



**Namatek**  
True Education

# Electrical panel standards

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

استاندارد های تابلو  
برق

# فهرست مطالب

1. مقدمه
2. استانداردهای کلی تابلو برق
3. مراجع معتبر تابلو برق های صنعتی
4. استانداردهای تابلو برق قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف
5. استانداردهای تابلو برق قطع و وصل و فرمان فشار متوسط و قوی
6. نمونه جدول مشخصات تابلو برق براساس استاندارد

استانداردهای تابلو برق، مجموعه اصول و معیار هایی هستند که تمامی مشخصات یک تابلو برق اعم از تجهیزات داخلی و بدنه و ... را تعیین می کنند. رعایت استانداردهای تابلو برق از اصول اولیه طراحی، عیب یابی و کار با تابلو برق های فشار ضعیف و قوی است.

در این مقاله با اصول و استانداردهای ملی و بین المللی تابلو برق های فشار ضعیف، متوسط و قوی آشنا خواهیم شد.

## #1 مقدمه

استانداردها تقریباً تمام اطلاعات مورد نیاز ما در زمینه های طراحی، ساخت، پیاده سازی، نصب، تعمیر و نگهداری، حمل و جا به جایی، انبارش و ... را بر طرف می کنند.

استاندارد یک توافق عمومی محسوب می شود و با دستور نهادهای نظارتی مصوب می شود. بنابراین تبعیت از استانداردهای مرتبط در هر زمینه الزامی است. برای دستیابی به طراحی مطابق با استاندارد آشنایی با استانداردهای مربوطه ضروری به نظر می رسد.

تابلو برق های فشار ضعیف و فشار متوسط نیز از این قاعده مستثنی نیستند و برای آن ها استانداردهایی تعیین شده است. در ادامه به بررسی استانداردهای تابلو برق خواهیم پرداخت.

## #2 استانداردهای کلی تابلو برق

مهمترین استاندارد در صنعت برق و الکترونیک مربوط به IEC و IEEE و ANSI هستند.



در مورد تابلو برق های فشار ضعیف و فشار متوسط، استاندارد IEC بهترین و کامل ترین گزینه است. در زیر مهمترین سری ها از این استاندارد که به تابلو برق ها و یا اجزای داخلی آن ها مرتبط هستند آورده شده است.

- IEC 60296 Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
- IEC 60298 high voltage switchgear in metallic enclosure (Withdrawn)
- IEC 60439 Low voltage switchgear and control gear assemblies (Withdrawn)
- IEC 60694 Common Specifications For High-Voltage Switchgear and Control gear Standards
- IEC 60715 Dimensions of low-voltage switchgear and control gear
- IEC TR 60890 A method of temperature-rise verification of low-voltage switchgear and controlgear assemblies by calculation
- IEC 60947 Low-voltage switchgear and control gear
- IEC 61439 Low-voltage switchgear and control gear assemblies
- IEC TR 61641 Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies
- IEC TR 61912 Low-voltage switchgear and control gear – Overcurrent protective devices
- IEC 61915 Low-voltage switchgear and control gear – Device profiles for networked industrial devices
- IEC 61992 Railway applications – Fixed installations – DC switchgear
- IEC 62026 Low-voltage switchgear and control gear – Controller-device interfaces (CDIs)
- IEC TR 62063 High-voltage switchgear and control gear
- IEC 62091 Low-voltage switchgear and control gear – Controllers for drivers of stationary fire pumps
- IEC 62208 Empty enclosures for low-voltage switchgear and control gear assemblies – General requirements
- IEC 62271 High-voltage switchgear and control gear
- IEC 62505 Railway applications – Fixed installations – Particular requirements for a.c. switchgear

## #3 مراجع معتبر تابلو برق های صنعتی

مهمترین و کامل ترین مراجع برای آشنایی با تابلو برق های فشار متوسط در زیر ارائه شده اند:

- کتاب هندبوک اشنایدر راهنمای تاسیسات الکتریکی براساس استاندارد بین المللی IEC
- ABB Switchgear Manual
- Planing of Electric Power Distribution Technical Principles Siemens
- Electrical Safety in Medium Voltage Plants – ABB
- Power Engineering Guide – Siemens

## #4 استانداردهای تابلو برق قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف

سازمان ملی استاندارد ایران با بهره گیری از استانداردهای IEC، استانداردهایی را در این زمینه ارائه کرده است که از درگاه این سازمان (<http://standard.isiri.gov.ir/>) قابل دریافت هستند.

