



فهرست مطالب

استانداردهای مرجع

سلولهای نمونه تابلوهای MV

معرفی تابلوی unisafe:

معرفی قسمتهای مختلف تابلو (اجزای اصلی و اینترلاکها و قفل ها)

حمل و نقل

نصب تابلو ها

اتصال باس بارهای اصلی

نصب دژنکتور

دستورالعمل بهره برداری و راه اندازی تابلو

انبارش و نگهداری

ضمیمه ۱: اطلاعات کلی در خصوص گاز عایق SF6



۱- استانداردهای مرجع:

- ۱- IEC 62271-200 : تابلو های Metal clad برای ولتاژ های 1 تا 52kv
- ۲- IEC62271-100 : کلیدهای جریان متناوب برای ولتاژ های بالای 1KV
- ۳- IEC 62271-102 : کلیدهای زمین و ایزولاتورها برای ولتاژ های بالای 1KV
- ۴- IEC 60529 : رده بندی درجه حفاظت (IP)
- ۵- IEC 60694 : دستورالعمل های عمومی مربوط به کنترل و کاربرد دستگاههای HV
- ۶- IEC 1634 : استاندارد گاز SF6 مورد استفاده در تجهیزات الکتریکی

۲- سلولهای نمونه در تابلوهای MV

نمونه سلولهای ذیل همواره در طراحی تابلوهای سوئیچگیر فشار متوسط وجود دارند. این سلولهای نمونه عبارتند از:

IF – ورودی/خروجی (ورودی کابل از بالا و پایین و ورودی باس بار از بالا)

IFM – ورودی/خروجی با اندازه گیری

R – رایزر

RM – رایزر با اندازه گیرها

M – اندازه گیرها

BT – کوپلینگ

BTM – کوپلینگ با اندازه گیرها

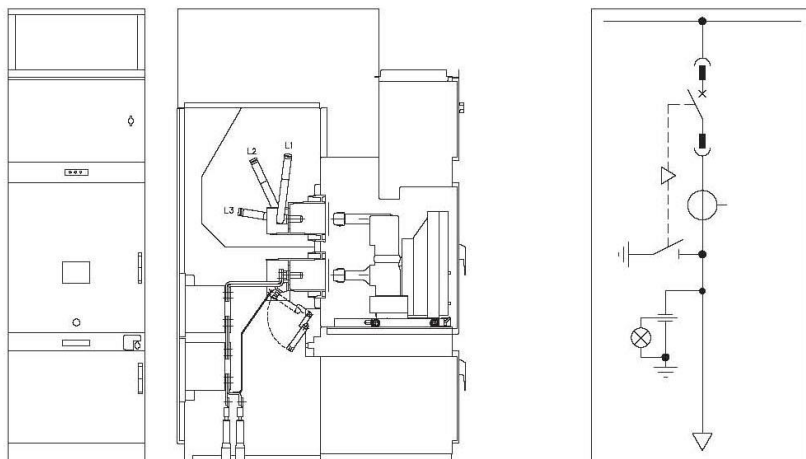
IFD – ورودی و خروجی مستقیم (بدون دژنکتور)

IFDM – ورودی و خروجی مستقیم با اندازه گیرها(بدون دژنکتور)

DF – واحد کلید ایزولاتور

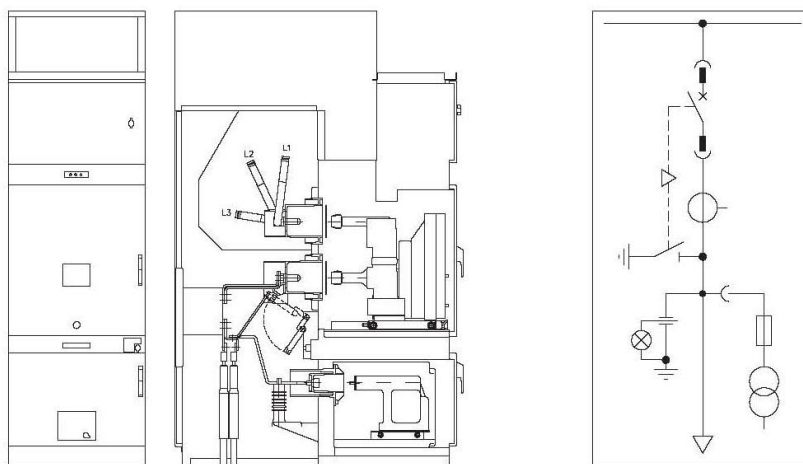
IFC – خروجی خازن

تعاریف فوق در تابلوهای unisafe نیز وجود دارند که در ادامه مدار معادل الکتریکی متناسب با بعضی عبارات فوق نمایش داده می شود.



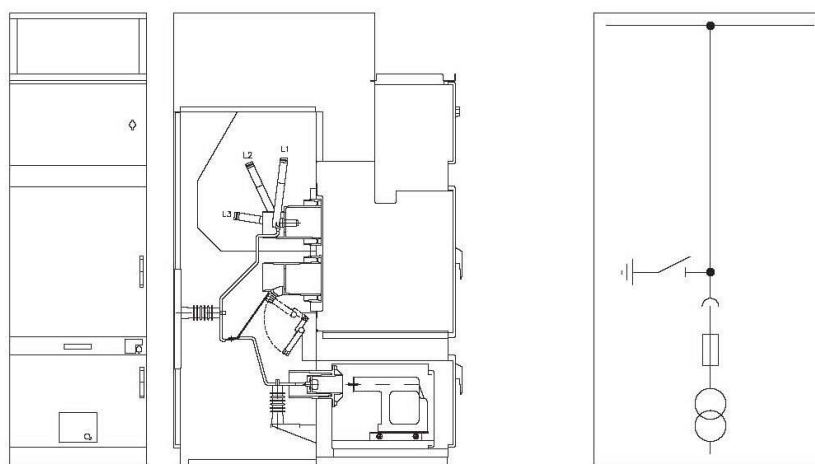
ورودی/خروجی ورودی کابل از بالا و پایین و ورود باس بار از بالا

