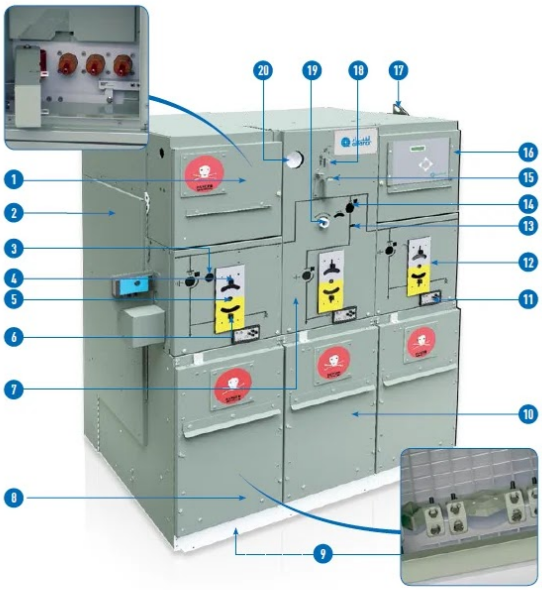
مكونات وحدة (لوحة) الربط الحلقي RMU (شرح بالتفصيل)

مكونات وحدات الربط الحلقي RMU



1 Cable Test Compartment
2 Gas Tank
3 Interlocking Latch for Cable Test Compartment
4 Padlocking Facilities for Load Break Switch
5 Load Break Switch Operating Mechanism
6 Padlocking Facilities for Earthing Switch
7 Vacuum Circuit Breaker
8 Ring Switch Cable Compartment
9 MV Cable Fixing Support
10 Tee-Off Switch Cable Compartment
11 Voltage Presence Indicator
12 Switch-disconnector Operation (Motor Optional*)
13 Operation Counter
14 Circuit Breaker Operation (Motor Optional*)
15 Operating Latch for Vacuum Circuit Breaker
16 Protection Relay
17 Lifting Lugs
18 Padlocking Facilities for Vacuum Circuit Breaker
19 Vacuum Circuit Breaker Operating Mechanism
20 Gas Pressure Indicator

مكونات وحدة الربط الحلقي RMU

قواطع الجهد المتوسط المستخدمة فى وحدات الربط الحلقي RMU

- تستخدم قواطع الجهد المتوسط فى لوحات الربط الحلقي بغرض حماية المحولات حيث يتم تركيبها فى الخلايا المغذية لمحولات التوزيع
- تستخدم القواطع غالبا لحماية محولات التوزيع ذات القدرات الأكبر من 1600 ك.ف.أ
- أنواع قواطع الجهد المتوسط المستخدمة فى لوحات الربط الحلقي RMU :

1) القاطع المفرغ من الهواء Vacuum CB

2) القاطع الغازي SF6 CB

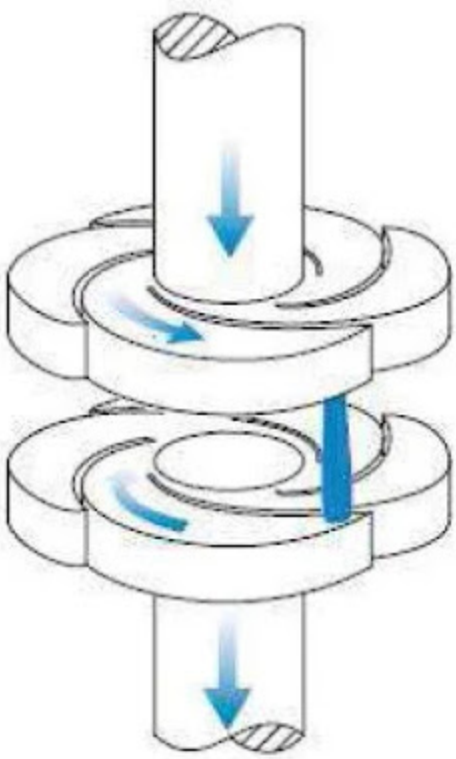
1) القاطع المفرغ من الهواء Vacuum CB

- تكون نقاط التلامس المسئولة عن فصل وتوصيل القاطع داخل أنابيب مفرغة من الهواء Vacuum tubes مما يساعد على إطفاء الشرارة لعدم وجود الوسط (الهواء) المكمل لعملية زيادة القوس الكهربي Arc بينما الميكانيزم كاملا داخل تانك مملوء بغاز SF6 ومعزول عن المحيط الخارجي
- وهى قوطع لها جهد إنهيار عالي جدا عند ضغط منخفض جدا

القاطع المفرغ Vacuum CB

كيفية إخماد الشرارة بالقواطع المفرغة Vacuum

نقاط التلامس تصنع بحيث توجد بها شرائح حلزونية وذو مساحة مقطع كبيرة ومن مادة تقاوم الحرارة الشديدة الناتجة من القوس الكهربى . يتكون مجال كهربى محورى يدفع القوس خارج نقاط التلامس بالشرائح ويساعد ذلك على الإخماد السريع للقوس الكهربي



مكونات القاطع المفرغ Vacuum

يحتوي القاطع على عدد (2) ميكانيزم (Mechanism) للفصل والتوصيل وهما :

- ميكانيزم علوي : وهو مخصص لفصل القاطع أوتوماتيكيا حيث عند غلق القاطع وفى نفس الوقت يتم شحن سوستة فصل opening spring بواسطة موتور شحن charging motorوبذلك تكون سوستة الفصل جاهزة لفصل القاطع بشكل سريع وأوتوماتيكي في حالة تلقي إشارة فصل من جهاز الوقاية وفى حالة إنقطاع الكهرباء او أعمال الصيانة يمكن شحن السوستة يدويا بواسطة ذراع مخصص لذلك ويحتوي الميكانيزم العلوي على بيان لحالة سوستة الفصل ما إذا كانت مشحونة Charged أو غير مشحونة discharged
- ميكانيزم سفلي : وهو ميكانيزم يتم إدارته يدويا أي لا يحتوي على سوستة فصل وهو عبارة عن محور دوران shaft يتم إدارته يدويا بواسطة ذراع مخصص لذلك ليعطي وضع من الأوضاع الثلاثة (Open – Close – Earth)
- وهناك إنترلوك ميكانيكي بين الميكانيزم العلوي والسفلي لمنع توصيل الميكانيزم السفلي لوضع Earth في حالة كان القاطع في وضع ON (الميكانيزم العلوي في وضع غلق)