در زیر این استاندارد ها و کد های مربوط به هر یک نشان داده شده است:

استاندارد ملی ایران INSO 12103-1-2014 & IEC 61439-1-2020

تابلوی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت 1: مقررات عمومی

استاندارد ملی ایران INSO 12103-2-2014 & IEC 61439-2-2020

تابلوی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت 2: تابلو های قطع و وصل و فرمان قدرت

استاندارد ملی ایران INSO 12103-3-2014 & IEC 61439-3-2012

تابلوی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت 3: تابلو های توزیع که توسط افراد عادی استفاده می شوند

استاندارد ملی ایران INSO 12103-4-2014 & IEC 61439-4-2012

تابلوی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت 4: الزامات ویژه تابلوهای مخصوص داخل کارگاه های ساختمانی

استاندارد ملی ایران INSO 12103-5-2014 & IEC 61439-5-2014

تابلوی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت 5: تابلو های توزیع برق در شبکه های عمومی

استاندارد ملی ایران INSO 12103-6-2014 & IEC 61439-6-2012

تابلوی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت 6: سیستم های مجرای باس بار (باس وی ها)

استاندارد ملی ایران INSO 12103-7-2014 & IEC 61439-7-2018

تابلوی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت 7: تابلو های مخصوص کاربردهای خاص

## #4-1 استانداردهای تابلو برق - شینه

مشخصات فنی شینه های مسی مطابق با استاندارد BS EN 13601:2013 یا ISO 197-1:1983 و مشخصات فنی شینه های آلومینیومی مطابق با استاندارد ISO 2107:2007

## #4-2 استانداردهای تابلو برق - کلیدهای خودکار

کلید های خودکار مینیاتوری، کلید های کمپکت و کلید های هوایی که ولتاژ اسمی آن در جریان متناوب از 1000 ولت و در جریان مستقیم از 1500 ولت تجاوز نمی کند براساس استانداردهای ملی INSO 4835-1:2012 و INSO 4835-2:2017 یا استانداردهای بین المللی IEC 60947-1:2020 و IEC 60947-2:2016

## #3-4 استانداردهای تابلو برق - کلیدهای خودکار

### خانگی

کلید های خودکار (مینیاتوری) برای مصارف خانگی و تاسیسات مشابه  
براساس استانداردهای INSO 2611-1:2002 و INSO 2611-2:2014  
یا استانداردهای بین المللی IEC 60898-1:2015 و IEC 60898-  
2:2016

## #4-4 استانداردهای تابلو برق - تجهیزات باقیمانده

الزامات عمومی تجهیزات جریان باقیمانده براساس استاندارد ملی INSO  
IEC 60755:2008 یا استاندارد بین المللی IEC 60755:2017 و  
پیوست "ز" استاندارد ملی INSO 4835-2:2017 یا پیوست "M"  
استاندارد بین المللی IEC 60947-2:2016

- استانداردهای تابلو برق - کلید جریان باقیمانده

الزامات عمومی قطع کننده های خودکار جریان پسماند (باقیمانده) بدون  
حفاظت یکپارچه در برابر اضافه جریان برای مصارف خانگی و مشابه  
براساس استاندارد ملی INSO 6700-1:2013 و یا استاندارد بین المللی  
IEC 61008-1:2010

- استانداردهای تابلو برق - کلید جریان باقیمانده ترکیبی

الزامات عمومی قطع کننده های خودکار جریان پسماند (باقیمانده) همراه  
با حفاظت در برابر اضافه جریان برای مصارف خانگی و مشابه براساس  
استاندارد ملی INSO 8724-1:2015 و یا استاندارد بین المللی IEC  
61009-1:2010

