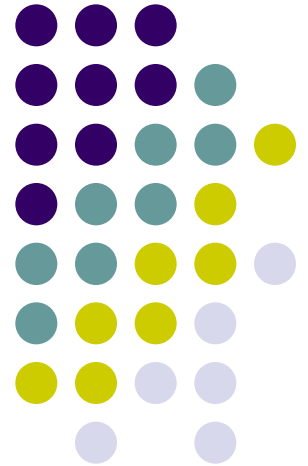
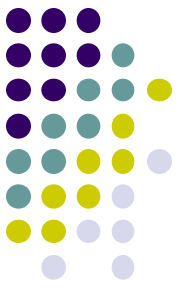


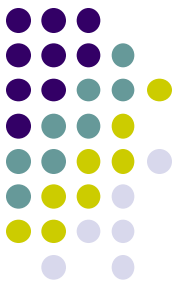
電氣設備品質管理

報告人：岳吉剛





公共工程建設一般偏重土木建築工程，但隨著設施機能的提升，機械、給水、排水、電氣及儀控等設施在公共工程中亦佔有極重要地位，故公共工程品質之管理，除了土建部份外，尚需包含機、水、電、儀等設備部份的施工管制與安裝抽檢驗事項。



設施工程類：

污水處理廠工程

焚化廠工程

環工設備設施組裝系統工程

交通控制系統工程

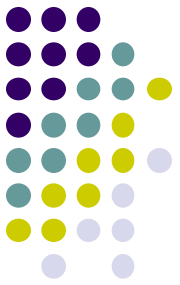
電業設備工程及機電系統工程

金質獎設施工程類推薦條件：

應完成全部系統測試及試運轉，且性能符合設計需求。



- 工程標的若含運轉類機電設備者，應依「公共工程施工品質管理作業要點」第九點規定，增訂「設備功能運轉測試抽驗程序及標準」，**擬定設備於工廠應辦理之單機測試、送至工地組設完成後之系統功能運轉測試及與其他相關聯之系統聯結作整體功能運轉測試等應抽驗之項目及抽驗測標準。**

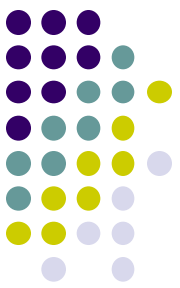


- **(1)機電系統架構**

繪製系統架構圖，說明零組件、次系統、整體系統間之關聯性。

- **(2)單機設備檢測**

為確認單機設備於裝置後，能符合契約要求，依設備性質規劃訂定測試計畫。



- (3) 系統運轉檢測

為確認機電設備其相關之管路、電氣、儀控、監測等全套系統設備裝配完成後，能符合契約要求，依設備之性質，檢討訂定相關測試計畫。

- (4) 整體功能試運轉檢測

為確認各機電設備系統裝置完成後，對整體內各系統之相互連結、啟動、運轉與操控能正常運作，依設備之性質，檢討訂定相關測試計畫及所應提交監造單位之測試紀錄、報告。

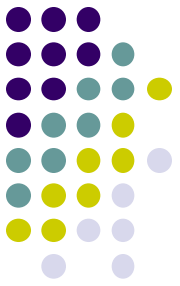


表 6.1 設備功能運轉檢測標準表 (參考格式)

測試流程	管理項目	管理標準	檢查時機	檢查方法	檢查頻率	不合格之處理	管理紀錄	備註
單機測試								
系統測試								
整體測試								

整體系統	次系統	子系統	單機/單項設備	廠驗/原廠測試報告
供電系統	台電系統	高壓系統		
		低壓系統		
			
	緊急發電機系統	燃油系統		
		冷卻系統		
		啟動系統		
			
UPS系統				
太陽光電系統				
風力發電系統				
空調系統	冰水系統	.....	冰水主機	
		.....	冰水泵浦	
	冷卻水系統	.....	冷卻水塔	
		.....	冷卻水泵浦	
	送風系統	.....	空調箱	
.....		小型冷風機		
消防系統				
給排水系統				