2) القاطع الغازي SF6 CB

وفيه يستخدم غاز SF6 كوسط عازل لإطفاء الشرارة لتميزه بعدد من الخصائص الهامة التي تساعد على إطفاء القوس الكهربي المتولد

قاطع غازي SF6 CB

نظرية الإطفاء الذاتي Self Extinguishing لقاطع SF6

أثناء فصل القاطع ينتقل التيار من خلال نقاط التلامس إلى ملف أسطواني يقع حول نقاط التلامس مسبباً مجال مغناطيسى هذا المجال يؤثر على القوس الكهربى ويجعله فى حالة دوران على شكل شعاع والحرارة الناتجة تتسبب في زيادة ضغط الغاز فيمر في اتجاه القوس محوريا فيشتت فى الشرائح المخصصة لذلك ويتم تبريد القوس بشدة مؤديا ذلك في اطفاء القوس عند قيمة الصفر للتيار الكهربى .

يوجد فى هذا النوع مانوميتر لبيان ضغط الغاز بداخل القاطع الذي يتكون من كبسولات موضوعة على تنك به صمام عدم رجوع الغاز Non-return value الذي من خلاله يمكن شحن الكبسولات فى حالة التسريب للغاز Gas leakage

مكونات قاطع الجهد المتوسط Basic parts of Circuit Breaker

ويحتوي القاطع على المكونات الآتية :

(1) الجزء الميكانيكي ويحتوى على :

- سوست الفصل والتوصيل Springs
- مواتير الشحن Charging Motors .
- ملفات ومرحلات الفصل والتوصيل Relays & Closing-trip coils .
- الأزرع العازلة لنقل الحركة من الجزء الميكانيكي إلى الجزء الكهربي

(2) الجزء الكهربى (الكبسولات) وتحتوى على :

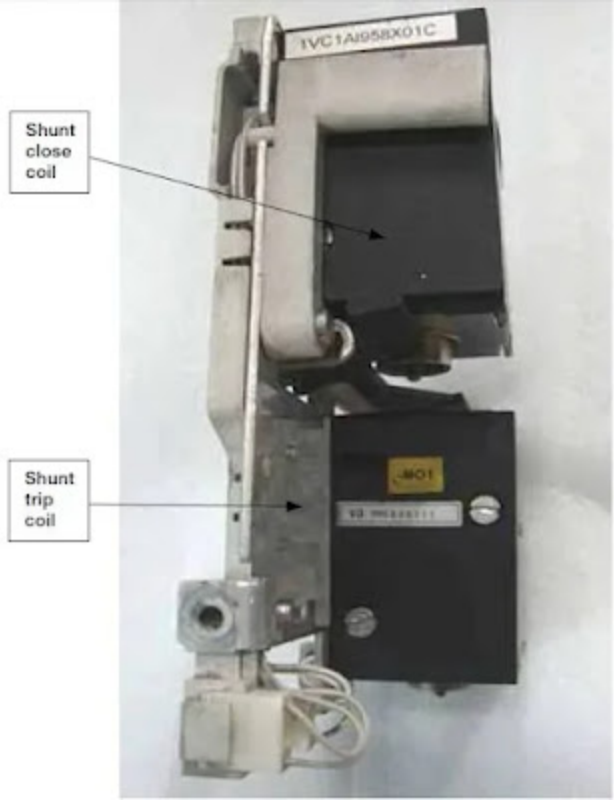
- غرفة إطفاء الشرارة Arc Chamber
- نقاط التلامس الثابتة والمتحركة Moving & Fixed Contacts
- الوسط الخامد Extinguishing Medium

1- موتور شحن Motor with gear

وهو موتور يتم إستخدامه داخل ميكانيزم القاطع او سكينة LBS وذلك لشحن سوستة التوصيل Closing spring الخاصة بالقاطع أو ال LBS وهذه السوستة مسئولة عن توصيل وإدخال القاطع فى الخدمة

2- ملف الفصل Shunt Trip Coil

وهو ملف Coil يعمل على فصل القاطع عن بعد Remote حيث ليس من الضروري فصل القاطع عن طريق زر الفصل حيث ليس من الضروري فصل القاطع عن طريق زر الفصل Push button الموجود على الخلية ولكن يمكن فصله وتوصيله عن بعد باستخدام نظام SCADA+PLC



3- ملف التوصيل Shunt Closing Coil

وهو ملف Coil يعمل على توصيل القاطع عن بعد Remote

لا يوجد إختلاف بين ملف الفصل والتوصيل من حيث الشكل أو المكونات والإختلاف فقط في مكان كل منهما ولكن نظرا لأهمية دائرة الفصل يستخدم عادة ملفين للفصل بدلا من ملف واحد وملف الفصل الثاني يتم تغذيته بواسطة دائرة تغذية مستقلة عن الملف الأول

4- Anti-Pumping Relay

وهو ريلاي يكون مرتبط دائما بملف التوصيل Shunt Closing ووظيفته أنه يمنع التوصيل المتكرر للقاطع في حالة حدوث short نتيجة عطل لأن التوصيل المتكرر في حالة العطل قد يتسبب في إنهيار القاطع ويسمح Anti Pumping Relay بتوصيل

