ولتاژ به کار می‌رود.

۱۷-۳

وسیله‌ی حفاظتی موج ضربه

SPD

#### Surge Protective Device

##### SPD

وسیله‌ای که برای حفاظت ادوات الکتریکی در برابر اضافه ولتاژهای گذرا و منحرف کردن جریان ضربه در نظر گرفته شده است؛ این وسیله حداقل شامل یک جزء غیر خطی است.

#### ۴ مشخصات الکتریکی

##### ۴-۱ تجهیزات

واسط کاربر، مجموعه‌ای است که مورد آزمون نوعی<sup>۱</sup> قرار گرفته و الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۹۲۸ را برآورده می‌نماید.

واسط کاربر می‌تواند به یکی از دو صورت محصول ساخته شده یا محصول مونتاژ شده در محل، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده باشد.

##### ۴-۲ ولتاژهای سامانه

واسط کاربر می‌تواند برای تاسیسات کاربر که توسط موارد زیر تغذیه می‌شوند، بکار گرفته شود:

- یک ریزش‌بکه یا یک مولد مستقل از شبکه تامین‌کننده‌ی ولتاژ a.c. با ولتاژ ۲۳۰ V
- یک مولد d.c. (برای مثال، تاسیسات فتوولتائیک) تامین‌کننده‌ی ولتاژهای d.c. مانند ۱۲ V یا ۲۴ V
- یک مولد a.c. تامین‌کننده‌ی ولتاژ a.c. با ولتاژ ۲۳۰ V

1- Type-tested

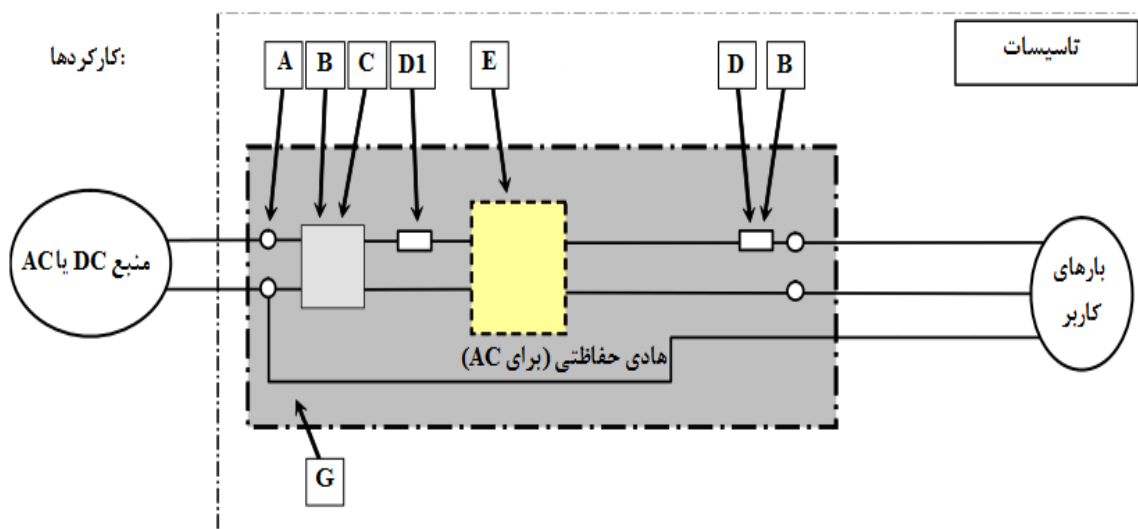
## ۵ توصیف کارکردی

کارکردهایی که باید توسط واسط کاربر مطابق با IEC 62257-9-4 تضمین شوند در جدول ۱ فهرست شده‌اند.

