

一、緒論

EV型之真空斷路器係以組裝安全、含完整之操作機構交貨，供客戶立即使用。

所有必要之調整與試驗，如機械動作、接觸電阻及耐壓試驗等均於出廠前已仔細施行。

在運送之過程中斷路器應於"開啓"狀態，且彈簧於"放鬆"狀態。

本斷路器型號之辨識如下：

EV-A-B-C 其中

EV：KOYO真空斷路器

A：額定電壓（kV）

B：額定電流（A）

C：額定啓斷電流（kA）

此外尚有固定型及抽出型(F2 type、Bushing type、Bushing type with Earth Switch等)可供選擇。

二、開箱及儲存

拆箱後請檢查螺絲、螺帽有無鬆動，材料有無破損、變形，控制線路有無鬆脫，絕緣配件是否齊全，外殼有無破損。

如有任何損毀或短少，請通知本公司或當地代理商處理。

本真空斷路器需存放於乾燥、通風良好、灰塵少之場所且不得有煙及腐蝕性或易燃性氣體之場所存放期間須用防水布覆蓋以防防水氣及灰塵侵入。

三、安全

人員安全

當蓄能彈簧上緊時，請不要將斷路器之外殼拆下。

如有任何問題需打開外殼時，需確認下列事項：

◆主迴路須為開路狀態

◆彈簧須為放鬆狀態

裝回面板時除了須確認上述二項外，面板左下方之 ON OFF指示板須與本體左下方之撥插配合。

設備安全

吊裝時除本體背面及抽出座側面吊孔可供吊鉤吊運外，其他地方請勿使用。尤其是主迴路部份請勿碰撞。

四、工作原理

斷路器之電極

電極之構造及工作原理，見圖一。

斷路器真空消弧室之可動電極經由開極及接點壓力彈簧及行程套管、絕緣拉桿、開關翹板連結。斷路器可動接點與固定接點分別與外界主電路連接。當絕緣拉桿、開極及接點壓力彈簧及行程套管亦往上推使真空消弧室之兩端觸頭接觸，主電路接通。雖然觸頭已接通，但此時移動行程並未停止，仍繼續往上推，使得真空消弧室之觸頭，被開極及接點壓力彈簧壓緊，以得到觸頭之接觸壓力。當開關翹板之力量消失，開極及接點壓力彈簧擴張，開極及接點壓力彈簧用其所蓄之能量，將斷路器可動接頭向下推，並使行程套管、絕緣拉桿和開關翹板向下移動，行程中並帶動真空消弧室之可動觸頭與固定觸頭分離，電路啓斷。橡皮墊片之功能則作為當作此開啓行程之緩衝用。

消弧原理

在開啓之行程中，真空消弧室內兩端觸頭分離之瞬間，在兩端觸頭間會形成真空電弧，此真空電弧是以觸頭金屬蒸發而成之金屬蒸氣為介質，並於電流過零點前熄滅，由於真空消弧室具絕佳之絕緣恢復特性，消弧後不在燃弧。電弧之高溫使觸頭表面分布許多熔點，金屬蒸氣冷卻後大部份附著在觸頭周圍之屏蔽罩上。真空消弧室因絕緣能力太高，容易發生截流現象，造成暫態過電壓，本公司所用之真空消弧室截斷電流在5A以下，可忽略此暫態電壓突波保護。