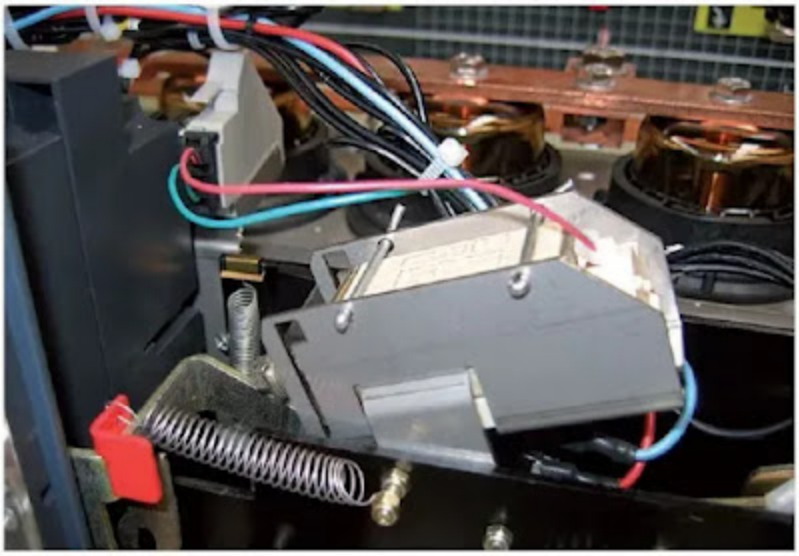
القاطع في حالة short لمرة واحدة فقط وعندها يعمل Block (منع توصيل) لملف التوصيل لعدم توصيل القاطع مرة أخرى غير بعد عمل Reset للقاطع

Anti-Pumping Relay in vacuum CB

Under Voltage Relay -5

ملف يعمل على فصل القاطع إذا إختفى الجهد على القاطع حيث يجب أن يظل الجهد على القاطع لتظل نقط الملف مقفلة في حين إذا إختفى الجهد تماما أو إنخفض الجهد عن القيمة المصمم عليها المف (35% تقريبا) تصبح نقاط الملف مفتوحة مما يعمل على فصل القاطع

من الممكن وضع ملف يعمل على توصيل القاطع أوتوماتيكيا في حالة رجوع الجهد وهو ملف Auto-recloser



6- نقاط مساعدة auxiliary contacts

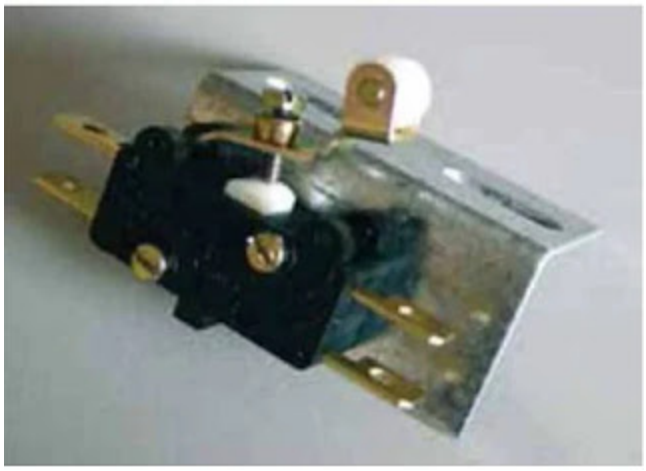
وهى نقاط مساعدة ووظيفتها إعطاء إشارة كهربية عن بعد Remote عن حالة القاطع ما إذا كان في حالة فصل أو توصيل وهي في الغالب عبارة عن مجموعة من 5 نقاط مساعدة إما (3NO+2NC) أو (2NO+3NC)

Auxiliary Contacts in vacuum CB

7- نقطة مساعدة لبيان حالة سوستة الشحن

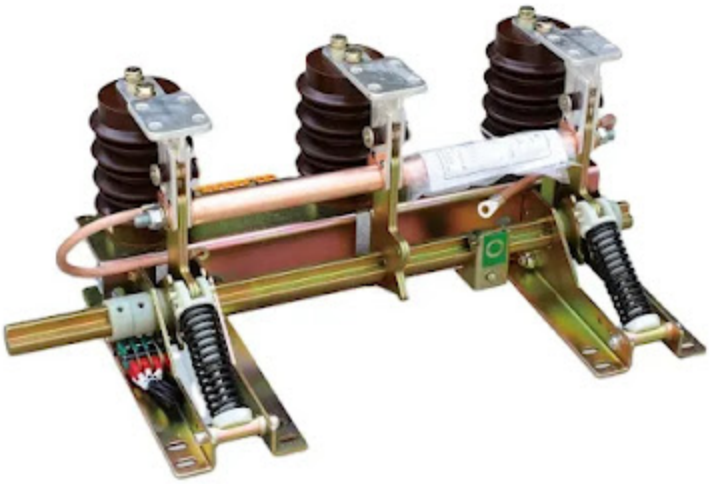
وهو عبارة عن micro switch يستخدم لإعطاء إشارة عن بعد لحالة سوستة التوصيل ما إذا كانت مشحونة أو غير مشحونة حيث :

- إذا كانت نقاط ال switch مفتوحة open يعطي إشارة بأن السوستة مشحونة
- إذا كانت نقاط ال switch مغلقة Closed يعطي إشارة بأن السوستة غير مشحونة



سكينة التأريض Earthing Switch

- وهي سكينة LBS تستخدم لتسريب الشحنات المتبقية في الكابل بعد فصل لوحة RMU وقبل إجراء عمليات الصيانة علي اللوحة لضمان سلامة العاملين والقائمين بعملية الصيانة
- يوجد إنترلوك ميكانيكي بين سكينة التأريض و سكينة أو قاطع الخلية لضمان عدم توصيلهما في وقت واحد
- يتم توصيلها وفصلها بشكل يدوي بإستخدام ذراع يتم وضعه ف المكان المخصص وإدارته ليقوم بإدارة محور سكينة التأريض لتتصل أطرافها بالأطراف السفلية للسكينة الرئيسية أو القاطع الرئيسي للخلية (والمتصلة بأطراف كابل الدخول أو الخروج)