IF incoming/outgoing



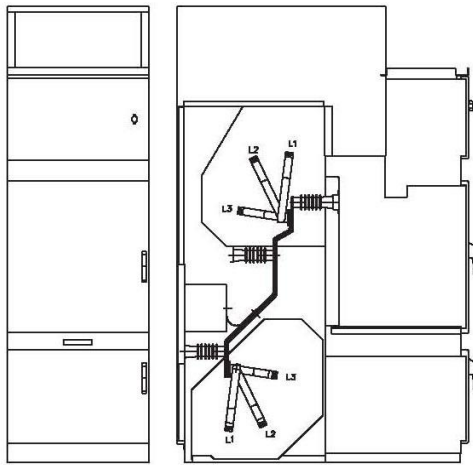
ورودی/خروجی با اندازه گیری

IFM incoming/outgoing with measurements



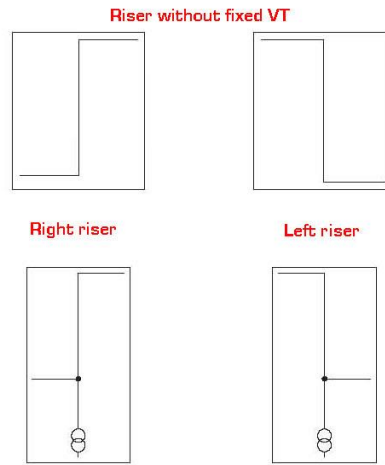
اندازه گیریها

M measurements



R Riser

رایزر

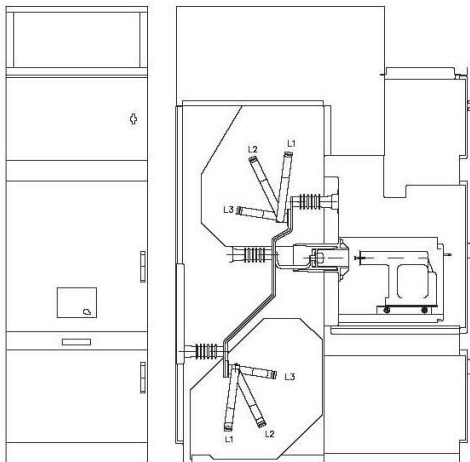


Riser without fixed VT

Right riser

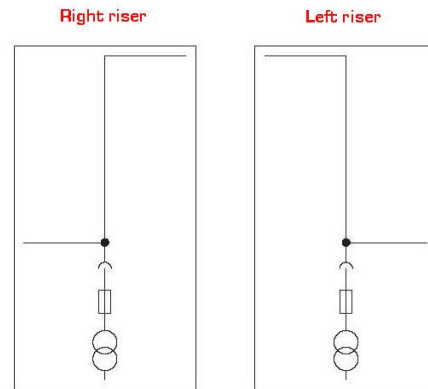
Left riser

Riser with fixed VT



RM riser with measurements

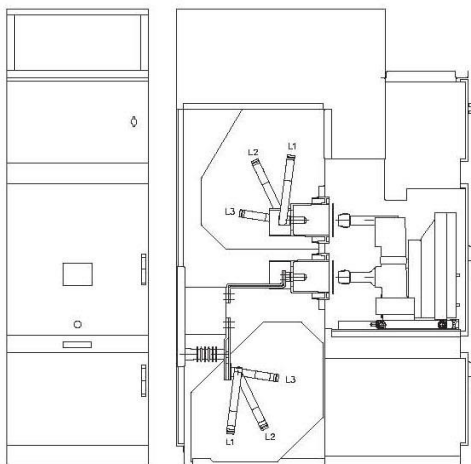
رایزر با اندازه گیریها



Right riser

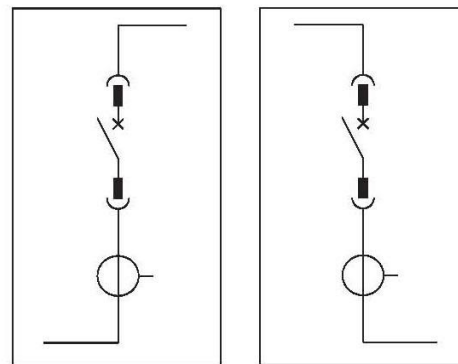
Left riser

Riser with measurements



BT Bus-tie

کوپلینگ



Right bus-tie

Left bus-tie

۳- معرفی تابلوی Unisafe

unisafe تابلوی فشار متوسط کشوئی اسکلت فلزی است که برای کاربرد های داخلی^۱ می باشد. تابلوی مذکور از نوع عایق هوا (air insulated) بوده و ساختار تابلو به گونه ای است که compartment های مختلف نظیر باسبار، محفظه کلید، محفظه کنترلی فشار ضعیف و محفظه سرکابل و.. بوسیله ورقهای فلزی از هم جدا می شوند. این تابلو از بریکرهای خلاء VD4 و گازی HD4 و کنتاکتورهای خلاء VSC استفاده می کند.

تابلوی unisafe بر اساس استاندارد IEC 62271-200 طراحی و ساخته می شود. و ایمنی^۲ سوئیچگیرهای unisafe بگونه ای است که در اثر بروز انفجار آسیبی متوجه اپراتور نمی شود. به عبارتی دیگر تابلو بر اساس استاندارد مذکور تایپ تست internal arc proof را با موفقیت طی نموده است.

unisafe مناسب برای سیستم توزیع اولیه با سطح ولتاژ های 12kv, 24kv, 36kv, میباشد. و با توجه به ایمنی بالای تابلو بهره برداری با درب باز در محفظه بریکر نیز امکان پذیر می باشد. (در هنگام بهره برداری با درب باز هیچ یک از قسمت های برقدار تابلو قابل دسترسی نیست) جهت تعمیرات و یا تعویض قطعات نیاز به باز کردن دربها و یا پوششی پشت می باشد.

ساختار تابلو بصورت محفظه ای با سیستم تک باس بار بوده و دارای یک محفظه کلید می باشد که قابلیت نصب سایر کلید های کشویی هم سائز (ساخت ABB) را دارا است.

نصب تابلوهای UniSafe بسیار ساده می باشد. و دسترسی تابلو به صورت دسترسی از جلو تعریف می شود.

این تابلو ها دارای سه درب در جلو میباشد. ۱- درب LV ۲- درب MV ۳- درب PT

مشخصات الکتریکی و مکانیکی تابلو به شرح ذیل می باشند.

۳-۱- درجه حفاظت

- درجه حفاظت تابلو در حالت عادی (بیرون تابلو) IP4X میباشد. و افزایش این درجه حفاظت تا IP53 امکان پذیر می باشد.
- درجه حفاظت داخل تابلو IP2X می باشد.

۱-۲- شرایط محیطی

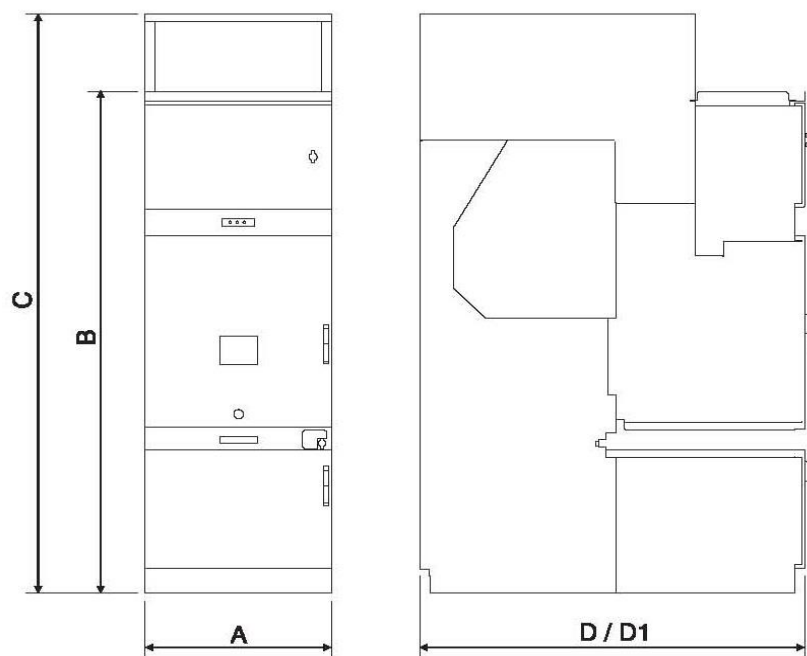


¹ -indoor

² -safety

Minimum ambient temperature	-5°C
Maximum ambient temperature	+40°C
Maximum relative humidity	95%
Maximum altitude	1000 m a.s.l.

۳-۱- وزن و ابعاد تابلو



Rated voltage	Dimensions (mm)					Weight (kg)	
	A	B	C	D	D1	D	D1
UniSafe 12 - 17.5 kV (600 mm)	600	2160	2495	1550	2000	400	500
UniSafe 12 - 17.5 kV (750 mm)	750	2160	2495	1550	2000	450	570
UniSafe 12 - 17.5 kV (1000 mm)	1000	2160	2495	1550	2000	550	700
UniSafe 24 kV (750 mm)	750	2160	2600	1900	2300	500	580
UniSafe 24 kV (1000 mm)	1000	2160	2600	1900	2300	600	700