操作機構

EV型斷路器之操作機構為彈簧蓄能式電動操作機構，蓄能彈簧可由手動或馬達經減速齒輪旋緊，斷路器之投入與跳脫動作均由彈簧所蓄之能量來驅動。

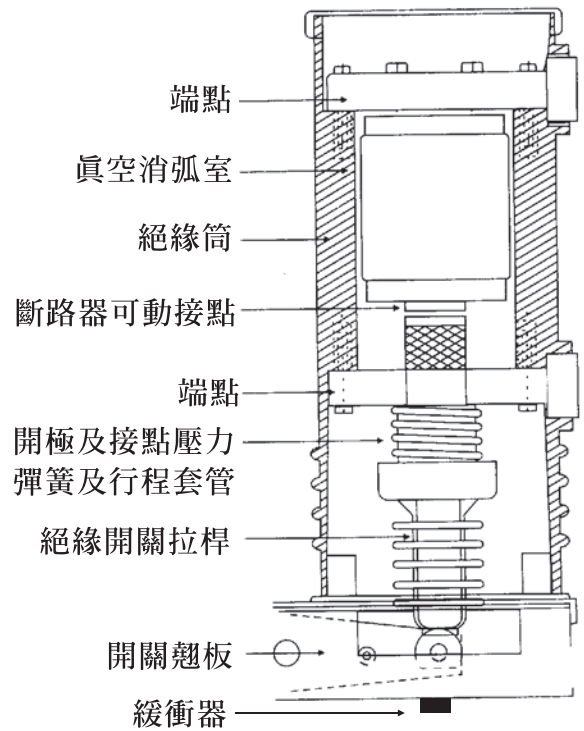
動作原理

本型斷路器係以投入彈簧釋能投入，由跳脫彈簧釋能跳脫，但於動作前，兩彈簧均應先蓄能，如以本公司提供控制線路接線，在斷路器投入後馬達會自動將投入彈簧旋緊蓄能，並可執行 OFF-ON-OFF(O-C-O) 之啓斷程序。