## #4-5 کلید تشخیص خطای آرک

الزامات عمومی تجهیزات تشخیص خطای آرک براساس استاندارد بین  
المللی IEC 62606:2013

## #4-6 استانداردهای تابلو برق - برقگیر حفاظتی

الزامات عمومی تجهیزات تشخیص خطای آرک براساس استاندارد بین  
المللی IEC 61643-11:2011

## #4-7 استانداردهای تابلو برق - قطع کننده ها (ایزولاتورها)

کلید ها، جداساز ها، کلید های جداساز و وسایل ترکیبی فیوزدار براساس  
استاندارد ملی INSO 4835-3:2012 یا استاندارد بین المللی IEC  
60947-3:2020

## #4-8 کنتاکتورها و راه اندازه‌های موتوری

کنتاکتورها و راه اندازه‌های موتوری و کنتاکتورهای الکترومکانیکی براساس استاندارد ملی 4835-4-1:2011 INSO یا استاندارد بین‌المللی IEC 60947-4-1:2018

## #4-9 کنترل کننده‌ها و راه اندازه‌های موتور نیمه هادی

### جریان متناوب

کنترل کننده‌ها و راه اندازه‌های موتور نوع نیمه هادی برای جریان متناوب براساس استاندارد ملی 4835-4-2:2013 INSO یا استاندارد بین‌المللی IEC 60947-4-2:2020

## #4-10 کنترل کننده‌ها و کنتاکتورهای نیمه هادی

### جریان متناوب بارهای غیر موتوری

کنترل کننده‌ها و کنتاکتورهای نوع نیمه هادی جریان متناوب برای بارهای غیر موتوری براساس استاندارد ملی 4835-4-3:2015 INSO یا استاندارد بین‌المللی IEC 60947-4-3:2020

## #4-11 رله‌های الکترومکانیکی

الزامات عمومی و ایمنی رله‌های الکترومکانیکی براساس استاندارد ملی 12569-1:2010 INSO یا استاندارد بین‌المللی IEC 61810-1:2015

## #4-12 استانداردهای تابلو برق - رله حالت جامد

الزامات عمومی و ایمنی رله های حالت جامد براساس استاندارد ملی  
INSO IEC 62314:2006:20013 یا استاندارد بین المللی IEC  
62314:2006

## #4-13 استانداردهای تابلو برق - فیوز فشار ضعیف

الزامات عمومی و ایمنی فیوزهای فشار ضعیف براساس استاندارد ملی  
INSO 3109-1:2011 یا استاندارد بین المللی IEC 61269-1:2006

## #4-14 ترانسفورماتور های اندازه گیری

الزامات عمومی ترانسفورماتور های اندازه گیری مطابق با استاندارد ملی  
INSO-IEC 61869-1:2007

الزامات تکمیلی ترانسفورماتور های اندازه گیری مطابق با استاندارد ملی  
IEC 61869-2:2012 و IEC 61869-3:2011

## #4-15 تجهیزات اندازه گیری

الزامات عمومی تجهیزات اندازه گیری و نمایش توان الکتریکی و  
پارامترهای مختلف الکتریکی براساس استاندارد بین المللی IEC 61557-  
12:2018

الزامات عمومی تجهیزات اندازه گیری آنالوگ با عملکرد مستقیم مانند ولت متر، آمپر متر، فرکانس متر، سنکروسکوپ و مانند آن براساس استاندارد بین المللی IEC 60051-1:2016

## #4-16 بلوک های ترمینال برای هادی های مسی

الزامات عمومی بلوک های ترمینال برای هادی های مسی گرد دارای سطح مقطع از 0.2 تا 300 میلیمتر مربع براساس استاندارد ملی -4835 INSO 7-1:2012 یا استاندارد بین المللی IEC 60947-7-1:2009