¹- ambinet

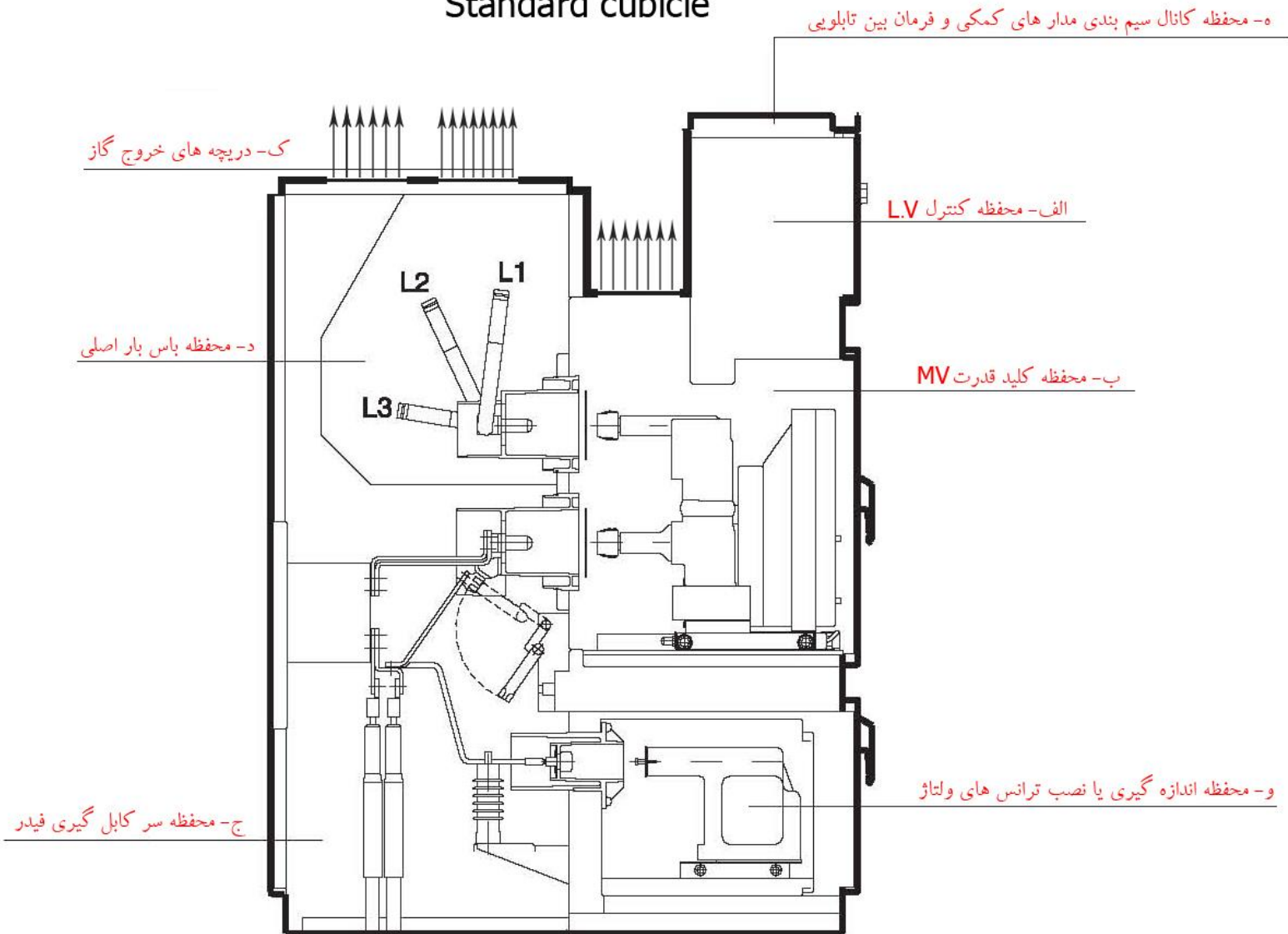
۳-۱- مشخصات جریانی و ولتاژی

Rated voltage	kV	12	17.5	24
Rated insulation voltage	kV	12	17.5	24
Test voltage at power frequency	kV 1min	28	38	50
Impulse withstand voltage	kV	75	95	125
Rated frequency	Hz	50-60	50-60	50-60
Rated short-time withstand current	kA 1s	...50	...50	...25
Peak current	kA	...125	...125	...63
Rated short-time withstand current	kA 3s	...40	...40	...25
Peak current	kA	...100	...100	...63
Internal arc withstand current	kA 1s	...40	...40	...25
	kA 0.5s	...50	...50	-
Main busbar rated current	A	...4000	...4000	...2500
Rated current of the branch connections	A	630	630	630
		1250	1250	1250
		1600	1600	1600
		2000	2000	2000
		2500	2500	-
		3150	3150	-
Rated current of the branch connections with forced ventilation	A	3600	3600	2500
		4000	4000	-

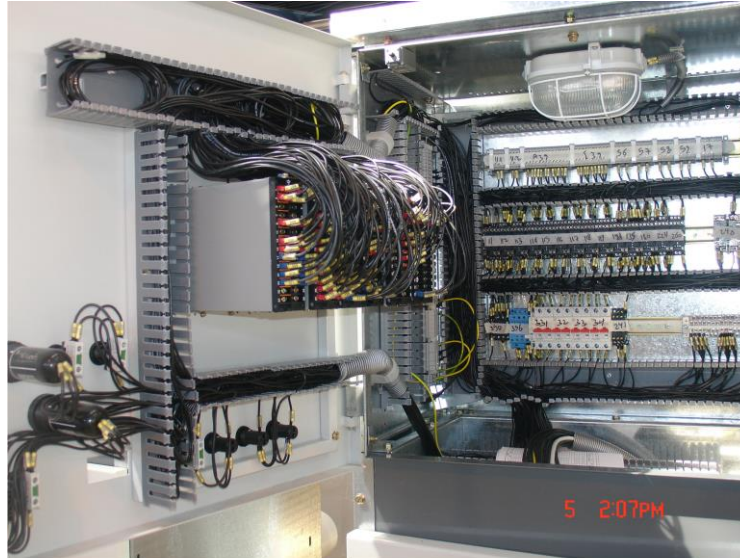
۴- معرفی قسمتهای مختلف تابلو

الف- محفظه کنترل: محفظه کنترل بالای محفظه دژنکتور قرار گرفته ، و کلیه تجهیزات کنترلی، حفاظتی

Standard cubicle



و اندازه گیری مورد نیاز در آن نصب می شود ، مکانیزم های کنترلی و اپراتوری تابلو بر روی درب نصب می شود. محفظه (L.V) با توجه به حجم تجهیزات آن در دو تیپ کوتاه و بلند ساخته می شود.



مهمفله کنترول با سیم کشی و تجهیزات داخلی

ب- محفظه تجهیز بریکر: محفظه بریکر در قسمت جلوی تابلو و در بالای محفظه (PT) قرار گرفته شامل

اسکلت فلزی و درب (MV) می باشد ،

محفظه MV اجزای ذیل را در خود جای می دهد:

- راهنمای تراک (پلاک مشخصات¹)



Power Box

ABB										
CIRCUIT-BREAKER	IEC 62271-100									
HD4/P 24.25.25	CEI 17-1									
CLASSIFICATION E2,M2,C2	PR.YEAR 2006									
SN 1VC1AG00009759										
M MASS	220 Kg									
U _r VOLTAGE	24 kV									
U _p LIGHTING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE	125 kV									
U _d POWER FREQUENCY WITHSTAND VOLTAGE	50 kV									
f _r FREQUENCY	50/60 Hz									
I _r NORMAL CURRENT	2500 A									
WITH FORCED VENTILATION BY ABB DESIGN	2500 A									
I _k SHORT TIME WITHSTAND CURRENT	25 kA									
t _k DURATION OF SHORT CIRCUIT	3 s									
I _{sc} SHORT CIRCUIT BREAKING CURRENT	25 kA									
MAKING CAPACITY (PEAK VALUE) AT THE VOLTAGE OF	63 kA									
D.C. COMPONENT	< = 35 %									
I _c CABLE-CHARGING BREAKING CURRENT	31.5 A									
P _{rm} SF6 FILLING PRESSURE AT 20° C	0.380 MPa									
m SF6 MASS FOR CIRCUIT-BREAKER OPERATING SEQUENCE	0.527 Kg									
O-0.3S-CO-15S-CO										
DISPOSITIVO SF6 2LIVELLI SENZA LED										
ELECTRICAL DIAGRAM 1VCD400007 (E0393)										
FIG.01 FIG.02 FIG.03 FIG.07 FIG.11										
FIG.23 FIG.32 2500 A WITH FORCED										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ESH9 OPERATING MECHANISM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-MC 110 V</td> <td>-RL1 110 V</td> <td>-MS 110 V</td> </tr> <tr> <td>-MO 110 V</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		ESH9 OPERATING MECHANISM			-MC 110 V	-RL1 110 V	-MS 110 V	-MO 110 V		
ESH9 OPERATING MECHANISM										
-MC 110 V	-RL1 110 V	-MS 110 V								
-MO 110 V										
Made by ABB										

پلاک مشخصات کلید⁽¹⁾

¹ nameplate

- صفحه جدا کننده قسمت باسبار از محفظه کلید در هنگام خارج کردن کلید .
- سوکت مادگی جهت ارتباط با سوکت نری نصب شده در بریکر
- قفل مکانیکی برای خارج شدن سوکت وقتی که کلید در حالت سرویس باشد.
- میکروسوییچ برای نشان دادن حالت سرویس کلید
- میکروسوییچ برای نشان دادن حالت تست دستگاه
- قفل مکانیکی برای ممانعت از داخل شدن کلید وقتی که کلید زمین بسته شده و یا برای ممانعت از بسته شدن کلید زمین اگر کلید وصل شده باشد.
- فضای مناسب جهت نصب هیتر (بنابه درخواست)
- قفل برای ممانعت از جا زدن دستگاهی با سایز مختلف از آنچه که برای محفظه پیش بینی شده است.
- کنتاکت Monoblock و باس بار ها برای اتصالات قدرت سیستم باس بار در قسمت پشت محفظه نصب شده است.

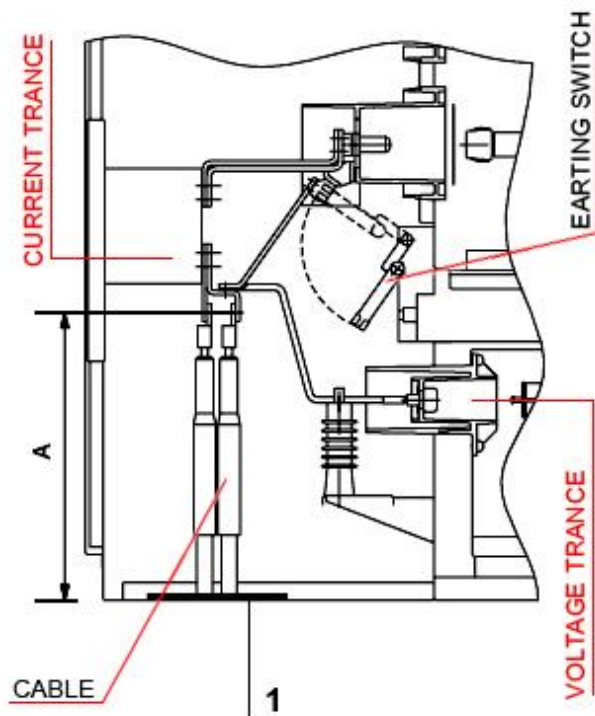


محفظة بریکر بدون کلید

ج-محفظه سر کابل گیری فیدر : این محفظه در پایین قسمت باس بار نصب شده و محلی جهت نصب ترانس جریان کلید ارت و مقره های مربوط به مقسمهای خازنی و سر کابل های خروجی می باشد.