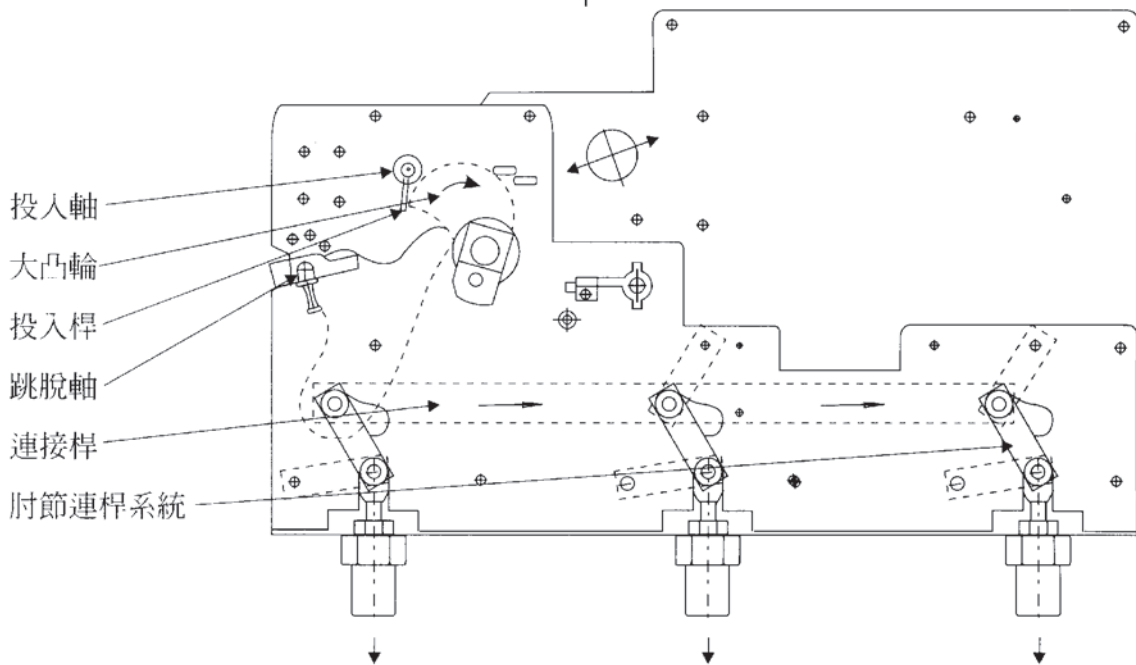
五、真空消弧室--電容器組型

本公司用於無功補償裝置中須投切容性電流的真空消弧室採取了以下措施，使得電容器組頭切性能得以保證。

- 1.提高消弧室絕緣能力
- 2.高潔淨度的要求
- 3.整管後超高壓老煉技術和直流老煉技術的使用



圖一：斷路器之電極



圖二：操作機構之原理圖

六、技術規範

型 式	EV-12-630-12	EV-12-630-20	EV-12-630-25	EV-12-1250-25	EV-24-630-16	EV-24-630-25	EV-24-800-16	EV-24-1250-25
額 定 電 壓 (kV)	12				24			
額 定 電 流 (A)	630	630	630	1250	630	630	800	1250
額定短路跳脫電流(kA)	12.5	20	25	25	16	25	16	25
額定短路投入電流(kA)	31.5	50	63	63	41.6	65	41.6	65
短時間電流三秒鐘(kA)	12.5	20	25	25	16	25	16	25
交流耐壓一分鐘(kV)	28				50			
衝 擊 耐 壓 (kV)	75				125			
額 定 頻 率 (Hz)	50/60							
電 氣 壽 命 (次)	20000				10000			
機 械 壽 命 (次)	30000				10000			
每小時最多操作數(次)	45							
操 作 責 務	O-1min-CO-3min-CO O-0.3s-CO-15s-CO				O-1min-CO-3min-CO O-0.3s-CO-180s-CO			
投 入 操 作 方 式	電動投入線圈操作/手動投入							
跳 脫 操 作 方 式	電動跳脫線圈操作/手動跳脫							
輔 助 接 點	4a4b (8a8b選配)							
操作電壓	馬達	DC110V、AC110V						
	投入							
	跳脫							
適 用 規 範	JEC2300、IEC56、IEC62271-100							

七、組裝&操作

組裝前如斷路器經長時間之存放時，請仔細檢查，確保真空斷路器無凝結水氣、吸濕、灰塵、生鏽、腐蝕及昆蟲進入，在確保無不正常之情形後再進行組裝。如有必要，需作絕緣電阻量測及交流電壓試驗。

組裝

本真空斷路器之使用條件須符合IEC-56之相關規定。請勿超出銘牌之額定使用。超出額定使用可能造成設備及人員之傷害。組裝吊運時注意斷路器勿傾斜以防滑落。斷路器不可傾倒或倒立安裝，且須安裝於有支撐架的架上，如軌道、橫樑、角鋼等，固定時不可有任何之變形，並仔細考慮由主迴路發生短路時故障電流所造成之機械應力，任何其他外力或斷路器本身之重量，不可由斷路器之主接點來支撐，而應由其他支架來吸收，所有之安裝須符合IEC-694之要其求。

主回路接線

無論電源側或負載側之接線均應鎖緊，匯流排表面如為銅(沒有鍍銀)須保持表面光亮潔淨，如有氧化則需用砂紙磨光後接續，如有鍍銀則將表面擦拭潔淨或用細砂紙磨光後接續。匯流排表面磨光後接續前，須先擦拭乾淨，在金屬表面上導電膏，上螺絲時請用華司及止滑華司，並儘量旋緊，以降低接觸電阻。

輔助電路之接線

控制線請用適當的接線端子，以防機械振動而鬆動。接線請依控制電路接線圖(圖四)接線。本體電源直接由PLUG(動力接頭) 3.4號引進 AC110V至本體內部，再轉成DC供應本體內部其他零件所需之動力，所以儲能馬達、投入線圈及電驛不須由外部供應電源。