契約 (4W1H)

- 送
- 審
- 核
- 驗

- 裝
- 檢
- 試



- 施工要領

 - ◆ 施工步驟

 - ◆ 施工注意事項

- 品質管理標準表

 - ◆ 施工流程

 - ◆ 管理項目

 - ◆ 管理標準

- 自主檢查表

 - ◆ 檢查項目

 - ◆ 檢查標準

緊急供電設備規範

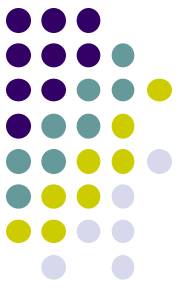


4.1 緊急供電設備種類及動作原理

4.1.1 發電機之功能及組成

發電機功能：自備電源供應站，具有交流供電能力，是一種小型獨立的發電設備。

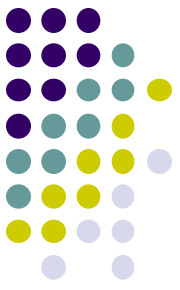
機組構成：一般以柴油引擎作動力來源 (Power unit)，聯結交流同步發電機 (AC alternator) 產生電力供使用。



4.1.1 發電機之功能及組成

柴油發電機組基本構造：

- (1) 柴油引擎(Diesel engine)
- (2) 三相交流無刷同步發電機
(AC brushless alternator)
- (3) 控制箱(Control panel)
- (4) 散熱水箱(Radiator)
- (5) 燃油箱(Fuel oil tank)
- (6) 消音器(Silence)及公共底座(Base)。



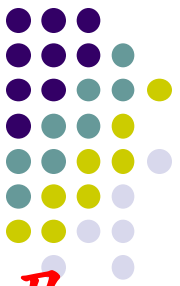
4.1.1.1 柴油引擎主要規格

柴油發電機組之環境適用條件：

- (1) 標高海平面及屋內裝置或屋外裝置
- (2) 週圍溫度及相對濕度等

標高海平面[1,000m以下之地區，屋內裝置，最高週圍溫度不超過[40°C]，相對濕度[95%]以上

4.1.1.1 柴油引擎主要規格

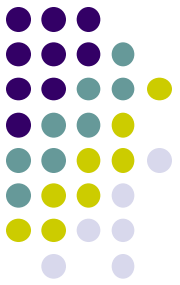


柴油引擎主要規格為型式、額定容量、燃油及調速系統、保護設備、潤滑油系統、冷卻系統及起動設備等。

(1) 型式

引擎須為[4氣缸或以上]、壓燃式、[4]衝程、[渦輪增壓]，水循環[風扇冷卻（散熱）型][冷卻水塔冷卻型]

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



(2) 額定容量

- 引擎具有不低於多少kW之[備用 (Stand by power)]、[常用 (Prime power)]及[連續 (Continuous power)]出力。

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



(3) 燃油及調速系統

A. 燃油系統須為[直接噴入]或[無氣噴油系統]

B. 日用油箱：連續滿載運轉[12]小時以上。

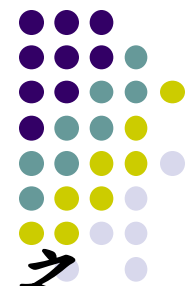
配 件：油位計、進油閥、排油閥、濾油器、[油水分離器]、透氣孔及 [輸送油泵控制用之液位開關]。