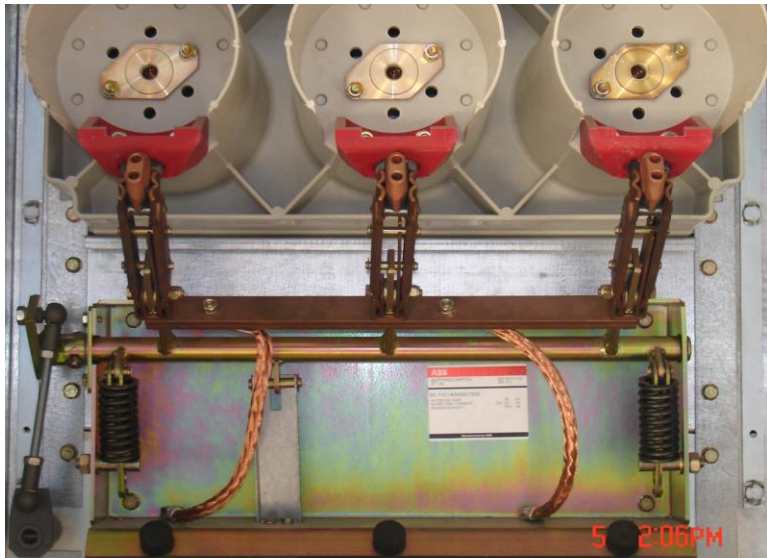
محفظه سرکابل می تواند اجزای ذیل را در خود جای دهد:

- کلید زمین و کنتاکتهای کمکی مربوطه
- ترانسهای اندازه گیری ولتاژ
- ترانسهای جریان حلقوی روی کابل
- ترمینالهای کابل
- سوراخهای عبور کابلهای قدرت
- ترانس اندازه گیری ولتاژ :
- ترانسهای ولتاژ با عایق رزینی برای تغذیه لوازم اندازه گیری و حفاظتی بکار می روند. آنها می توانند بصورت ثابت یا کشویی نصب گردند، که کارائی و کلاس دقت آنها مطابق با نیاز تهیه می گردد. نوع کشویی آن با فیوز های حفاظتی MV مجهز شدهاند.
- ترانسهای اندازه گیری جریان:
- با عایق رزینی برای تغذیه لوازم اندازه گیری و حفاظتی بکار می رود که می تواند یک سیم پیچ و یا یک تسمه با یک یا چند حلقه داشته باشد و همچنین می تواند بوسیله یک خروجی خازنی برای اتصال به لامپ های نشانگر ولتاژ مجهز شوند.
- ترانسهای جریان حلقوی:
- این ترانسها می توانند یک حلقه یا یک حلقه دو تکه داشته باشند. آنها هم برای اندازه گیری جریانهای فاز و هم برای اندازه گیری جریان خطای زمین مناسب می باشند .



محفظه فیدر با تجهیزات مربوطه

-کلید زمین: کلید زمین در قسمت پشت محفظه بریکر و بالای محفظه فیدر قرار گرفته و مکانیزم فرمان آن در قسمت جلو تابلو می باشد . نمایشگر وضعیت کلید زمین از دریچه بالای درب (PT) قابل رویت می باشد .



کانال عبور سیم بین تابلو

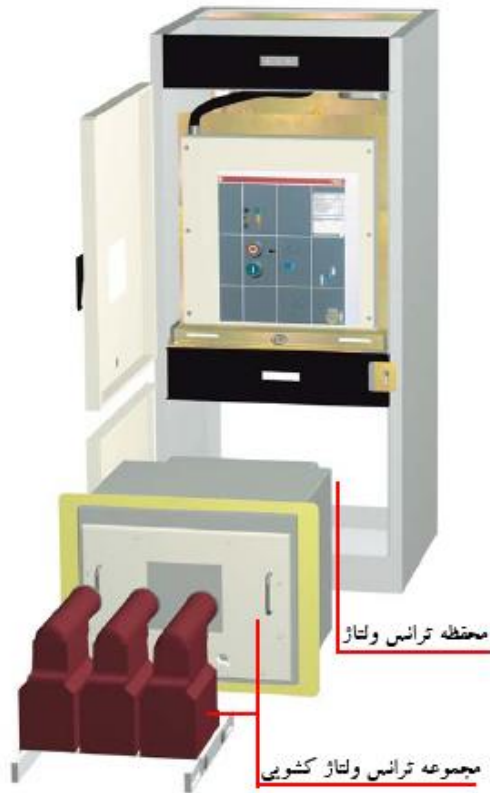


کلید زمین متصل به سلول power Box

د- محفظه باس بار اصلی :

این محفظه شامل باس بار اصلی با فواصل عایقی استاندارد به صورت عرضی در تابلو نصب شده و به وسیله شینه های ارتباطی بین باسبار و کنتاکتهای ثابت متصل می شود. و به صورت کاملا ایزوله از یکدیگر قسمتها ساخته می شوند

ه- کانال عبور سیم برای اتصالات کمکی میان واحد های مختلف و تجهیزات داخلی و مدارات منطقی^۱ و ارتباطات AC و DC تابلوهای مختلف به یکدیگر می باشد .



و- محفظه اندازه گیری یا نصب ترانس های ولتاژ :
محفظه (PT) در قسمت جلوی تابلو در پائین محفظه بریکر قرار دارد ، از این محفظه در تابلو های ورودی ، اندازه گیری و خازنی جهت نصب ترانس ولتاژهای فیکس و گشویی استفاده می شود.

در صورت نیاز به تعویض ترانسهای ولتاژ می بایست تابلو کاملاً بی برق بوده و سکسیونر ارت وصل باشد

ز- اینترلاکها/قفل ها
کار با دستگاه بایستی با اعمال نیروی نرمال انجام گیرد(بیشتر از ۲۰۰ نیوتن نباشد) و فقط با استفاده از ابزار مخصوص، این ابزار از وارد آمدن نیروی اضافه بر روی مکانیزم اینتر لاک ممانعت می نماید .

- ۱- قفل الکتریکی جهت جلوگیری از بسته شدن کلید، زمانی که کنتاکتهای لاله ای کلید دقیقاً در وضعیت وصل نیست.
- ۲- قفل مکانیکی در وضعیت بسته بودن کلید که مانع از ورود و خروج کلید از وضعیتهای IN و Out می گردد.
- ۳- قفل جلوگیری از داخل کردن کلیدهای مختلف به داخل تابلو. (فقط کلیدهای هم سایز می توانند وارد محفظه شوند)
- ۴- قفل مکانیکی جهت جلوگیری از باز کردن درب PT Compartment اگر وضعیت سوئیچگیر در حالت Isolated نباشد.
- ۵- قفل مکانیکی کلید با سکسیونر ارت(اینترلاک نسبت به یکدیگر)

^۱-logic

- الف- ممانعت از ورود کلید در صورت بسته بودن سکسیونر ارت
 ب- ممانعت از بسته شدن سکسیونر ارت زمانی که کلید در وضعیت داخل یا بین وضعیت تست و سرویس قرار دارد.
 ۶- قفل قابل نصب روی بازوی شاترها جهت ممانعت از باز کردن شاترها در وضعیت خارج (withdraw)
 ۷- key lock جهت جلوگیری از داخل کردن کلید(عملکرد آن زمانی است که کلید در وضعیت تست قرار گیرد)

ک- دریچه انفجار یا خروجی گازهای متصاعد:

دریچه های سه گانه بروی سقف تابلو در قسمتهای C.B , Cable compartment , Compartment, Busbar Compartment, جهت خروج گازهای متصاعد شده در اثر اتصال کوتاه می باشد.

این دریچه ها در مواقع تراکم گاز عمل می نماید ، در صورتیکه بخواهیم گازهای تخلیه شده از فضای ساختمان پست خارج شود بایستی از پوشش Gas Duct استفاده نمود .

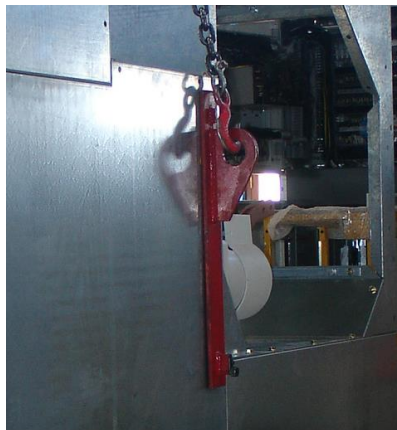
۵- حمل و نقل تابلو

معمولاً تابلو ها به همراه کلید، ترانسهای ولتاژ و جریان حمل میشوند بجز مواردی که با مشتری توافق گردد. برای جلوگیری از خرابی در طول حمل و نقل، اکثر تجهیزات جانبی شکننده شامل رله های کنترل و حفاظت، وسایل اندازه گیری و... می توانند بیرون آورده شده و جداگانه بسته بندی گردند. هر قسمت (یا گروه واحد) از تابلو بر مبنای نیاز های انبارداری و حمل و نقل مشتری بسته بندی ، و توسط نایلون پیچیده شده و محافظت می شود. وسیله نقلیه حمل هر گروه بسته بندی شده بایستی مجهز به وسیله ایی در جهت جلوگیری از سر خوردن باشد. بسته بندی محافظه ها بایستی بصورت پشت به پشت قرار گیرند، قسمت پشتی آنها بایستی بوسیله یک ماده عایقی فشرده برای جلوگیری از تماس مستقیم بین سطوح مختلف جدا گردند.