須注意本體內部DC電源與外部CTD之DC電源須各自獨立出來，否則會引起CTD、整流子或低壓FUSE之燒毀，跳脫線圈則須由CTD供應DC電源。

操作前

斷路器內部接線出廠前均已檢驗過，若非必要請勿更改。機構於出廠前亦經調整妥善，彈簧係依正常操作溫度25°C調整。

安裝後之操作

完成後及送電前請依手動操作投入跳脫數次，然後送入控制電源並試操作數次，確保無誤後再送電。

手動操作

以手動操作投入前，先檢查斷路器之狀態，如斷路器處於 SPRING CHARGED 儲能狀態時，此時以手動再儲能則變成空轉，如斷路器已經在投入狀態，再強行投入有可能造成斷路器部份受損。

插入手動搖桿

將搖桿插至(圖三)之中順時針方向搖轉，至聽到彈簧上緊並發出清脆"叮"之聲音為止，此時在面板上之機構儲能狀態指示器會顯示出"SPRING CHARGED"，表示儲能完畢並抽出搖桿，準備投入。

手動投入

按下投入按鈕 "I" (圖三) 斷路器閉合 (ON)，機構儲能狀態指示器顯示 "I"，投入彈簧此時顯示 "SPRING FREE"。

手動跳脫

按下跳脫按鈕 "O" (圖三) 斷路器開啓 (OFF)，機構儲能狀態指示器顯示 "O"，若本體為抽出式亦可拉左邊把手使本體跳脫。

電動操作

斷路器控制電路依圖四接線後，將控制線插頭插入，扣好扣環。電動操作時操作把手不可插在搖桿孔上，否則操作把手會隨馬達轉動而飛出。當控制迴路接上電源後，馬達隨即旋轉並帶動投入彈簧。當投入彈簧旋緊，機構儲能狀態指示器指至"SPRING CHARGED"位置，馬達停止，準備隨時投入。

電動投入

旋轉控制電路中ON開關，斷路器閉合(ON)，開關指示器顯示"T"(圖三)。投入彈簧顯示"SPRING FREE"位置。馬達隨即又旋轉並帶動投入彈簧蓄能，以符合快速復閉之要求。在彈簧蓄能後，可執行OFF-ON-OFF之操作程序。

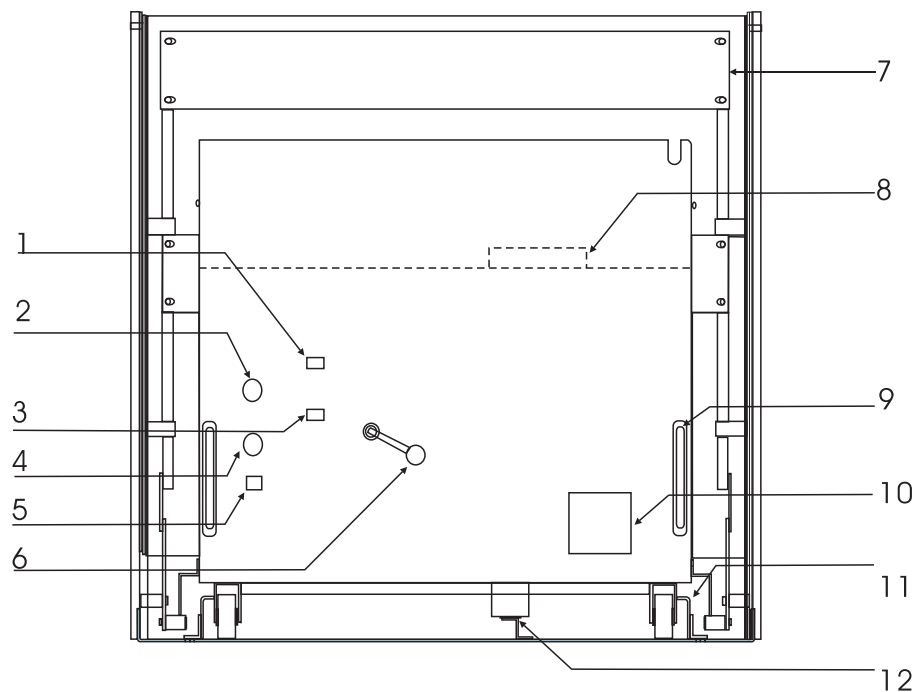
電動跳脫

旋轉控制電路中 OFF 開關，斷路器開啓(OFF)，開關指示器顯示 "O "(圖三)。開關指示器顯示"SPRING CHARGED"位置不變，即斷路器可立即再行投入。