C. 調速機型式：[電子式或機械式]

控制範圍：能控制柴油機組由空載至滿載時發電機之頻率變動率在
[±3%] 以內。

穩定負載下頻率變動率在
[±0.25%]以內。

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



D. 燃油採用 [美國材料試驗協會 (ASTM) 之 NO.2] 或 [中油公司高級柴油]。

(4) 保護設備

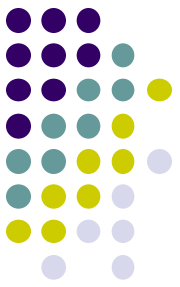
自動停機之保護設備：潤滑油低油壓、冷卻水高水溫、機組超速、超載、過電壓。

(5) 潤滑油系統

為引擎帶動之齒輪式潤滑油泵及壓力強制循環潤滑系統

並須具有儲油盆、油泵入口側過濾器、出口側濾油器、潤滑油冷卻器、油溫計、油壓計、警報指示燈及油壓調節閥等。

4.1.1.1 柴油引擎主要規格

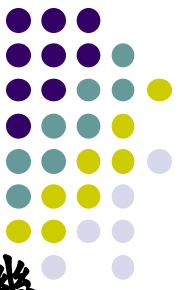


(6) 冷卻系統

A. [風扇冷卻型—散熱器與機組一體型]

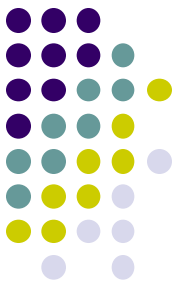
- a. 冷卻系統須為引擎帶動之風扇及循環水泵、輸送冷卻循環水至風扇冷卻型散熱器，成一密閉冷卻水循環系統。[並應設有冷卻水恆溫裝置以控制冷卻水於一穩定之適當溫度。]
- b. 散熱器裝設於引擎前端與引擎及發電機成直線排列並共同固定於同一鋼製底座上。

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



c. 散熱器裝設於屋內，其進風口應裝置在機組後方，左右上下側進風口高度必須與機組高度相同，其尺寸應大於排風口，使進風足可供給機組冷卻外也必須有足夠風量供給引擎汽缸燃燒。引擎水箱前排風須裝設風管將熱風排至屋外，散熱器及風管間須加裝一段防振軟管以吸收機組之振動，排風必須等於或大於引擎水箱排風量且排風口須裝設防風雨侵入之百葉門。

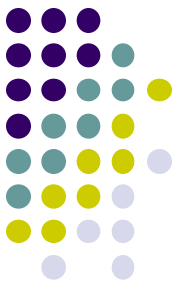
4.1.1.1 柴油引擎主要規格



B. [風扇冷卻型—散熱器與機組分離型]

- a. 冷卻系統須為引擎帶動之風扇及循環水泵、輸送冷卻循環水至風扇冷卻型散熱器，成一密閉冷卻水循環系統。[並應設有冷卻水恆溫裝置以控制冷卻水於一穩定之適當溫度。]
- b. 散熱器可分離裝設於它處，惟若冷卻水水壓不足則需增設加壓泵，須另接風扇及加壓泵電源，風扇及加壓泵之起動及停止，須與機組同步。

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



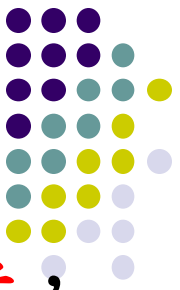
C. [冷卻水塔冷卻型]

須裝設冷卻水塔及冷卻水泵，由冷卻水泵之出口引接至引擎冷卻水循環系統，冷卻風扇及冷卻水泵須另接電源，其起動須先於引擎起動，其停止須後於引擎停止。

(7) 進氣及排氣系統

A. 進氣口須裝設[乾式或濕式空氣濾清器]，排氣口須裝設不銹鋼撓性軟管、消音器及排氣管延伸至屋外，排氣管裝在屋內部份，須加裝保溫材料隔熱，使其表面溫度不得超過 60°C ，出口處須有防風雨侵入管內之裝置。

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



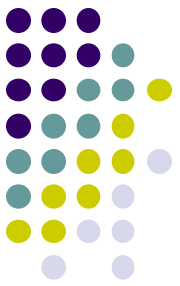
B. 柴油引擎消音器之消音率應為不低於[20dBA]者，消音器須為[住宅型]、[寧靜型]或[醫院型]。