جدول ۱- کارکردهای تضمین شده توسط انواع مختلف واسط‌های کاربر

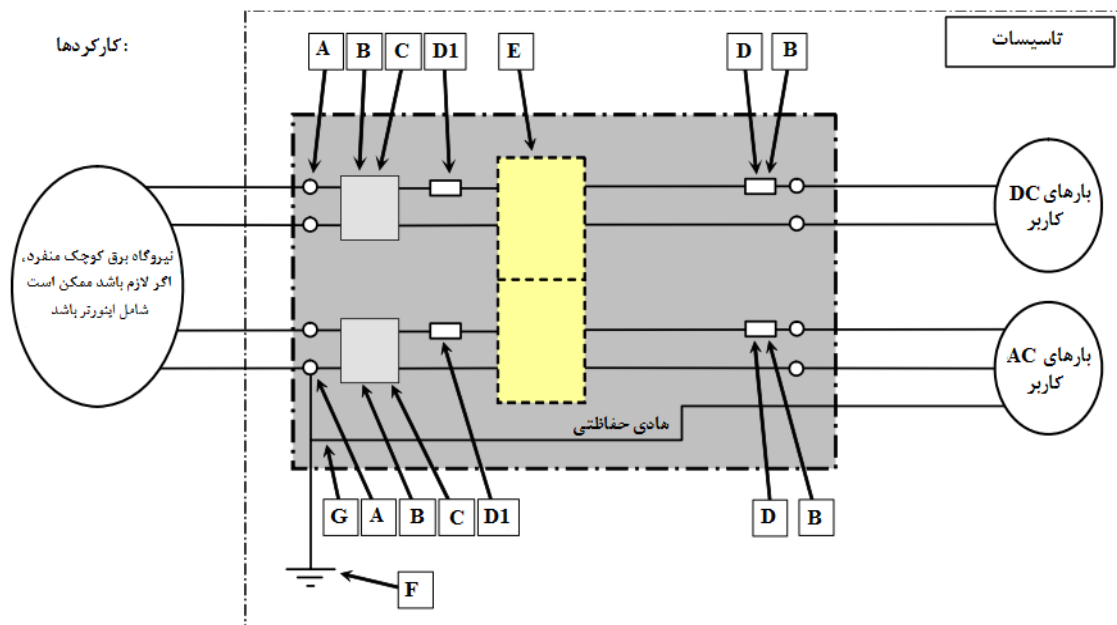
کارکرد	شرح
A	اتصال به منابع الکتریسیته (ریز شبکه یا مولد)
B	جدا کردن از منابع الکتریسیته
C	حفاظت در برابر شوک های الکتریکی
D, D1	حفاظت در برابر اضافه بار و اتصال کوتاه
E	مدیریت قرارداد اگر مرتبط است
F	پایانه اتصال به زمین
G	مدارهای توزیع

شکل ۲ و شکل ۳، مثال‌هایی از تاسیسات و کارکردهای تضمین شده توسط واسط کاربر هستند (کارکردهای فنی نمایش داده شده، به لحاظ قراردادی لازم‌الاجرا نیستند).



یادآوری- کارکرد (D1) می‌تواند توسط واحد تضمین کننده‌ی کارکردهای (A)، (B) و (C) یا توسط یک واحد خاص، یا توسط واحد تضمین کننده‌ی کارکرد (E) تضمین شود.

شکل ۲- واسط برای تاسیسات کاربر تغذیه‌شونده از منبع a.c. یا d.c.



شکل ۳- واسط برای تاسیسات کاربر تغذیه شونده به صورت محلی از منابع a.c. یا d.c. (نه از یک ریز شبکه)

## ۶ طراحی و احداث

### ۶-۱ زمین سامانه

مطابق با IEC 62257-5، IEC 62257-9-2 و IEC 62257-9-4، فقط تاسیسات کاربر با طراحی TN-S<sup>۱</sup> در این استاندارد در نظر گرفته می شود.

### ۶-۲ کارکردهای اجرایی واسط

#### ۶-۲-۱ کارکرد (A): اتصال به منابع الکتریسیته

کارکرد (A) نقطه اتصال بین ریز شبکه (یا نیروگاه برق کوچک) و تاسیسات کاربر است. کارکرد (A) پایانه هایی را شامل می شود که قادر به پذیرش موارد زیر باشند:

- تاسیسات متصل به ریز شبکه (شکل ۲)

- پایانه باید قادر به اتصال کابل های دارای سطح مقطع تا  $6 \text{ mm}^2$  باشد.

- تاسیسات متصل به یک نیروگاه برق کوچک (شکل ۳)

- برای ولتاژ a.c.: پایانه باید قادر به اتصال کابل های دارای سطح مقطع تا  $6 \text{ mm}^2$  باشد.

- برای ولتاژ d.c.: پایانه باید قادر به اتصال کابل های دارای سطح مقطع تا  $10 \text{ mm}^2$  باشد.

۱- در سامانه TN-S، در سراسر سامانه، یک رسانای حفاظتی جدا استفاده می شود. برای اطلاعات بیشتر به زیربند IEC/TS 62257-5:2005 B.2.1 مراجعه کنید.