抽出座

本體與抽出座結合時，請勿將手伸入本體左右側板把手與框架之中，以免被夾傷。當本體輪槽進入軌道中，需雙手拉緊本體左右側板把手，使本體定位桿升起，方可安全進入test位置。同理要將本體推進送電位置時，也要將把手拉緊才能推前。

- 1.計數器
- 2.投入按鈕
- 3.機械儲能狀態指示器
- 4.跳脫按鈕
- 5.I/O指示器
- 6.操作把手
- 7.安全遮蔽板
- 8.動力接頭
- 9.機械連鎖定位桿
- 10.銘牌
- 11.移動導軌
- 12.接地裝置



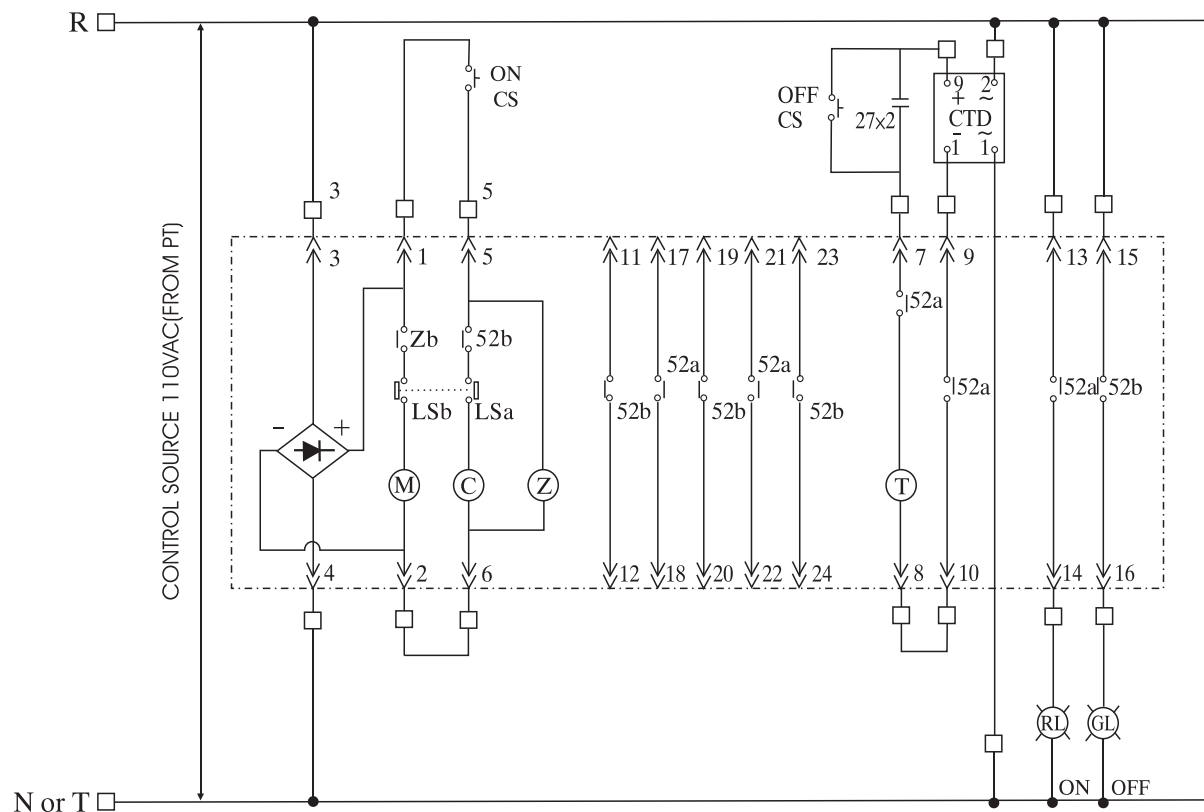
圖三：斷路器外觀說明

CTD為半波整流而本體為全波整流，故請將跳脫迴路(Ⓣ)部分獨立，由CTD供應電源即可避免短路故障發生(本線路圖已配置電容跳脫裝置(CTD)，故請按此圖配置)。

虛線框內為VCB本體線路，已接妥，只需引進一組AC電源即可。

若需DC電源請由1,2號線接點引出，不需再外接DC電源。

CTD在有電源AC110V情況下，請勿按下"放電開關"按鈕以免燒毀。



圖四：接線圖

M : Spring charge motor

C : Closing coil

Z : Anti pumping relay

T : Tripping coil

LSb: Open when spring fully charged

LSa: Close when spring fully charged

27: Relay(UV.OV.CO.LCO)

虛線框表示本體內部線路

搖桿型

一、本體與抽出座結合：

動力接頭PLUG請先插在本體上

1.定位：

- (1)本體抬至軌道板上，使輪子與軌道板緊密結合，將本體下方兩側卡栓片推到與軌道板接觸位置。
- (2)將搖桿逆時針轉到底，再將本體底座兩端扶手水平往中間方向移動，使兩側卡栓片內縮後，再將本體推到test position後扶手放開聽到定位聲，定位即完成（兩端扶手自動向外移，卡栓片自動進入軌道板之卡栓孔）。

2.test position 到service position：