## #4-17 سیم با عایق پلی وینیل کلراید (PVC)

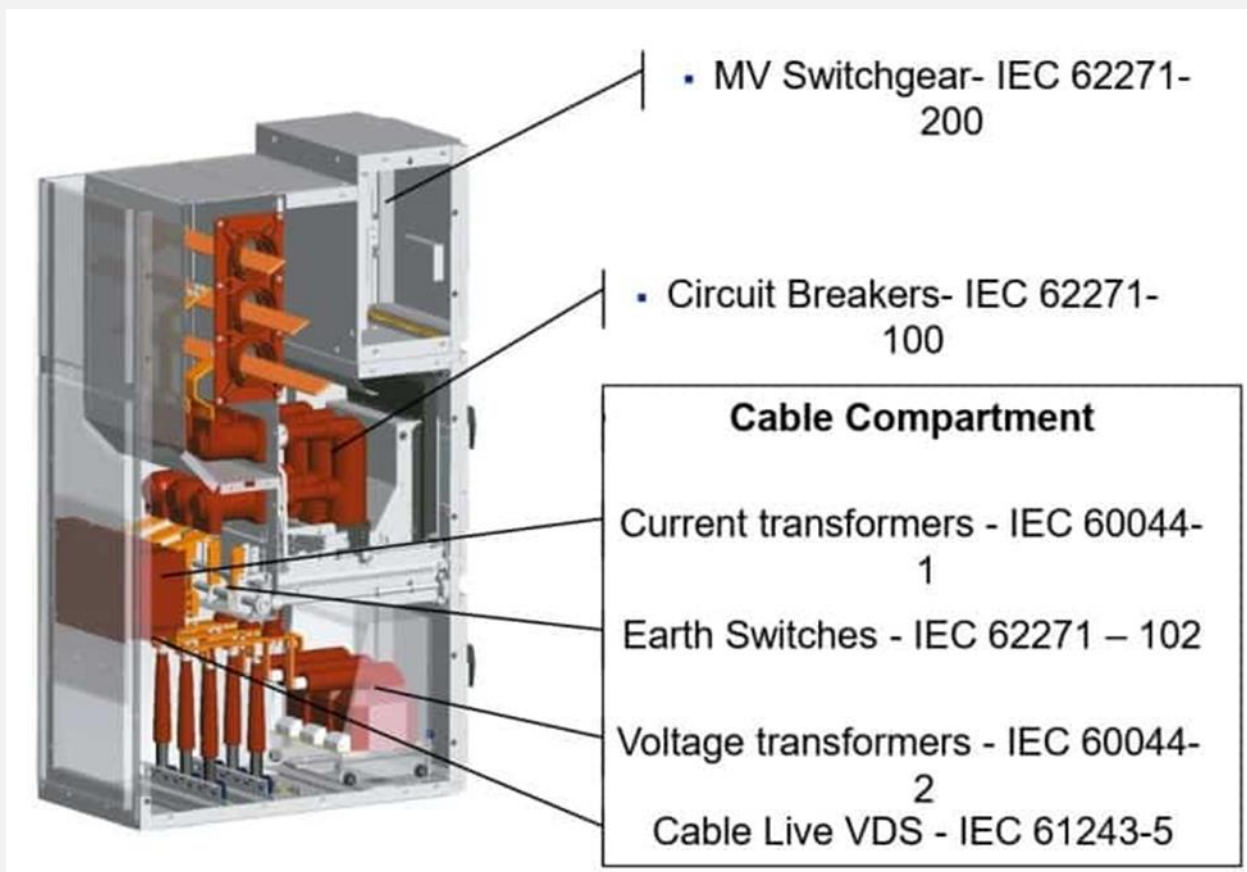
الزامات عمومی سیم و کابل با عایق و غلاف پلی وینیل کلراید (PVC) با ولتاژ اسمی تا 750/450 ولت براساس آخرین ویرایش سری استانداردهای ملی 607 (ISIRI) INSO یا سری استانداردهای بین المللی IEC 60277

## #4-18 سایر وسایل و تجهیزات داخل تابلو

سایر انواع وسایل و تجهیزات داخل تابلو مانند کانال ها و مجرا های سیم کشی، مقره ها و... براساس مشخصات فنی یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده بین المللی مانند کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC) که مورد قبول دستگاه نظارت نیز باشد طراحی، ساخته و مورد نظارت قرار می گیرد.