فيوز المحول HRC Fuses

- تستخدم الفيوز فى الخلايا المغذية لمحولات التوزيع وهي تستخدم بجانب سكينة قطع على الحمل LBS فى الخلايا المغذية لمحولات توزيع ذات قدرات الأقل من 1600 ك.ف.أ
- وهي من نوع High Rupturing Capacity Fuse وتوجد الفيوز فى الخلية الخاصة بتغذية المحول وهي فيوز تأخذ الشكل الأسطواني ويحتوي فى كلا نهايتيه على عنصر التلامس المعدني ويحتوي من الداخل على عنصر الإنصهار مغطى بطبقة من الكورتيز وعند إنصهاره نتيجة لحدوث عطل يظهر مسمار من أحد الأطراف أو النهايتين
- والغرض منها حماية المحول عند حدوث خلل مثل حدوث قصر بين فازتين من الفازات أو حدوث قصر أرضي ويكون مزود ببنز (قاذف) يخرج من المصهر في حالة حدوث الخلل واحتراق عضو الانصهار داخل الفيوز ليقوم بفتح الأسلحة الثلاثة لسكينة المحول لعزل الخلل

- لا يوفر الفيوز حماية للمحول من زيادة الحمل Over load ولكن يوفر حماية كاملة ضد تيارات القصر Short Circuit وهي أسرع في الفصل من القواطع الآلية breakers

الإتصال الميكانيكي بين سكينة المحول والمصهرات :-

في حالة حدوث عطل علي أحد فازات المحول أو أحد فازات الكابل المغذي له يفصل المصهر ولكن لا يقوم بفصل أو عزل كامل للخلل أو تيار العطل لأن تيار الخلل سيمر من الفازتين الأخرتين لأن الملفات الابتدائية للمحول موصلة دلتا ولذلك عند فصل المصهر يخرج بنز (قاذف) يقوم بفصل الثلاثة أسلحة لسكينة المحول وبذلك يتم عزل الخلل

* قيمة هذه الفيوز تعتمد علي قدرة المحول

كما يوضح الجدول التالي قيم الفيوز المناسبة حسب قدرة المحول :

Operating voltage (kV)	Transformer rating (kVA)																Rated voltage (kV)
	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
3	20	31.5	40	50	50	63	80	100	125 (2)	160 (1) (2)							12
3.3	20	25	40	40	40	63	80	80	125 (2)	125 (2)	160 (1) (2)						
4.2	20	25	25	40	50	50	63.5	80	80	100	125 (2)	160 (1) (2)					
5.5	16	20	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125 (2)	160 (1) (2)				
6	16	20	25	25	31.5	40	50	50	63	80	100	125 (2)	160 (1) (2)				
6.6	10	20	25	25	31.5	40	50	50	63	63	80	100	125 (2)	160 (1) (2)			
10	10	10	16	20	25	25	31.5	40	50	50	63	80	100	125 (2)			
11	10	10	16	20	20	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125 (2)		
13.8	10	10	10	16	16	20	25	31.5	40	40	50	50	63	100 (2)			24
15	10	10	10	10	16	20	25	31.5	31.5	40	50	50	63	80	100 (2)		
20	10	10	10	10	16	16	20	25	25	31.5	40	40	63	63	80	100 (2)	
22	10	10	10	10	10	16	16	20	25	31.5	40	40	50	63	80	100 (2)	

مبين ضغط الغاز Gas Pressure Indicator

وهو مبين يستخدم فى لوحات االربط الحلقي من النوع SF6 ويستخدم لبيان مستوى ضغط غاز SF6 ويتم تركيبة داخل تانك غاز SF6 ومن الممكن أن يعطي إنذارا فى حالة إنخفاض ضغط الغاز عن الحدود المسموح بها ويظهر داخل المبين لونان هما :

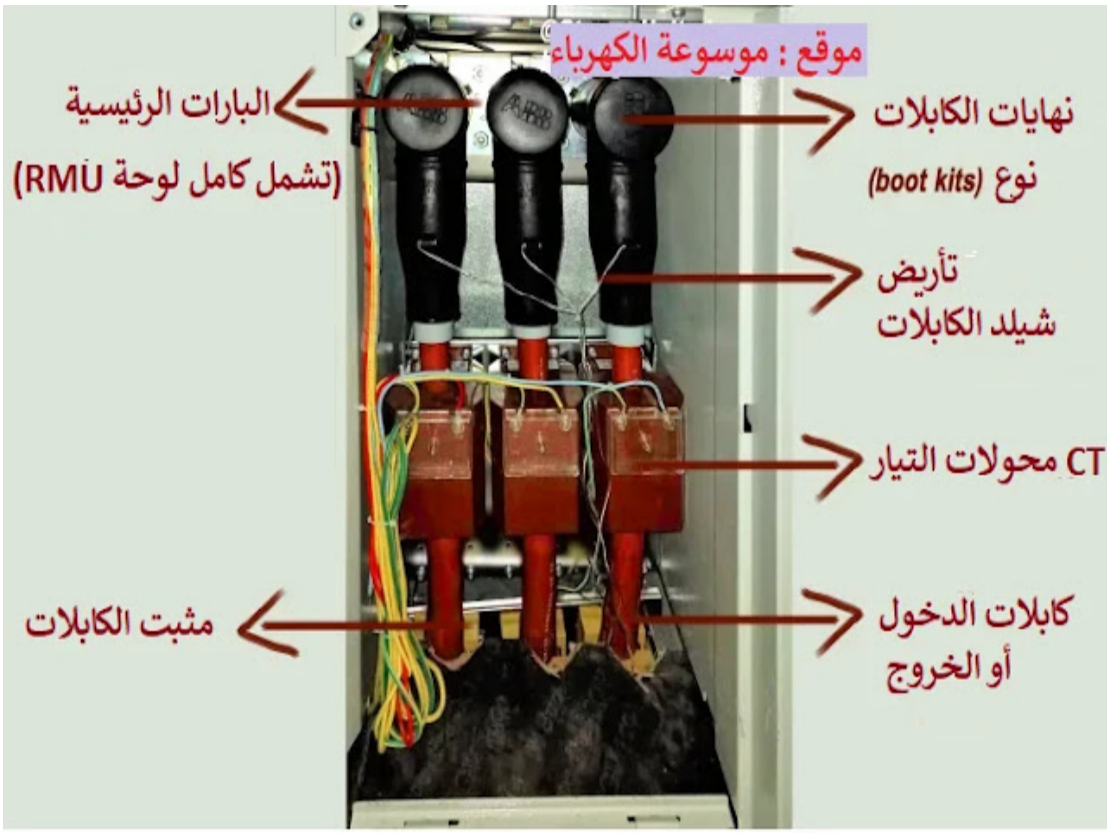
* اللون الأحمر : ويبين الحدود الدنيا لمستوى ضغط الغاز داخل التانك