علاوه بر این ، هر گروه بسته بندی بایستی بوسیله چارچوب هایی برای جلوگیری از حرکت کردن در زمان حمل و نقل، جدا گردند. در هنگام بسته بندی بایستی به وسیله طنابها ، به وسیله حمل محکم گردد تا از هرگونه ضربه شدید ویا واژگون شدن به هنگام عبور از پیچهای تند و یا توقفهای ناگهانی جلوگیری کنند. علاوه بر این وسیله حمل بایستی بوسیله یک پوشش برزنتی که کل بار را بپوشاند، مجهز گردد. ظرفیت وسیله بار گیری بایستی توزیع وزن صحیح را تضمین کند.

تخلیه بسته ها بایستی با دقت خیلی زیاد وبا استفاده از بالابرهای مناسب وزن هر بسته بندی انجام گیرد. معمولاً قسمتهایی از تابلو به تخته های چوبی محکم می شوند. تخته های چوبی را با شل کردن پیچهای که

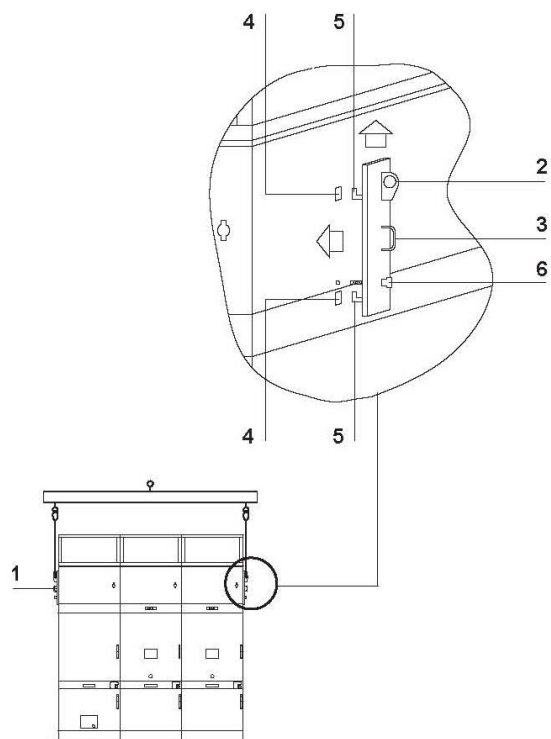
تخته را به بدنه ثابت کرده اند بیرون آورید . حرکت دادن تابلو باید بوسیله جرثقیل های پل یا متحرک انجام شود در غیر اینصورت از لیفتراک یا غلطک استفاده شود.
 تابلوها بایستی بوسیله یک جرثقیل و تسمه های حلقوی بلند شوند. زمانی که تسمه های حلقوی انتخاب می شوند، وزن بسته و زوایای بالابر بایستی مد نظر قرار گیرد. (بیشتر از 60°)



قلاب حمل تابلو



حمل کردن تابلو با پالت چوبی



جهت حمل سونیچگیرهای Unisafe دو عدد قلاب متحرک در طرفین تابلو بر روی سوراخهایی تعبیه شده تابلو نصب می گردد و امکانات حمل تابلو به وسیله جرثقیل را فراهم می نماید، لازم به ذکر است تابلو های Unisafe قابل حمل بوسیله لیفتراک نیز می باشد .

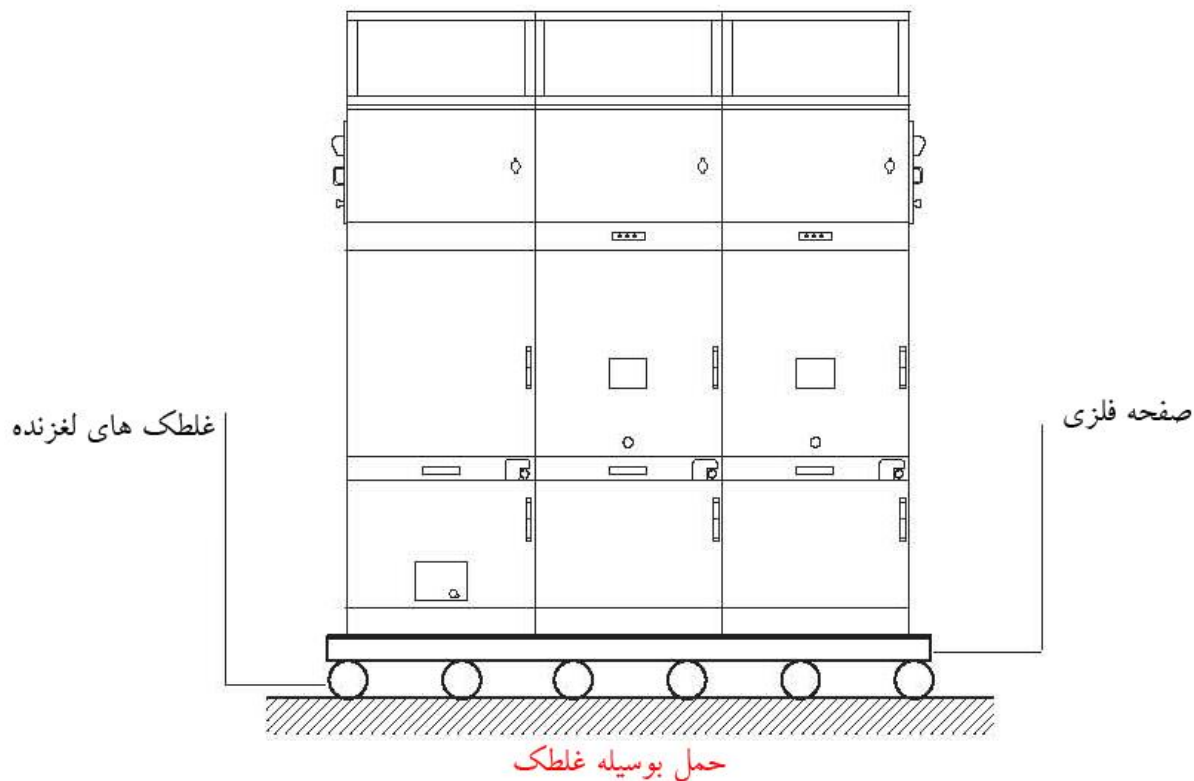
- ۱- محل قرار گرفتن قلاب حمل در تابلو
- ۲- قسمت درگیری قلاب وسیله حمل
- ۳- دستک حمل و نقل قلاب حمل
- ۴- محل قرار گرفتن قلاب حمل در تابلو
- ۵- زبانه جهت اتصال قلاب به تابلو
- ۶- پیچ جهت محکم نمودن قلاب به تابلو

باز کردن بسته ها :

- میخ را بیرون کشیده و سر پوش و کنار های بسته را بردارید.
- درب محفظه را باز کنید و پیچهایی که تابلو را به تخته محکم کرده اند را شل کنید.
- با رعایت کردن دستورالعمل های ذیل سلولها را بوسیله جرثقیل بلند کنید:
- ۱- تخته ها را بیرون بیاورید.
- ۲- مکان تخلیه را مشخص کنید ..
- ۳- بوسیله جرثقیل تابلو را روی خط تخلیه بگذارید.
- ۴- از یک سیستم بلند کننده متعادل استفاده کنید.
- ۵- در صورت نشت گاز SF6 اتاق را تهویه کرده و به دقت مراحل ایمنی توضیح داده شده در استاندارد IEC 1634 را رعایت نمائید.

حمل بوسیله غلطک:

- از غلطک ها فقط در روی سطح صاف استفاده نمائید.
- تابلو ها را بدون هرگونه کج شدن حرکت دهید.
- یک ورق فلزی محکم بین پایه های سلول و غلطک ها قرار داده و تابلو را روی غلطک های لغزنده قرار دهید.



حمل بوسیله بار کش دستی یا لیفتراک های شاخکدار:

- بار کش دستی یا لیفتراکهای شاخکدار را فقط روی یک سطح هموار استفاده کنید.
- تابلو را بدور از هرگونه کج شدن حرکت دهید.
- برای حفظ پایداری تابلو ، نبایستی خیلی زیاد بلند شود ارتفاع شاخکها را چک نمائید.
- به هنگام حرکت دادن بریکر هیچ فشاری را روی قسمت‌های عایقی ورودی ترمینال های دستگاه وارد نکنید.
- قبل از حرکت دادن دستگاه مطمئن شوید که مکانیزم عملکرد فنرها دشارژ شده و دستگاه در وضعیت باز باشد.
- دستگاه را مستقیماً و بدون واسطه روی لیفتراک های شاخکدار قرار ندهید بلکه دستگاه (بریکر) را روی یک نگهدارنده محکم قرار دهید و در هنگام حرکت دادن بیشترین توجه را عدم ایجاد فشار روی قسمت‌های عایقی و ترمینالهای کلید معطوف نمائید.