# #5 استانداردهای تابلو برق قطع و وصل و فرمان فشار متوسط و قوی

سازمان ملی استاندارد ایران به طور کلی این بخش را به استاندارد IEC- 62271 ارجاع داده است.



تمرکز سری های مختلف این استاندارد در شکل زیر نشان داده شده است.

## IEC 62271 HV Switchgear and Controlgear

	Responsible IEC committee
Part 1 – 99 Generic standards	SC 17A / 17C
Part 100 – 199 Switching Devices	SC 17A
Part 200 – 299 Switchgear installations	SC 17C
Part 300 – 399 Guidelines, reports etc.	SC 17A / 17C

در ادامه با بخش های مهم و پرکاربرد استاندارد IEC-62271 آشنا خواهیم شد.

### IEC 62271:2021 SER

High-voltage switchgear and controlgear - ALL PARTS

### IEC 62271-1:2017

High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear

### IEC 62271-3:2015

High-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Digital interfaces based on IEC 61850

### IEC 62271-4:2013

High-voltage switchgear and controlgear - Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF6) and its mixtures

### IEC/IEEE 62271-37-013:2015

High-voltage switchgear and controlgear - Part 37-013: Alternating-current generator circuit-breakers

### IEC/IEEE 62271-37-082:2012

High-voltage switchgear and controlgear - Part 37-082: Standard practice for the measurement of sound pressure levels on alternating current circuit-breakers

### IEC 62271-100:2008+AMD1:2012+AMD2:2017 CSV

High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers

### IEC 62271-101:2012+AMD1:2017 CSV

High-voltage switchgear and controlgear - Part 101: Synthetic testing

### IEC 62271-102:2018

High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

### IEC 62271-103:2011

High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV

### IEC 62271-104:2020

High-voltage switchgear and controlgear - Part 104: Alternating current switches for rated voltages higher than 52 kV

در زیر استانداردهای معادل این بخش ها از استاندارد ملی و همچنین استاندارد توانیر آورده شده است.

## #5-1 استانداردهای تابلو برق - الزامات کلی

الزامات کلی همه قسمت های تابلو های فشار متوسط و فشار قوی براساس استاندارد بین المللی IEC 62271.

## #5-2 استانداردهای تابلو برق - ویژگی های عمومی

ویژگی های عمومی یک پست فشار قوی یا متوسط براساس استاندارد ملی IEC 62271-1-INSO یا استاندارد بین المللی IEC 62271.1-

## #5-3 قطع کننده های مدار جریان متناوب

الزامات عمومی قطع کننده های مدار جریان متناوب براساس استاندارد ملی IEC 62271-100-INSO یا استاندارد بین المللی IEC 62271-100

## #5-4 استانداردهای تابلو برق - آزمون های ترکیبی

الزامات عمومی آزمون های ترکیبی براساس استاندارد ملی IEC - INSO  
62271-101 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-101

## #5-5 استانداردهای تابلو برق - کلیدهای فشار متوسط

الزامات عمومی کلیدهای با ولتاژ نامی بیش از 1 کیلو ولت تا 52 کیلو ولت براساس استاندارد ملی IEC 62271-103 - INSO یا استاندارد بین المللی IEC 62271-103

<b>IEC 62271-105:2012</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
<b>IEC 62271-106:2011</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 106: Alternating current contactors, contactor-based controllers and motor-starters
<b>IEC 62271-107:2019 RLV</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 107: Alternating current fused circuit-switchers for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
<b>IEC 62271-108:2020</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 108: High-voltage alternating current disconnecting circuit-breakers for rated voltages above 52 kV
<b>IEC 62271-109:2019 RLV</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 109: Alternating-current series capacitor by-pass switches
<b>IEC 62271-110:2017 RLV</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 110: Inductive load switching
<b>IEC 62271-111:2019</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers for alternating current systems up to and including 38 kV
<b>IEC 62271-112:2013</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 112: Alternating current high-speed earthing switches for secondary arc extinction on transmission lines
<b>IEC 62271-200:2011</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
<b>IEC 62271-201:2014</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
<b>IEC 62271-202:2014</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 202: High-voltage/ low-voltage prefabricated substation