- (1)左手先將本體左側把手壓到底（若本體為投入狀態，則會馬上跳脫），再將搖桿把手以順時針方向旋轉，本體則會緩慢前進，此時將左側把手放開後，本體繼續前進（若本體尚未前進時左側把手不可放開，直到移動為止），到service position後，可聽到定位聲即表示定位完成。
- (2)在本體移動的狀態，本體無法投入，必須到test position 或service position，本體才會投入。

3.service position到test position：

- (1)左手將本體左側把手壓到底（若本體為投入狀態則會馬上跳脫），再將搖桿把手以逆時針方向旋轉，本體則會慢慢後退，此時可放開左側把手（若本體尚未移動後退，左側把手不可放開，必須等到本體移動方可放開）。本體繼續後退，直到test position時可以聽見定位聲，即表示定位完成。
- (2)在本體移動的狀態，本體無法投入，必須到test position 或service position，本體才會投入。

二、本體退出抽出座：

- 1.在service position：同1.3.1項作法，搖桿把手繼續以逆時針方向旋轉到底後，將本體底座兩端扶手以水平往中間方向移動，使兩側卡栓片內縮再將本體往外拉，本體即可退出抽出座。
- 2.在test position：同上。

注意事項：

- 1.本體與抽出座結合時，若卡栓片無法進入軌道板上之卡栓孔時，請重複操作一次，將本體稍微拉出再用力推，即可聽到卡栓定位聲。
- 2.本體兩側接有定位桿，若本體要移至service position，請務必將本體左側把手壓到底，而且動力接頭PLUG必須插在本體上，本體方可移動，兩者不可缺一。若本體無法移動，請查明原因或與本公司聯絡。
- 3.本體與抽出座分離時，若本體下方兩個扶手卡太緊而無法移動時，請將搖桿把手插入，搖桿以順時針或逆時針轉動一點點，扶手即可移動。

八、操作環境

使用環境溫度 -25°C ~ 55°C 之間，裝設高度不高於海拔1000m。周圍空氣應盡量避免高濕度、高鹽份、高煙塵、腐蝕性及可燃性氣體，以免降低 VCB 使用壽命及影響操作安全。