* اللون الأخضر : ويبين الحدود العليا لمستوى ضغط الغاز داخل التانك

ويلزم أن يكون المؤشر عند المنطقة باللون الأخضر لأنه في حالة نزول مستوي الضغط إلي المنطقة الحمراء ، ففي تلك الحالة يمنع نهائيا فصل وتوصيل سكينة LBS أو القاطع ويتم الفصل والتوصيل upstream مع إجراء الصيانة اللازمة لضبط مستوى ضغط الغاز

غرفة دخول الكابلات Cable Compartment

- وهي غرفة أسفل كل خلية يتم فيها ربط الكابلات القادمة أو الخارجة إلى شبكة الجهد المتوسط بالبارات الرئيسية للوحة الربط الحلقي الممتدة بعرض اللوحة
- ويتم تثبيت الكابلات وعزلها عن جسم اللوحة بإستخدام عوازل إختراق Bushings
- كما يتم تاريض الشيلد النحاسي الخاص بالثلاث فازات لكابلات الجهد المتوسط وربطهم معا مع بارة الأرضي الرئيسية للوحة والممتدة بكامل اللوحة ويتم توصيل جميع الأراضي بالخلايا ببارة الأرضي الرئيسية وثم يتم توصيل كابل تأريض منها إلى البئر الأرضي الخاص باللوحة (خارج اللوحة)
- يتم عمل نهايات الكابلات وربطها بالبارة الرئيسية للوحة من خلال عوازل الإختراق Bushings وهناك أنواع عديدة من نهايات الكابلات ولكن يفضل النهايات من نوع (Boot Kits) كالموضحة بالصورة لأنها توفر عزل جيد لموصلات الكابلات عن غيرها وبالتالي يمكن تقليل المسافة بين الفازات وبعضها دون القلق من حدوث flash arc أو تلامس الموصلات مع جسم اللوحة
- تحتوي الغرفة على محولات تيار والتي عن طريقها يتم أخذ قراءات التيارات للفازات الثلاثة لأجهز القياس والوقاية كما تحتوي الغرفة على حساسات الجهد وأحيانا محولات جهد لإستشعار وجود الجهد وإرسال إشارة منه إلى مبين وجود الجهد VPIS وإعطاء قراءات للجهد لأجهزة القياس والوقاية



مبين وجود الجهد Voltage Presence Indication System (VPIS)

وهو مبين يستخدم لبيان وجود الجهد على كابلات الجهد المتوسط (الدخول والخروج) حيث تضئ 3 لمبات LED (كل لمبة تقابل فازة من الفازات الثلاثة RYB) فى حالة وجود جهد على الفازات الثلاثة لكابلات الجهد المتوسط كما يعطى وميض Flash فى حالة وصول الجهد على الكابلات إلى (10 - 40%) من الجهد المقنن لها

ويأخذ مبين VPIS إشارة جهد من Capacitive Voltage divider موجود على عوازل الإختراق للكابلات Cables Bushings

مبين وجود الجهد VPIS

ريلاي الحماية Protection Relay

وهو ريلاي حماية يتم تركيبة فى الخلية المغذية لمحول التوزيع حيث يوفر الحمايات والقياسات الآتية للمحول :-

1) Phase Overcurrent Protection

2) Earth Fault Protection

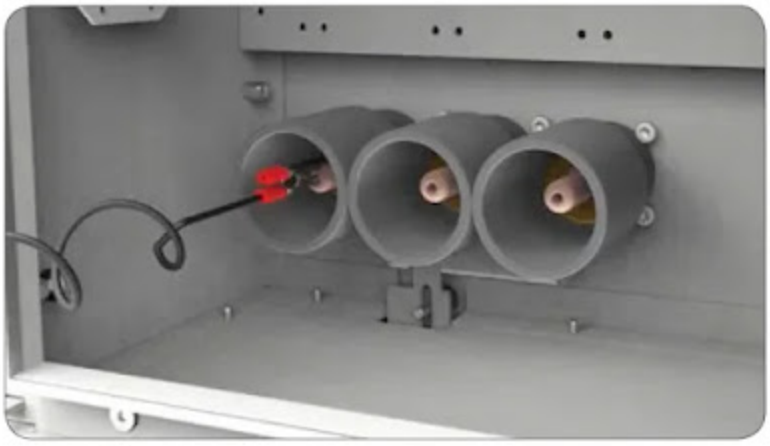
3) Thermal Overload

4) Phase Current and Peak demand current measurement

محتوى إختبار الكابلات Cable Testing Compartment

بوجود هذا الجزء المخصص لإختبار الكابلات لم يعد الفني بحاجة لفتح غطاء الجزء الخاص بكابلات الجهد المتوسط لفحصها وإختبارها أو حتى إزالة أطراف الكابلات من مكانها وكل ما عليه فعله هو توصيل جهاز الإختبار إلى plug-in type connectors وذلك بعد فتح غطاء هذا الجزء