## #5-6 کلید فیوز های ترکیبی جریان متناوب

الزامات عمومی کلید فیوز های ترکیبی جریان متناوب براساس استاندارد ملی IEC 62271-105 - INSO یا استاندارد بین المللی IEC 62271-

105

## #5-7 کنتاکتور های جریان متناوب مبتنی بر کنتاکتور و

### راه اندازه‌های موتور

الزامات عمومی کنتاکتور های جریان متناوب کنترل کننده های مبتنی بر

کنتاکتور و راه اندازه‌های موتور براساس استاندارد ملی IEC - INSO

62271-106 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-106

## #5-8 کلیدهای فیوز دار جریان متناوب فشار متوسط

الزامات عمومی کلیدهای مدار فیوز دار جریان متناوب برای ولتاژ های

نامی بالاتر از 1 kV تا و شامل 52 kV براساس استاندارد ملی ISIRI-IEC

62271-107 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-107

## #5-9 کلیدهای کنار گذر خازن های سری جریان

### متناوب

الزامات عمومی کلیدهای کنار گذر خازن های سری جریان متناوب براساس

استاندارد ملی IEC 62271-109 - INSO یا استاندارد بین المللی IEC

62271-109

## #5-10 وصل و قطع کننده های خطای خودکار جریان متناوب تا 38kV

الزامات عمومی وصل کننده ها و قطع کننده های خطای خودکار برای مدارهای هوایی (نصب روی سطح) زیر طاق و زیر آب برای سیستم های جریان متناوب تا 38 kV براساس استاندارد ملی - IEC 62271-INSO 111 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-111

## #5-11 وسایل قطع و وصل و فرمان AC با محفظه فلزی - فشار متوسط

الزامات عمومی وسایل قطع و وصل و فرمان AC با محفظه فلزی برای ولتاژ های اسمی بالاتر از 1 kV تا و خود 52 kV براساس استاندارد ملی IEC 62271-200-INSO یا استاندارد بین المللی IEC 62271-200

## #5-12 وسایل قطع و وصل و فرمان AC با محفظه عایقی - فشار متوسط

الزامات عمومی وسایل قطع و وصل و فرمان AC با محفظه عایقی برای ولتاژ های اسمی بالاتر از 1 kV تا و خود 52 kV براساس استاندارد ملی IEC 62271-201-INSO یا استاندارد بین المللی IEC 62271-201

## #5-13 پست های پیش ساخته برق فشار قوی - فشار

### ضعیف

الزامات عمومی پست های پیش ساخته برق فشار قوی - فشار ضعیف  
براساس استاندارد ملی ISIRI-IEC 62271-202 یا استاندارد بین المللی

IEC 62271-202

<b>IEC 62271-203:2011</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV
<b>IEC 62271-204:2011</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 204: Rigid gas-insulated transmission lines for rated voltage above 52 kV
<b>IEC 62271-205:2008</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 205: Compact switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV
<b>IEC 62271-206:2011</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 206: Voltage presence indicating systems for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
<b>IEC 62271-207:2012</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 207: Seismic qualification for gas-insulated switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV
<b>IEC TR 62271-208:2009</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 208: Methods to quantify the steady state, power-frequency electromagnetic fields generated by HV switchgear assemblies and HV/LV prefabricated substations
<b>IEC 62271-209:2019 RLV</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 209: Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV - Fluid-filled and extruded insulation cables - Fluid-filled and dry-type cable-terminations
<b>IEC TS 62271-210:2013</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 210: Seismic qualification for metal enclosed and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear assemblies for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
<b>IEC 62271-211:2014</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 211: Direct connection between power transformers and gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV
<b>IEC 62271-212:2016</b>
High-voltage switchgear and controlgear - Part 212: Compact Equipment Assembly for Distribution Substation (CEADS)

## #5-14 وسایل قطع و وصل عایق شده با گاز با محفظه

### فلزی - فشار قوی

الزامات عمومی وسایل قطع و وصل عایق شده با گاز با محفظه فلزی برای  
ولتاژ های اسمی بیشتر از 52 kV براساس استاندارد ملی INSO-IEC