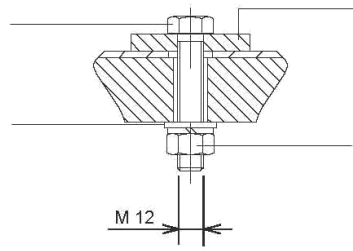
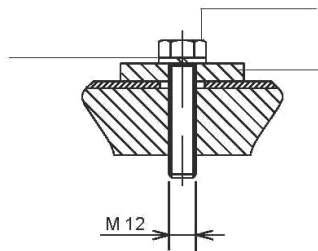


۶- نصب تابلو :

- مشخصات فوندانسیون و سطح نصب تابلو

- ۱- کف و فوندانسیون بایستی به اندازه کافی مقاوم باشند تا بتوانند وزن تابلو(با تمام تجهیزات) را بدون هرگونه تغییر شکل تحمل کنند.
- ۲- قبل از نصب ،بایستی سوراخهایی در زیر هر واحد تابلو تعبیه شود.
- ۳- تابلو می تواند بر روی کف بتونی و یا بر روی یک پایه آهنی مخصوص (بنا به درخواست) فیکس گردد.

- ۴- برای نصب روی کف بتونی پیچ های لنگر^۱ در سوراخهای مربوطه قرار داده شود.
- ۵- برای نصب روی پایه فلزی پیچ و مهره های خاص بایستی تامین شود . پایه آهنی بایستی فیکس و درون بتن کار گذاشته شود.
- ۶- پایه های فلزی را در کف اتاق قرار داده و آنها را بگونه ای که موازی باشند تراز کنید و فاصله آنها را مطابق با نقشه فوندانسیون تنظیم کنید. لازم به ذکر است که تراز نمودن صحیح باعث نصب صحیح و بدون اشکال تابلوها می گردد
- ۷- پایه های فلزی را از جهت طولی و عرضی تراز نمائید.
- ۸- پایه های فلزی را با پیچ های لنگر با استفاده از سوراخهای تعبیه شده در پایه های فلزی فیکس نمائید.
- ۹- کف سازی را بگونه ای تکمیل کنید که پایه فلزی حداکثر ۰,۵ میلیمتر از کف تمام شده بالاتر باشد.
- ۱۰- کف اتاق را در محل های پیش بینی شده مطابق نقشه های سوراخکاری کف ،سوراخ نمائید.
- برای سوراخ کردن از دریل چکشی با مته ۱۶ استفاده کنید.
- ۱۱- پیچ های لنگر را در سوراخها وارد کرده و محکم نمائید .



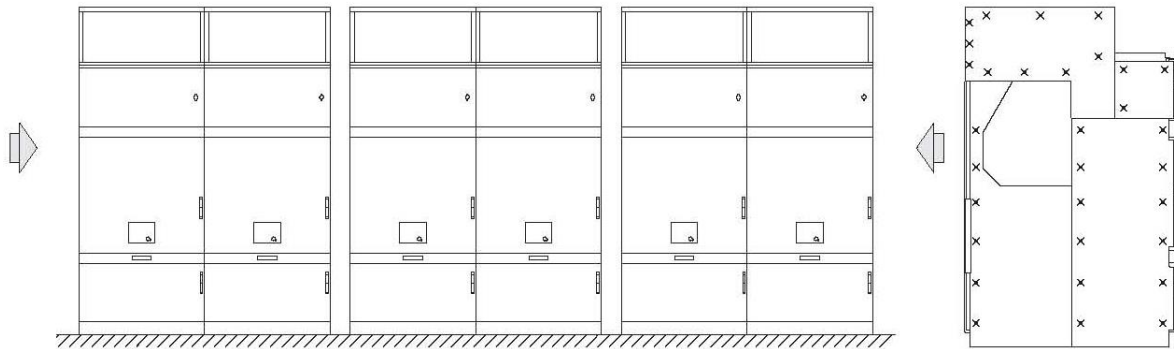
نحوه کوپل کردن تابلوها به یکدیگر :

جهت کوپل کردن تابلوها به هم از پیچ و مهره استفاده می گردد پیچهای با سایز ۸ mm تعدادی سوراخ با قطر ۱۰mm در طرفین تابلو وجود دارد که هنگام کوپل کردن این سوراخها در کنار هم قرار می گیرند و برهم منطبق می شوند و می توان از آنها پیچ عبور داد و با مهره تابلوها را بر هم متصل کرد. لازم به ذکر است که تعدادی سوراخ بزرگتر با قطر ۲۲mm در هر سمت تابلو قرار دارد که دقیقاً با پیچ و مهره هایی که صفحات جانبی بیرون زده قرینه می باشند.

لذا در هنگام کوپل کردن تابلوها به هم ، نیازی به باز کردن پیچ و مهره های سینی های جانبی نیست در نتیجه دو تابلو کاملاً بهم چسبیده و فاصله هوایی بین آنها بوجود نمی آید.

¹ Expansion @ anchoring bolt

. ضمناً تابلوها نمیتوانند چسبیده به دیوار باشند بطوریکه حداقل فاصله تا دیوار 50 سانتی متر در نظر گرفته شود.



محل نصب پیچ جهت کوپل تابلو

هنگام فیکس کردن تابلوها توصیه می گردد کلید قدرت و ترانس ولتاژ کشویی را بیرون آورید. پیچ و مهره و مقدار گشتاور بستن پیچ و مهره ها برای فیکس کردن و کوپل کردن تابلو ها و باس بارها مطابق جدول زیر می باشد:

Tolerance: -0% +20%
Screw type : 8.8

	M6	M8	M10	M12	M16	M18
Nm	9	22	45	75	185	260

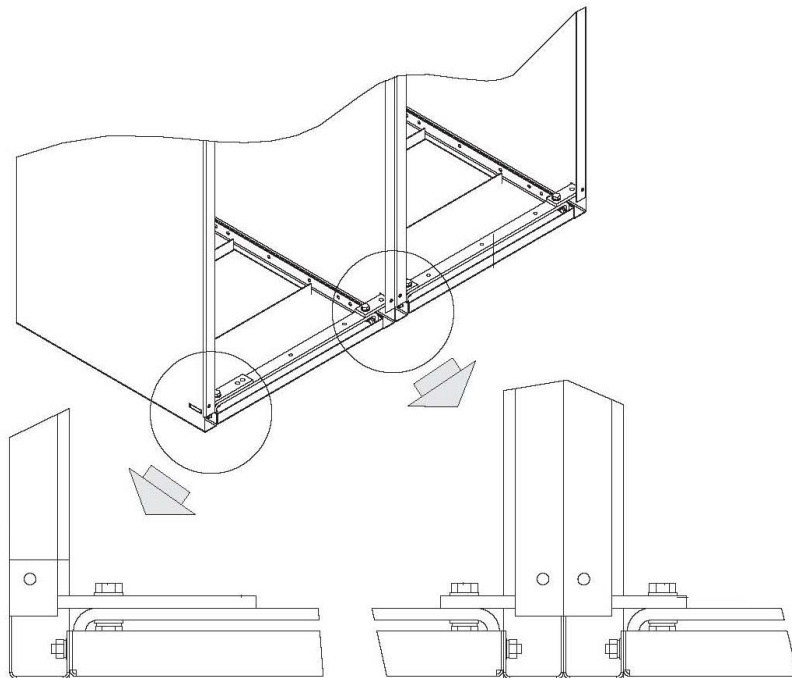
برای دیگر قسمتها ، گشتاور بستن مربوطه را بکار ببرید.

- کیوبیکل هایی که می خواهند کوپل شوند بایستی بر روی فوندانسیون های مربوطه که قبلا تراز گردیده اند قرار داده شده و مرتب شوند، آنها بایستی با استفاده از پیچ و مهره ها در نقاط نشان داده شده فیکس شوند.
- برای آنکه هم ردیف بودن تابلوها تضمین گردد توصیه می شود که یک خط موازی جلو تابلو ترسیم کنید و در هنگام جانمایی و فیکس کردن آن فاصله ثابتی را از آن حفظ نمایید.

- کار فیکس کردن کیوبیکل های مختلف تابلو بایستی با شروع از کوبیل مرکزی و سپس کوبیکل های کناری انجام پذیرد.
- پس از نصب اولین گروه از کیوبیکل های تابلو، سایر گروهها بایستی در محل مربوطه قرار داده و مطابق مراحل بالا مرتب شوند.