ويكون هناك إنترلوك ميكانيكي أو كهربي بين غطاء محتوى إختبار الكابلات وسكينة ال LBS بحيث لا يمكن فتح هذا الغطاء إلا بعد تأريض سكينة ال LBS



Cable Testing Compartment in RMU

عوازل الكابلات Bushings

وهي عوازل تستخدم لتثبيت الكابل ولعزل الكابل عن جسم اللوحة بترك مسافة بين الكابل وجسم اللوحة

Bushings types in RMU

ذراع التشغيل Operating Handles

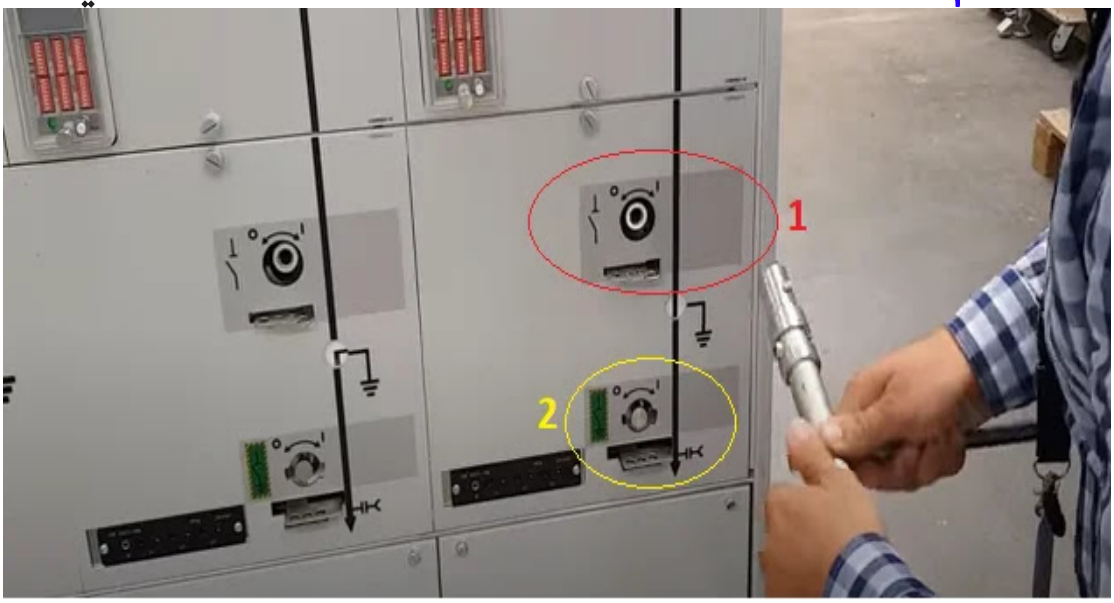
يوجد نوعان من ذراعات التشغيل وهما :

- الأول : يستخدم لفتح وغلق سكينة ال LBS
- الثاني : يستخدم لشحن سوسته Spring قاطع نوع Vacuum

مكان تركيب ذراع الفصل والتوصيل Operating shaft disconnector

وهو مكان يتم فيه تركيب ذراع العزم operating handle وذلك لفصل وتوصيل القاطع أو سكينة LBS أو سكينة الأرضي

يشير الرقم (1) بالشكل التالي إلى مكان فصل وتوصيل السكسنة أو القاطع
ويشير الرقم (2) بنفس الشكل إلى مكان فصل وتوصيل سكينة الأرضي



مكان شحن سوستة الفصل والتوصيل

وهو مكان يتم من خلاله شحن السوستة spring المسئولة عن فصل وتوصيل السكينة وذلك بإستخدام ذراع عزم operating handle يتم إدارته فى هذا المكان لشحن السوستة

ويشير الرقم (1) بالشكل التالي إلى مكان شحن سوستة السكينة

مفاتيح Push Button الإيقاف والتوصيل للقاطع

وهما مفتاحان Push Button أحدهما لفصل القاطع (الأحمر) والآخر للتوصيل (الأزرق)
حيث يتم الضغط عليهما يدويا لفصل وتوصيل القاطع
يظهران بأعلى الشكل السابق

مبين حالة السوستة Charged Spring indicator

ويستخدم لبيان حالة سوستة الفصل والتوصيل ما إذا كانت مشحونة أو غير مشحونة
ويشير الرقم (2) بنفس الشكل السابق إلى مبين حالة السوستة

مبين حالة الفصل والتوصيل للقاطع وسكينة الأرضي Position indicator

وهو يستخدم لبيان حالة القاطع أو سكينة الأرضي ما إذا كانوا مفصولين OFF أو فى حالة توصيل ON

مكان لتركيب إنترلوك خارجي Interlock hole

وهو مكان يستخدم لتركيب إنترلوك خارجي مثل (قفل بمفتاح) وذلك لغلق أو قفل الغطاء الموجود على فتحة تركيب ذراع العزم handle وبذلك يمنع تركيب الذراع وبالتالى يمنع الفصل والتوصيل فى حالة عمل صيانة بعيدا عن اللوحة ويرغب فى منع الفصل والتوصيل منها

حساس التيار Current Sensor

وهو عبارة عن محول تيار إليكترونى يشبه الكلامب clamp يتم تركيبه حول كل فازة من فازات الكابل لقياس قيمة التيار المار في كل فازة وإرسالها إلى جهاز الوقاية