62271-203 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-203

## #5-15 خطوط انتقال غیر قابل انعطاف عایق شده با گاز

### - فشار قوی

الزامات عمومی خطوط انتقال غیر قابل انعطاف عایق شده با گاز برای ولتاژ های اسمی بالاتر از 52 kV براساس استاندارد ملی -INSO-IEC 62271-204 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-204

## #5-16 تعیین میدان های الکترومغناطیسی فرکانس

### قدرت - فشار متوسط و قوی

روش های تعیین مقدار میدان های الکترومغناطیسی فرکانس قدرت حالت پایدار تولید شده توسط ملحقات وسایل قطع و وصل و پست های فرعی پیش ساخته ولتاژ بالا - ولتاژ پایین براساس استاندارد ملی -INSO- IEC 62271-208 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-208

## #5-17 کابل های مرکز کلید زنی با محفظه فلزی عایق

### شده با گاز - فشار قوی

الزامات عمومی اتصالات کابل ها برای مرکز کلید زنی با محفظه فلزی عایق شده با گاز برای ولتاژ نامی بالای 52 kV (کابل های پر شده با سیال و عایق اندود شده) سر کابل نوع خشک و پر شده با سیال براساس استاندارد ملی -INSO-IEC 62271-209 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-209

**IEC 62271-214:2019**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 214: Internal arc classification for metal-enclosed pole-mounted switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

**IEC TR 62271-300:2006**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 300: Seismic qualification of alternating current circuit-breakers

**IEC TR 62271-301:2009**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 301: Dimensional standardisation of high-voltage terminals

**IEC TR 62271-302:2010**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 302: Alternating current circuit-breakers with intentionally non-simultaneous pole operation

**IEC TS 62271-304:2019**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 304: Classification of indoor enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV related to the use in special service conditions with respect to condensation and pollution

**IEC TR 62271-305:2009**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 305: Capacitive current switching capability of air-insulated disconnectors for rated voltages above 52 kV

**IEC TR 62271-306:2012+AMD1:2018 CSV**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 306: Guide to IEC 62271-100, IEC 62271-1 and other IEC standards related to alternating current circuit-breakers

**IEC TR 62271-307:2015**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 307: Guidance for the extension of validity of type tests of AC metal and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

**IEC TR 62271-310:2008**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 310: Electrical endurance testing for circuit-breakers above a rated voltage of 52 kV

**IEC TR 62271-312:2021**

High-voltage switchgear and controlgear - Part 312: Guidance for the transferability of type tests of high-voltage/low-voltage prefabricated substations

## #5-18 بررسی شرایط کلیدهای قدرت جریان متناوب به هنگام بروز زمین لرزه

الزامات عمومی بررسی شرایط و آمادگی کلیدهای قدرت جریان متناوب به هنگام بروز زمین لرزه براساس استاندارد ملی ISIRI-IEC 62271-300 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-300

## #5-19 قطع کننده های مدار جریان متناوب با عملکرد عمدی قطب غیر همزمان

الزامات عمومی قطع کننده های مدار جریان متناوب با عملکرد عمدی قطب غیر همزمان براساس استاندارد ملی INSO-IEC 62271-302 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-302

## #5-20 مرکز کلید زنی در شرایط آب و هوایی سخت -

### فشار متوسط

الزامات عمومی طبقه های طراحی برای مرکز کلید زنی و کنترل محفظه دار داخلی برای ولتاژهای نامی بالاتر از 1 kV تا و شامل 52 kV برای استفاده در شرایط آب و هوایی سخت براساس استاندارد ملی - ISIRI-IEC 62271-304 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-304

## #5-21 قابلیت کلید زنی جریان خازنی جداساز های با

### عایق هوایی - فشار قوی

الزامات عمومی قابلیت کلید زنی جریان خازنی جدا ساز های با عایق هوایی برای ولتاژ های اسمی بالاتر از 52 کیلو ولت براساس استاندارد ملی IEC 62271-305 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-305