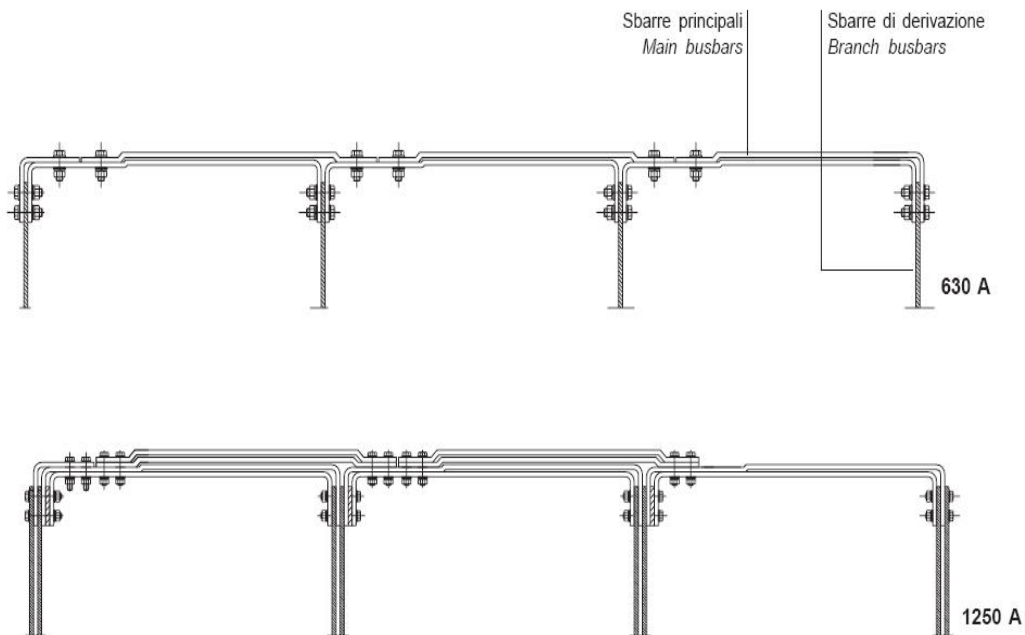
۷- اتصالات باس بارهای اصلی:

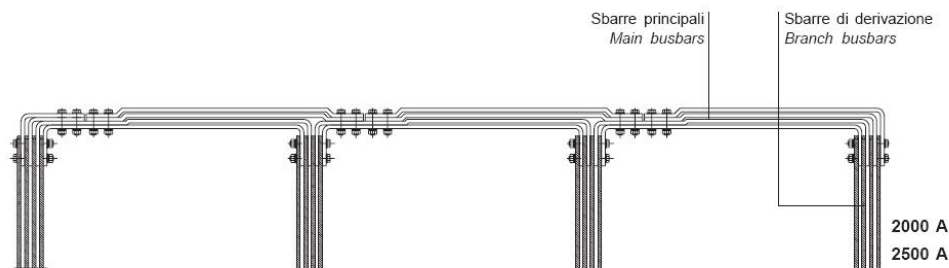
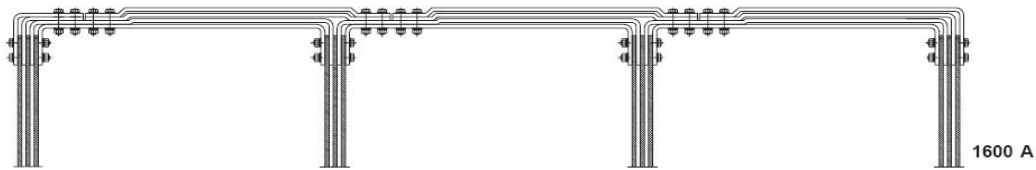
- اتصالات مسی بایستی از جنس مس ویا مس نقره اندود باشند و سطح اتصال بایستی دارای ضخامت یکنواختباشد.
- باس بارهای یک گروه تابلو با استفاده از قطعات استاندارد کوپل شوند.
- محل کنتاکتهای باس بار را با استفاده از پارچه تمیز با الکل و یا یک حلال مناسب تمیز کنید و با گریس رنگ (خنثی) روغنکاری نمائید.
- اثرات اکسیدگی را با سنباده خیلی نرم وبا دقت به اینکه لایه ای از سطح را بر ندارد تمیز نمائید.
- کابل ورودی کیوبیکل بایستی به فریم تابلو فیکس شود به گونه ای که ترمینالها را در برابر هر نوع فشار مکانیکی حفاظت نماید. بسته به نوع کابل (سطح مقطع، عایق کابل ، نوع ترمینال و غیره) کابل می تواند بطور موازی به تابلو اتصال داده شود.
- همه کیوبیکل های تابلو به یک باس بار سیستم زمین از جنس مس با سطح مقطع 400 mm^2 (10x40 mm) به صورت سراسری متصل می گردند .
- نقاط اتصال باس بار سیستم زمین بین واحدها با استفاده از یک باس بار اتصال که بوسیله پیچ و واشر فنی و مهره فیکس گردد و میزان گشتاور ایجاد شده 71 Nm می باشد.
- هادی سیستم زمین بایستی به گونه ای ساخته شود که در برابر جریان اتصال زمین پیش بینی شده مقاوم باشد. بطور کلی سطح مقطع این هادی نباید کمتر از باس بار سیستم زمین تابلو باشد.



نمونه سیستم ارت سراسری تابلوهای سوئیچگیر

شکل باس بارهای اصلی :





۸- نصب دژنکتور

- کلید قدرت بایستی صرفاً در حالتی که کلید در وضعیت قطع^۱ می باشد جا زده شود. داخل کردن و بیرون آوردن کلید بایستی به آرامی انجام گیرد تا اینترلاکهای مکانیکی از فشارهای مخرب احتمالی ایمن بمانند.

- ابتدا کلید را بلند کرده و بر روی تراک حمل قرار دهید و درب محفظه کلید قدرت را باز کنید و سپس با حرکت دو هندل به سمت محور مرکزی کلید قدرت را به آرامی به سمت داخل تابلو فشار دهید تا کلید قدرت با هندلها قفل گردند.

- سوکت نری متحرک را در سوکت ثابت بدنه وارد و آنرا قفل نمایید.

- درب محفظه کلید قدرت را ببندید و هندل قفل درب را به پایین فشار دهید.

- درب محفظه فیدر را ببندید و اطمینان حاصل کنید که قفل مگنتی سکسیونر زمین برقرار شده باشد(در صورت وجود)

- قفل سکسیونر زمین را باز کنید و اهرم عملکرد را در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخانید و از طریق پنجره بازرسی از وصل بودن سکسیونر زمین اطمینان حاصل کنید سپس هندل سکسیونر زمین را وارد و آنرا در جهت عکس عقربه های ساعت بچرخانید تا اتصال سکسیونر زمین قطع گردد.

^۱ open

- اهرم کلید را وارد (کلید در وضعیت قطع باشد) و اهرم را در جهت عقربه های ساعت بچرخانید تا کلید کاملاً در وضعیت وصل قرار گیرد و میکروسوییچ وصل (service) عمل نماید.
- برای بیرون آوردن یا در وضعیت test قرار دادن بریکر ابتدا از قطع بودن کلید اطمینان حاصل کرده و سپس اهرم کلید را وارد و در جهت عکس عقربه های ساعت بچرخانید تا کلید قدرت متوقف گردد و میکروسوییچ نشان دهنده test عمل نماید.