يعتبر بديل مثالي لمحول التيار التقليدي لأنه أقل حجما وأخف وزنا وأسهل فى تركيبه وفكه لإستبداله

current sensor حساس التيار

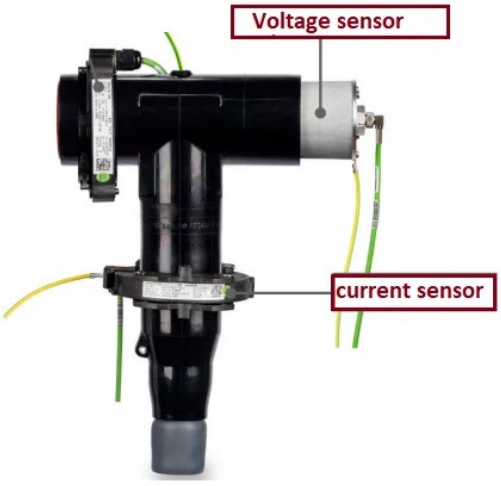
حساس الجهد Voltage Sensor

وهو عبارة عن محول جهد إليكترونى يتم تركيبه خلف الجزء العلوي من نهاية كل فازة من فازات الكابل لقياس قيمة جهد كل فازة وإرسالها إلى جهاز الوقاية

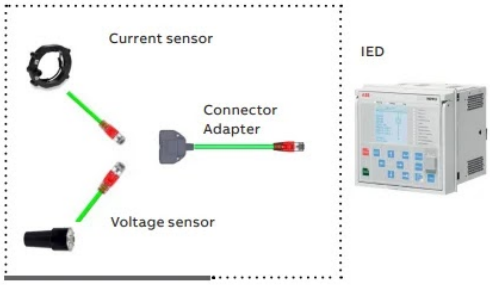
يعتبر بديل مثالي لمحول الجهد التقليدي لأنه أقل حجما وأخف وزنا وأسهل فى تركيبه وفكه لإستبداله

حساس الجهد voltage sensor

توصيل حساس الجهد والتيار مع الكابل ومع جهاز الوقاية



توصيل حساس الجهد والتيار مع نهايات الكابل



طريقة توصيل حساسات التيار
والجهد مع جهاز الوقاية

جهاز تنظيم الرطوبة Hygrostat

هو جهاز يستخدم لتنظيم الرطوبة النسبية داخل الأماكن المغلقة حيث يستخدم داخل خلايا لوحات الربط الحلقي حيث يستشعر حساس زيادة الرطوبة داخل اللوحة عن القيمة المضبوط عليها جهاز ال hygrostat فيقوم بتشغيل سخان heater للتخلص من الرطوبة الزائدة

مبين الأعطال Fault Passage indicator

وهو مبين يستخدم لبيان الآتي :

- بيان أعطال القصر short circuit بين فازة وأخرى وبين الفازة والأرضي
- بيان الفازة التي حدث فيها العطل
- عرض تيار الحمل Load current وأقصى تيار تسحبه كل فازه

ويأخذ المبين قراءاته من حساسات الجهد والتيار المركبة بوحدة الربط الحلقي

مبين الخطأ الأرضي Earth Fault Indicator (EFI)

فكرة عمل جهاز EFI : يتم وضع ال Shield مع الكابل داخل ملف الحث لأنه في هذه الحالة يكون اتجاه التيار المار في ال Shield عكس اتجاه التيار المار في الكابل مما يؤدى الى شبه تلاشى المجالات الناتجة منهم وعند حدوث

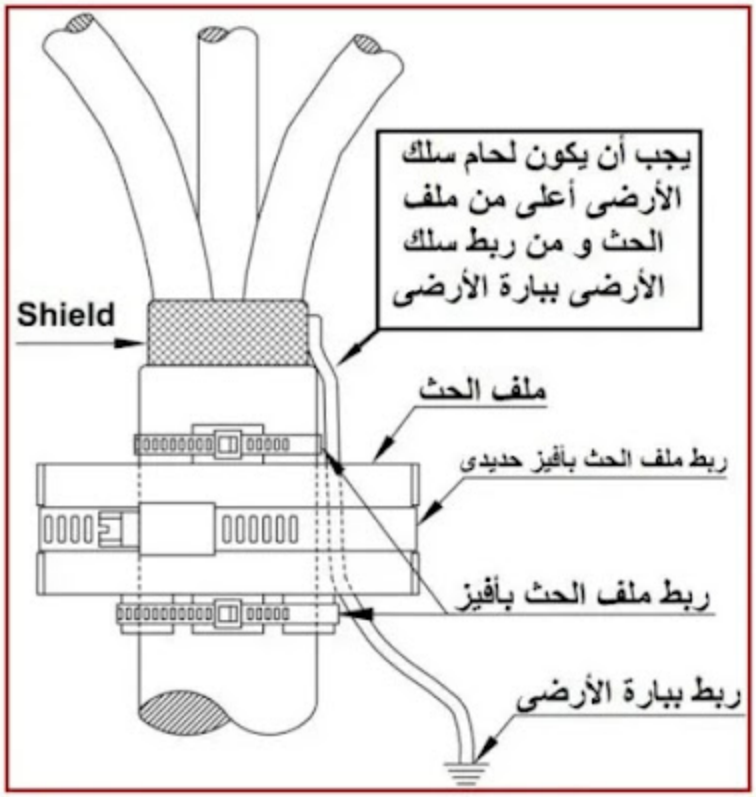
Short أو Earth Fault يزداد التيار المار في ال Shield بشكل ملحوظ عكس الحالة الطبيعية مما يؤدى الى تشغيل جهاز EFI

. كيفية تركيب جهاز بيان التسرب الأرضى :

(1) يمر الكابل وسلك الأرضى Shield داخل ملف الحث Ferranti Coil من أعلى لأسفل

(2) يتم لحام سلك الأرضى أعلى الكابل بحيث يكون ملف الحث أسفل نقطة اللحام

(3) يتم تأريض سلك الأرضى أى ربطه بالأرضي



ملاحظات على جهاز بيان التسرب الأرضي :

(1) لا يستخدم جهاز بيان التسرب الأرضى لبيان عدم اتزان الفازات ولكن يستخدم لبيان حدوث Short فقط و لا يقوم بحماية المعدة

(2) أجهزة بيان التسرب الأرضى يتم تركيبها على جميع خلايا ال R.M.U ما عدا خلية المحول لوجود Fuses لحماية المحول