九、維護

先說明檢查、維護與修理間之差異：

檢查：查看斷路器之一般狀況

維護：維持斷路器正常運作之工作

修理：斷路器故障後所需之量測、重組使之恢復功能

定期檢查

斷路器之檢查週期依使用場所之條件、啓閉頻率及啓斷電流大小而定。一般而言，第一次檢查需在安裝後一至二年間施行，以後每3年施行一次。檢查前，先將斷路器電源側之高壓切離，之後將接地開關

閉合或將本體拉至測試位置（抽出型）。再將控制電源插座拔除，以手動執行OFF-ON-OFF之程序，使斷路器處於原始狀態，再將斷路器由配電盤抽出後進行各項檢查與維護。

本公司建議檢查及維護項目表如下：

外觀檢查：本體面板嚴禁自行拆裝，若有需要，需請教專業人員。

	檢查項目	維護處理措施
一般外觀檢查	螺絲螺帽有無鬆動	重新鎖緊
	查看有無灰塵或外物	清除外物並擦乾淨
	查看有無變形或毀損	找出變形原因並設法清除
	零件鬆動	將其復原並固定妥當
	不正常之氣味、噪音	找出發生原因並改善
	昆蟲或爬蟲之侵入	清除並防止其進入
	接點有無生鏽或銅綠	清除或更換
	絕緣件是否絕緣裂化	請原廠更新

操作機構及真空消弧機構檢查：需由專業人員執行

	檢查項目	維護處理措施
操作機構	查看有無灰塵或外物	清除外物並擦乾淨
	操作是否順暢	須使動作平滑
	培林及軸心之潤滑	
	投入及跳脫轉軸	
	零件是否鬆動或損壞	鎖緊或更換
消弧機構	接點磨耗檢查	接點厚度低於1mm需更換消弧室
	查看操作次數	達到10000次需量真空度 以後每5000次需再量真空度 達到30000次需更換消弧室
	灰塵或凝結物	用壓縮空氣或用酒精擦拭乾淨
	螺絲是否鬆動	用適當工具鎖緊

絕緣電阻測量：需由專業人員執行

測量部位	絕緣電阻值	測量電壓
主接點對地	$\geq 2000\text{M}\Omega$	1000V
控制線路對地	$\geq 100\text{M}\Omega$	1000V
主接點與主接點間	$\geq 2000\text{M}\Omega$	1000V

十、斷路器機構之要求及連鎖裝置

- 1.主電路為自動連接方式；控制電路為手動連接方式。
- 2.斷路器主接點開啓（Open）時，可允許將斷路器抽出或導入，且當斷路器導入至測試或連接位置時，主接點始可閉合（Close）。
- 3.斷路器於（a）在導入或抽出之狀態進行中，（b）在測試及分離位置兩者間，（c）在測試及連接位置兩者之間等三種情況下，斷路器之主接點均不得閉合。
- 4.斷路器可由機構固定裝置，將斷路器固定於連接或測試或分離位置，使主接點不得作電氣式手動式閉合操作，以防止當與其他斷路器有連鎖控制時之誤操作。
- 5.斷路器於連接位置及主接點閉合時，有自動機械連鎖，以避免斷路器在有負載情況下被抽出。
- 6.斷路器抽出座與本體間之控制線路切離裝置為多極插入式之插頭和插座所組成，當該切離裝置之插頭未插入時，斷路器本體無法被推入至測試和連接位置。
- 7.抽出座之絕緣礙子可選用柱型礙子，其具有高防塵性、防濕性、防鹽性、不易斷裂、抗拉性強等優點，適合在各種惡劣環境下使用。
- 8.斷路器本體為全密閉結構，可防止異物入侵，適合沿海、山區及屋外型使用。

十一、名牌標示內容

- 1.斷路器型式
- 2.製造號碼及日期
- 3.操作電壓(額定控制電壓)
- 4.額定電壓
- 5.額定電流
- 6.額定頻率
- 7.衝擊耐壓
- 8.額定短路跳脫電流
- 9.短時間電流
- 10.額定短路投入電流
- 11.操作責務
- 12.製造標準
- 13.廠牌名稱