#### ۲-۲-۶ کارکرد (B): ایزوله کردن

این کارکرد، برای ایزوله کردن الکتریکی تاسیساتِ کاربر از ریزشبهه یا از نیروگاه برق کوچک است. یادآوری - کارکرد (B) می‌تواند در وسایل اختصاص داده شده برای کارکردهای C یا D جاسازی شود.

#### ۳-۲-۶ کارکرد (C): حفاظت در برابر تماس مستقیم و غیرمستقیم

باید یک وسیله‌ی حفاظتی جریان باقیمانده، با مقدار جریان باقیمانده کاری مجاز کمتر یا مساوی با ۳۰ mA استفاده شود.

یادآوری - کارکرد (C) می‌تواند با وسیله‌ی اختصاص داده شده برای کارکرد (D) ترکیب شود (به مجموعه IEC 61009 مراجعه شود).

#### ۴-۲-۶ کارکرد (D): حفاظت در برابر اضافه جریان‌ها

حفاظت وسایل در برابر هرگونه اتصال کوتاه و اضافه‌بار در تاسیسات کاربر، باید توسط یک یا چند قطع کننده مدار مغناطیسی- گرمایی یا توسط یک یا چند فیوز همانطوریکه در IEC 62257-9-4 مشخص شده است، انجام شود.

#### ۵-۲-۶ کارکرد (E): مدیریت قرارداد

هدف این کارکرد، تضمین آن است که چیدمان تعریف شده در قرارداد با بهره‌بردار، اجرا می‌شود. برای مثال، دستگاه اندازه‌گیری الکتریکی، محدودکننده‌ی توان، محدودکننده‌ی توان و انرژی و غیره.

#### ۶-۲-۶ کارکرد (F): زمین کردن

هدف این کارکرد، فراهم کردن یک نقطه اتصال برای هادی زمین است. برای پایانه‌های اتصال، باید امکان اتصال کابل‌ها را مطابق با IEC 62257-9-4 داشته باشد.

از یک پایانه می‌توان برای اتصال هادی زمین، هادی PE و هادی خنثی استفاده کرد، مشروط به آن که برای این منظور طراحی شده باشد.

#### ۷-۲-۶ کارکرد (G): مدارات توزیع

این کارکرد برای آن است که امکان اتصال چند مدار تاسیسات کاربر، شامل وسایل حفاظتی اضافه‌جریان را فراهم کند.

این کارکرد باید امکان اتصال کابل‌های با سطح مقطع تا  $6 \text{ mm}^2$  را مطابق با مشخصات فنی حاکم بر «تاسیسات کاربر» (به IEC 62257-9-4 مراجعه شود) فراهم کند.

#### ۳-۶ الزامات عایقی

مونتاژ و اتصالات داخلی باید به‌گونه‌ای انجام شوند که حریم‌ها و فواصل خزشی بین قسمت‌های برق‌دار (در دسترس یا فاقد دسترسی) و شاسی/زمین، هرگز کمتر از ۳ mm نباشند.

یکپارچگی عایقی باید توسط اندازه‌گیری با مراجعه به استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۹۲۸ بررسی شود.

#### ۴-۶ انتخاب تجهیزات الکتریکی

اجزاء باید با استانداردهای موجود و قابل کاربرد مربوط مطابقت داشته باشند.

#### ۵-۶ محفظه

همه‌ی تجهیزات واسط کاربر که کارکردهای آن در زیربند ۶-۲ شرح داده شد، شامل واسطها برای مجموعه کابل‌های اتصال‌دهنده‌ی منابع توان الکتریکی و مدارهای کاربر، باید در یک محفظه باشند. محفظه نباید با قسمت‌های برق‌دار تجهیزات که آن را در بر می‌گیرد، تماس داشته باشد. محفظه باید الزامات شاخص حفاظت IP54 و IK4 برای ضربه مکانیکی را برآورده نماید.

شاخص حفاظت محفظه نباید توسط سامانه‌ی نصب یا ورود کابل‌ها تحت تاثیر قرار بگیرد. محفظه‌ها باید به ورودی‌های از پیش تعبیه‌شده مجهز به اتصالاتی برای عبور کابل‌ها، مجهز شده باشند.