(3) ملف الحث يوجد به طرفين ليتم توصيلهم بجهاز EFI

(4) يتم عمل Reset لجهاز EFI بواسطة طريقتين :

- يدويا (Manually) : بالضغط على زر عمل Reset في جهاز EFI
- كهربيا (Automatically) : باستخدام مصدر كهربي 220VAC على جهاز EFI عند زوال العطل يعمل الجهاز Reset تلقائيا

(5) عدد أجهزة بيان الخطأ الأرضي = عدد كابلات الجهد المتوسط - 1

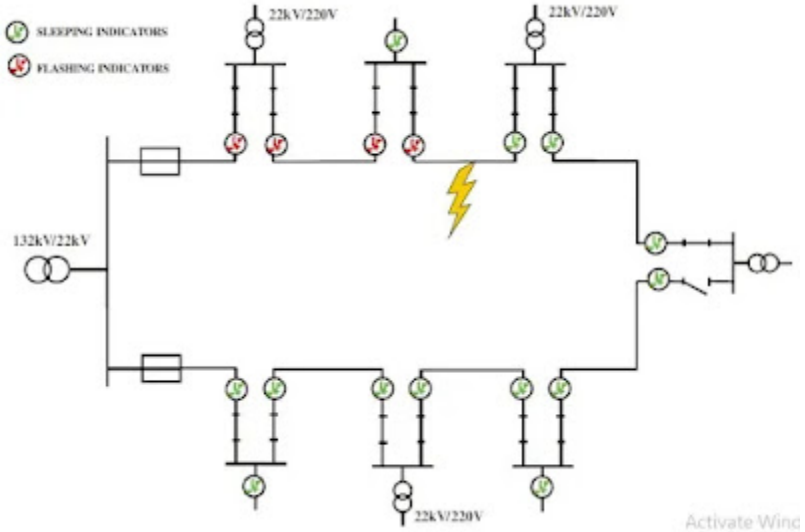
أي أن لوحة بها 3 كابلات تحتوي على جهازين بيان الخطأ الأرضي بينما اللوحة التي بها كابلين تحتوي على جهاز بيان خطأ أرضي واحد

مثال عملي :

عند حدوث عطل ما بين (2) RMU و (3) RMU يستشعر جهاز بيان التسرب الأرضى الموجود على كل من خلايا RMU المغذية للعطل

في الرسم المقابل : خلايا (1) RMU و (2) RMU يعمل جهاز EFI ولا يعمل في باقي خلايا RMU الأخرى مع العلم أن النظام في الرسمة Open Loop

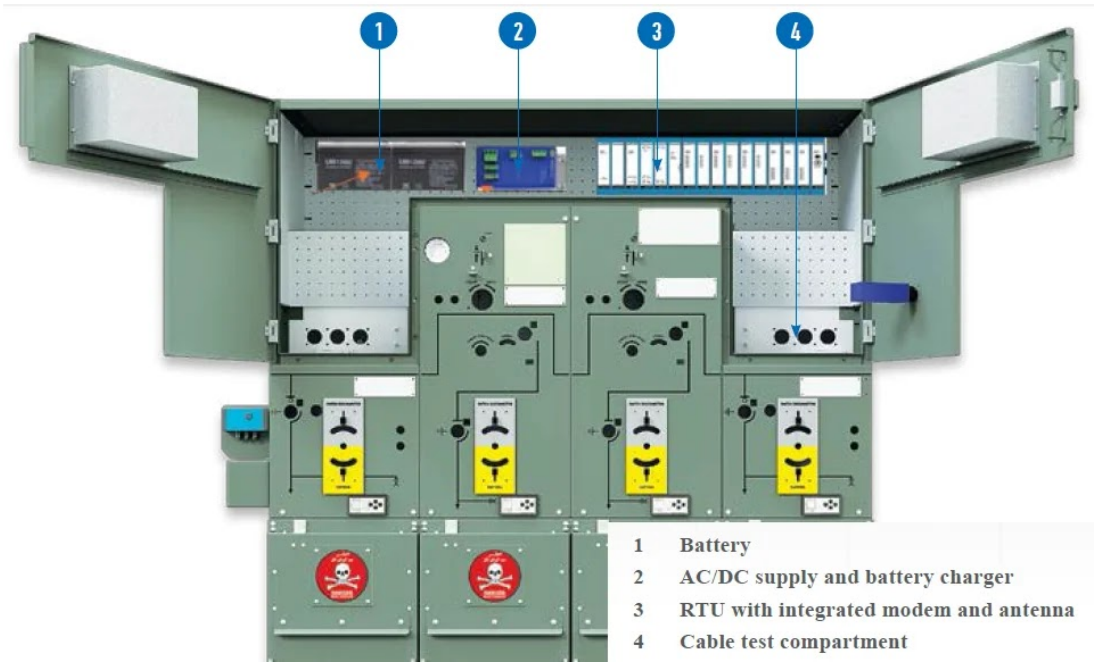
قاعدة عامة : مكان العطل يكون مابين آخر خلية جهاز بيان EFI يعمل و أول خلية جهاز بيان لا يعمل



وحدة الإتصال الطرفية Remote Terminal Unit (RTU)

وحدة RTU هي وحدة ذكية شبيهه إلى حد كبير بوحدة التحكم PLC بل وأكثر تطورا منها حيث تحوي microprocessor و وتستخدم بغرض المراقبة والتحكم عن بعد في وحدة الربط الحلقي من خلال نظام السكادا SCADA ويتم الإتصال بين وحدة RTU ونظام الإسكادا من خلال شبكة إتصال VPN أو APN

حيث تقوم وحدة RTU بإرسال بيانات ومعلومات وقياسات عن وحدة الربط الحلقي إلى نظام السكادا SCADA والذي بدوره يمكنه إرسال إشارات تحكم عن بعد للتحكم فى وحدة الربط الحلقي



1 Battery
2 AC/DC supply and battery charger
3 RTU with integrated modem and antenna
4 Cable test compartment