نحوه جا زدن کلید به وسیله ارايه

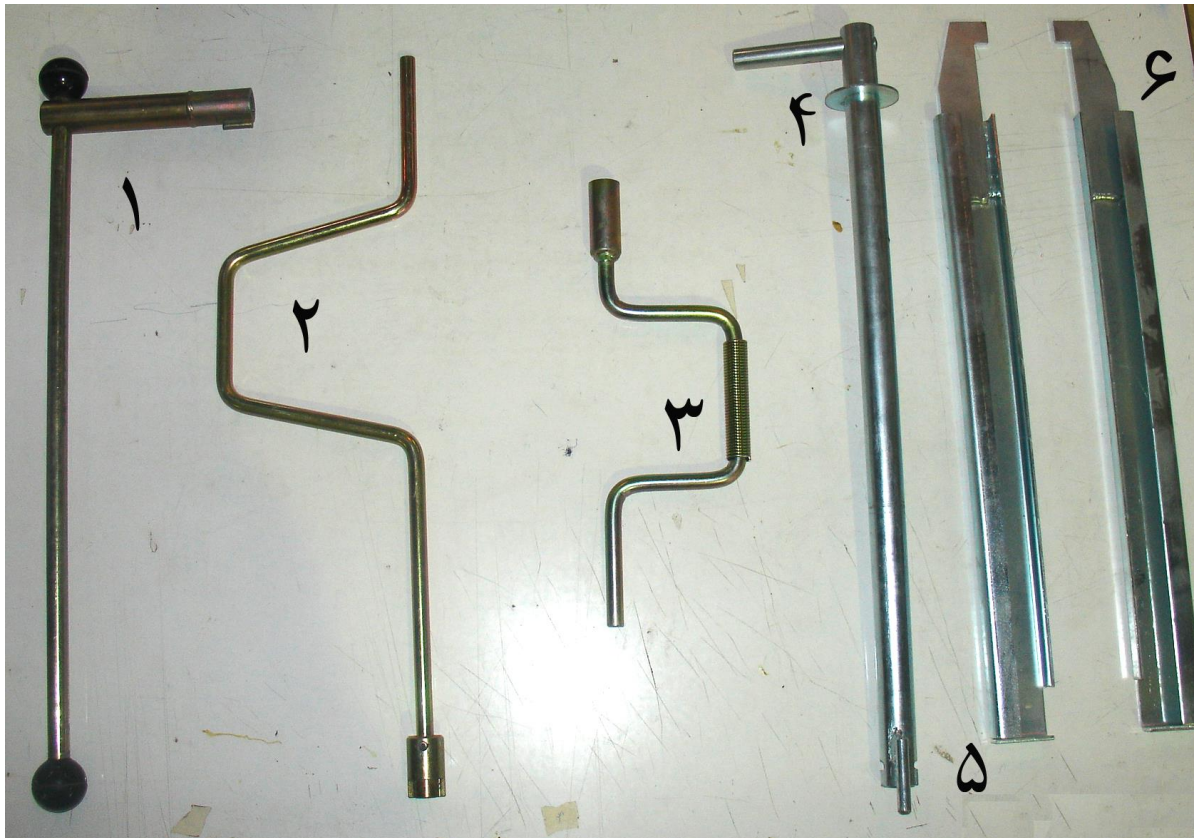
- راهنمای کلید های قدرت
- ۱- کانکتور ارتباطی بریکر
 - ۲- نمایشگر فشار گاز SF6 (بنابه درخواست)
 - ۳- شاسی قطع با رنگ قرمز
 - ۴- شاسی وصل با رنگ سبز
 - ۵- نمایشگر قطع و وصل کلید
 - ۶- شافت مربوط به شارژ دستی فنر بستن کلید قدرت
 - ۷- نمایشگر شارژ و دشارژ فنر کلید قدرت
 - ۸- شمارنده تعداد عملکرد



۹- دستورالعمل بهره برداری و راه اندازی تابلو:

لوازم اصلی و جانبی بهره برداری:

- ۱- اهرم عملکرد سکسیونر زمین
- ۲- اهرم شارژ فنر مربوط به کلید قدرت
- ۳- اهرم داخل و بیرون آوردن کلید قدرت
- ۴- اهرم داخل و بیرون آوردن ترانس VT
- ۵- جهت دهنده سمت چپ کمکی برای داخل و بیرون آوردن تراک VT
- ۶- جهت دهنده سمت راست کمکی برای داخل و بیرون آوردن تراک VT



- جهت بهره برداری و راه اندازی تابلو موارد ذیل می بایست مد نظر قرار گیرد:
- دژنکتور درون محفظه خود¹ قرار گیرد.
- سکسیونر ارت باز باشد(بدلیل وجود اینتراک بین کلید و سکسیونر ارت)
- دژنکتور در وضعیت off باشد.
- درب مربوط به محفظه PT بسته باشد.
- سوکت نری مربوط به مدارات فرمان در محل تعبیه شده نصب گردد.
- دژنکتور به وسیله اهرم مربوطه به خارج و داخل نمودن کلید به درون سوئیچگیرمنتقل می گردد که قرار گرفتن کلید در وضعیت داخل² که بوسیله یک نشان دهنده³ بر روی درب LV نمایش داده می شود.
- در صورت برقرار بودن مدار فرمان وصل دژنکتور می توان به کلید فرمان وصل داده و فیدر مربوطه را برقرار نمود.
- در صورت نیاز به خارج نمودن دژنکتور می بایست ابتدا دژنکتور را در وضعیت قطع قرار داد و بعد با استفاده از اهرم مربوط به جابجائی، دژنکتور درون محفظه در وضعیت Out یا Test قرار گیرد. سپس

¹ Breaker compartment

² in

³ indicator

هندل یا اهرم جابجایی را خارج کرده (سکسیونر ارت زمین گردد) و توسط دو هندل به طرف مرکز کلید و با استفاده از ارا به جابجایی، کلید به خارج از تابلو منتقل گردد.

لازم به ذکر است که قلاب ارا به باید حتماً در درون تابلو و در شیار مربوطه جایگذاری شود.
تذکر: در هنگام برقدار بودن تابلو می بایست محل وارد شدن اهرم مربوط به تغییر وضعیت سکسیونر زمین توسط بهره بردار قفل شود و به هیچ عنوان نسبت به زمین کردن سکسیونر زمین سوئیچگیر برقدار اقدامی صورت نپذیرد.

اینترلاک های موجود در تابلوهای MV

- ۱- در حالت local فرمان قطع و وصل بریکر می تواند در وضعیت های test و service انجام گیرد.
اما در حالت Remot فقط در وضعیت Service می توان فرمان صادر کرد.
- ۲- جهت باز نمودن درب MV پس از آنکه بریکر در وضعیت test قرار گرفت با استفاده از پوش باتون اینترلاک درب قابل اجراست . (optional)
- ۳- جهت وصل نمودن سوئیچ ارت، بریکر حتما باید در وضعیت Test باشد و بوبین اینترلاکهای الکتریکی اجازه وصل داده باشند . (در صورت وجود)
- ۴- درب محفظه بازدید سرکابل پس از وصل سوئیچ ارت امکان باز شدن دارد.
- ۵- اگر سوئیچ ارت وصل باشد بریکر به حالت service نمی رود
- ۶- اگر بریکر وصل باشد از حالت test به service و بالعکس حرکت نمی کند .
- ۷- سوئیچ ارت باسبار زمانی فرمان قطع و یا وصل می گیرد که تمامی کلید های همان باس و کلید کوپلاژ قطع باشند.
- ۸- جهت باز کردن کانکتور ارتباطی ، بریکر باید در وضعیت test قرار گیرد

۱۰- انبارش و نگهداری

بهره برداری تابلو ها می بایست بوسیله پرسنل ماهر که دانش جامع درباره دستگاه را دارند انجام گیرد.
اگر تابلوها می بایست انبار شوند، بسته بندی مناسب بایستی انجام پذیرد
بهنگام تحویل بایستی بسته بندی تابلو باز شده و مشخصات آن چک شود تابلوها بایستی در یک مکان خشک بدون غبار، غیرخورنده و در دمای $+45^{\circ}\text{C}$ تا -50°C انبار شوند. اگر این مکان وجود نداشته باشد، تابلو رادر یک اتاق با تهویه خوب انبار کنید. دستگاه را با تارپولین یا ورقه های ضد آب (مثلاً پلی اتیلن) بپوشانید و هیترها را نیز روشن کنید.
رطوبت گیر بسته بندیها هر شش ماه یکبار بایستی تعویض شوند.
انبار کالا و یا اتاق نصب تخلیه شده محوطه بایستی حداقل 3×2 متر و در ارتفاع پایین باشد.

ضمیمه ۱:

اطلاعات کلی در خصوص گاز عایق SF6 :

خواص خاموش کنندگی

SF6 ماده بسیار عالی برای قطع قوس الکتریکی می باشد. انرژی بالای تجزیه این گاز، قوس را به خوبی خنک می کند و خاصیت الکترونگاتیو بودن آن سریعاً الکترونها را آزاد را جذب کرده و باعث می شود تا تحمل ولتاژهای بالا ممکن گردد. تحت شرایط مشابه قدرت خاموش کنندگی در SF6 بیش از صد برابر هوا می باشد.

خواص استقامت الکتریکی

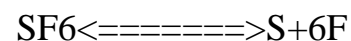
استقامت الکتریکی گاز SF6 تحت شرایط مشابه بیش از دو برابر استقامت عایقی هوا است. خاصیت الکترونگاتیو بودن گاز SF6 و نقش آن در جمع آوری الکترونها را آزاد عامل اصلی این قابلیت است. نکته مهم این است که اضافه شدن مقدار کمی گاز SF6 ، استقامت عایقی هوا را به شدت افزایش میدهد ولی برعکس اضافه شدن هوا به گاز SF6 تاثیر چندانی بر روی استقامت عایقی آن ندارد.

سایر خواص فیزیکی

SF6 گازی بی بو، بی رنگ، غیرسمی و غیر قابل اشتعال است و وزن ملکولی آن برابر 146.06 می باشد که ۵ برابر سنگینتر از هوا می باشد.

عملکرد تحت شرایط تخلیه الکتریکی

تخلیه الکتریکی سبب تجزیه گاز SF6 می شود که تحت شرایط عادی قابل برگشت است.



پس از تجزیه گاز ، فعل و انفعال ثانویه با الکترودهای فلزی تصعید شده ترکیبات گاز یا جامد را بوجود می آورند. این ترکیبات خود نیز مواد عایقی خوبی هستند

استاندارد IEC376 استاندارد مربوط به مشخصات گاز SF6 می باشد.
از تماس با گاز SF6 متلاشی شده بشدت اجتناب شود، بعلت بوی ناخوشایند و قوی آن وجود اندک آن در هوا حس می شود و به هنگام جرقه داخلی بایستی اتاق بخوبی تهویه شود. (IEC 1634)