## #5-22 آزمون استقامت الکتریکی برای کلیدهای قدرت

### فشار قوی

الزامات عمومی کلید آزمون استقامت الکتریکی برای کلیدهای قدرت بالای ولتاژ نامی 52 kV براساس استاندارد ملی IEC-TR 62271-310 یا استاندارد بین المللی IEC 62271-310

**IEC 60204-11:2018 RLV**

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 11: Requirements for equipment for voltages above 1 000 V AC or 1 500 V DC and not exceeding 36 kV

**IEC 60282-2:2008**

High-voltage fuses - Part 2: Expulsion fuses

**IEC 60376:2018**

Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment

**IEC 60480:2019**

Specifications for the re-use of sulphur hexafluoride (SF6) and its mixtures in electrical equipment

**IEC 60840:2020 RLV**

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV (Um = 36 kV) up to 150 kV (Um = 170 kV) - Test methods and requirements

**IEC 61850-7-4:2010+AMD1:2020 CSV**

Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-4: Basic communication structure - Compatible logical node classes and data object classes

**IEC 62505-1:2016**

Railway applications - Fixed installations - Particular requirements for AC switchgear - Part 1: Circuit-breakers with nominal voltage above 1 kV

**IEC 62505-2:2016**

Railway applications - Fixed installations - Particular requirements for AC switchgear - Part 2: Disconnectors, earthing switches and switches with nominal voltage above 1 kV

## #23-5 ترانسفورماتورهای اندازه گیری

الزامات عمومی ترانسفورماتورهای اندازه گیری براساس استاندارد ملی

INSO-IEC 61869-1 یا استاندارد بین المللی IEC 61869-1

## #24-5 استانداردهای تابلو برق - درجه حفاظتی IP

الزامات عمومی ترانسفورماتورهای اندازه گیری براساس استاندارد بین

المللی IEC 60529

## #6 نمونه جدول مشخصات تابلو برق براساس استاندارد

در زیر نمونه ای از جدول های مشخصات تابلوهای فشار متوسط - AIS 20 KV آورده شده است. سازمان ملی استاندارد ایران محتوای این جدول ها را براساس استانداردهای مذکور تعیین کرده است.

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۱ از ۱۱)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	فرکانس نامی ( $f_n$ )	Hz	۵۰
۲	تعداد فاز	-	۳
۳	ولتاژ نامی ( $U_n$ )	kV	۲۰
۴	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	۲۴
۵	حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه	kVp	۱۲۵ در حالت کنتاکت بسته <sup>۱</sup>
			۱۴۵ در حالت کنتاکت باز <sup>۲</sup>
۶	حداقل تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه	kV	۵۰ در حالت کنتاکت بسته
			۶۰ در حالت کنتاکت باز
۷	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه ( $t_k$ )	s	۱
۸	حداقل جریان نامی تحمل پیک ( $I_p$ )	kA	۲/۵ * (حداقل جریان قابل تحمل کوتاه مدت نامی ( $I_k$ ))
۹	عرض سلول AIS <sup>۳</sup>	کلید قدرت	۲۷۵ cm
		لوازم اندازه گیری	۵۷۵ cm
		رایزر <sup>۴</sup>	۵۰ cm
		بیس کویلر	۷۵ cm
۱۰	حداکثر عمق نشیمنگاه	cm	۱۰۰
۱۱	حداکثر ارتفاع تابلو (بدون در نظر گرفتن محفظه رله و RTU و پایه)	cm	۱۶۵
۱۲	حداقل درجه حفاظت تابلو	-	IP۲X

همچنین جدول هایی برای تست و آزمون، مشخصات محل نصب و بهره برداری، محاسبه امتیاز های فنی، کلاس دقت ترانسفورماتور ها، مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو و ... در استانداردهای ملی

تعیین شده است که با مراجعه به درگاه اینترنتی این سازمان می توان از آن ها بهره مند شد.

در این مقاله با استانداردهای کلی و مراجع معتبر در زمینه تابلو برق های صنعتی و استانداردهای تابلو برق های فشار ضعیف و فشار قوی و نمونه هایی از جدول های مشخصات این تابلو ها آشنا شدیم.