#### ۶-۶ حفاظت در برابر استفاده‌ی غیرقانونی

واسطها باید قابلیت پلمب کردن توسط بهره‌بردار محلی توزیع توان با استفاده از ابزار مناسب مورد تأیید را داشته باشند. این آب‌بندی باید مانع دسترسی کاربر به پایانه‌های اتصال برق و پایانه‌های هادی حفاظتی شود. در صورت لزوم، به درخواست بهره‌بردار، دسترسی به تابلوهای جلویی از بلوک‌های عملکردی ممنوع می‌شود. محفظه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که پلمب کردن بتواند به آسانی اجرا شود.

#### ۷ نشانه‌گذاری و اطلاعاتی که باید داده شوند

نشانه‌گذاری و اطلاعات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۹۲۸ فراهم شوند. اطلاعات می‌تواند بر روی پلاک مشخصات یا توسط روش‌های دیگر، به شرطی که خوانا و با دوام باشند، فراهم شود. باید مونتاژ حداقل دارای اطلاعات و نشانه‌گذاری ذیل باشد:

• علامت تجاری سازنده

• مرجع نوعی

• مشخص کردن مدار خنثی (توسط N یا کد به رنگ آبی روشن)

در تاسیسات مستقل، برای سامانه‌های برق‌رسانی منفرد ترکیبی که تولیدکننده‌ی هر دو توان d.c. و a.c. از یک مولد d.c. است، نشانه‌گذاری‌ها باید به طور واضح نوع مدارها را بدون هرگونه ابهام مشخص کنند. موارد زیر باید مشخص شوند:

• مدار و قطب‌های d.c.



• مدار (Ph/N/PE) a.c.

• مدار زمین

هرجا که تجهیزات، دارای نشانه‌گذاری یا مونوگرام‌های منطقی باشند که نشان دهنده‌ی تطبیق با استانداردها یا با شماره‌ی مشخصه‌ی سازنده به‌عنوان علامت تجاری سازنده باشد، این مونوگرام/ نشانه‌گذاری باید حتی پس از اینکه هادی‌ها متصل می‌شوند قابل مشاهده باقی بمانند. نشانه‌گذاری‌ها و نشانگرها باید دارای دوام طولانی و به آسانی قابل خواندن باشند.

## ۸ تأیید و پذیرش

### ۸-۱ کلیات

تأیید و راه‌اندازی باید توسط تکنسین تأیید صلاحیت‌شده انجام شود.

دیگرام‌های ساده‌شده‌ی واسط کاربر باید برای تکنسینی که مسئول رویه‌ی تأیید است، فراهم شوند.

قوانین ایمنی باید طی رویه‌ی تأیید و راه‌اندازی، برای جلوگیری از هرگونه خطر برای اشخاص، حیوانات و وسایل، رعایت شوند.

هنگام انجام هرگونه توسعه یا اصلاحات در تاسیسات کاربر، باید بررسی‌های مورد نیاز انجام شود تا تأیید نماید که این اصلاحات، مشخصات واسط ساده‌شده‌ی کاربر تامین می‌نماید و ایمنی یا عمر سرویس‌رسانی تاسیسات موجود را به خطر نمی‌اندازد.

### ۸-۲ تأیید توسط بازرسی

این رویه تأیید باید قبل از راه‌اندازی انجام شود.

این رویه به منظور تأیید مطابقت واسط ساده‌شده‌ی کاربر و تجهیزات متصل به آن با مشخصات اجرایی در نظر گرفته شده است. این الزامات می‌توانند توسط بررسی نشانه‌گذاری‌ها یا گواهی‌های انطباق تأیید شوند.

رویه‌ی بازرسی باید حداقل شرایط زیر را تا اندازه‌ای که به کار می‌روند، تأیید نماید:

- مناسب بودن حفاظت در برابر شوک الکتریکی و اضافه جریان
- شناسایی مدارها و هادی‌های مختلف
- شناسایی تجهیزات و پایانه‌ها
- مناسب بودن سطح مقطع هادی و اتصالات
- قابلیت دسترسی برای تأیید و تعمیر و نگهداری
- عملکرد صحیح دستگاه مدیریت قرارداد

۸-۳ آزمون های راه اندازی

این آزمون ها پس از راه اندازی، باید تأیید کننده سازگاری همه ی اجزای واسط ساده شده ی کاربر و عملکرد همه ی وسایل، منطبق با چارچوب قرارداد یا نقطه نظرات عملکردی مدیر انرژی باشند.