住宅型：供住宅環境，其周圍噪音要求屬中度至低度者，可降低引擎所發噪音約20dBA-25dBA

寧靜型：供寧靜環境，其周圍噪音要求屬低度者，可降低引擎所發噪音約30dBA-35dBA

醫院型：供醫療環境，其要求比寧靜環境還嚴格之噪音環境，可降低引擎所發噪音約40dBA-45dBA

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



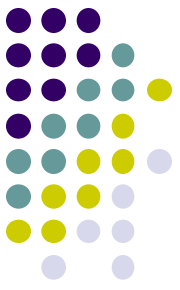
(8) 起動設備

A. 機組上應有可調盤車 (Cranking) 時間之自動控制，如引擎不能起動，即應停止盤車並發出警報。

B. 機組之起動方式為蓄電池組起動，蓄電池組之容量須能供應起動引擎發電機組連續重複起動[6次]以上。

C. 蓄電池之容量應不少於[200AH]。充電器須為矽整流器，並能浮動及均壓充電 (Floating and equalizing charge)，充電器之電源為單相，[220V]，交流電源，充電電流額定應在[20]A以上。

4.1.1.1 柴油引擎主要規格



D. 充電設備需附有無熔線斷路器。

E. 起動系統應可自動起動引擎，並在接受起動信號後[10秒]以內承擔負載。

4.1.1.2 發電機主要規格



發電機主要規格為型式、操作控制箱及電力輸出總開關箱等；分別敘述如下：

(1) 型式

A.須為橫軸、4極、[無碳刷式]、自冷式、旋轉磁場、交流[三相四線]，[380/220V]、[60Hz]，功率因數0.8落後、[kW]備用/常用輸出容量、[Y接線]、[中性點接出]、[F級]絕緣，溫升105℃



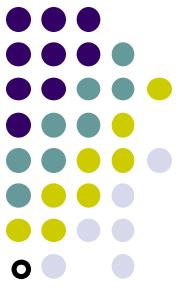
4.1.1.2 發電機主要規格

轉速為[1,800] rpm、半密閉式自然通風
交流同步發電機。

B. 激磁機應為[無碳刷式]、[AC自激式]，
絕緣應為[F級]，外框架為[防滴型]。

C. 自動電壓調整器(AVR)須為[固態式]，穩態
運轉時電壓變動率在[±0.5%]以內，具有
[±5%]電壓調整範圍，從空載至滿載能自動調
整電壓維持在[±2%]以內。

4.1.1.2 發電機主要規格

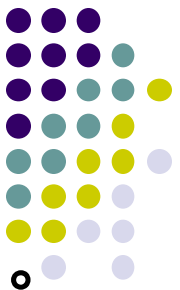


- D. 轉子需有阻尼繞組以改善頻率及波形。
- E. 自導通風，風扇冷卻。
- F. 電壓波形總諧波失真率 (Total harmonic distortion, THD)：[6%]以內。
- G. 電話干擾係數：[60%]以內。

(2) 操作控制箱

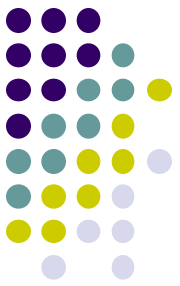
所有操作控制開關及指示燈、表計等須整齊排列共同安裝在一操作控制盤面上，並附有名牌分別詳細標示之，箱內安裝有各項必要之電氣設備，並應至少包含起動設備、計量、監控及保護等各項設備及功能：

4.1.1.2 發電機主要規格



- A. 交流電流計附比流器及電流切換開關。
- B. 交流電壓計附比壓器及電壓切換開關。
- C. 自動及手動電壓調整器。
- D. 頻率計。
- E. 運轉積時計。
- F. 瓦特計。
- G. 冷卻水溫度計。
- H. 潤滑液壓力計。
- I. 轉速計。

4.1.1.2 發電機主要規格



J. [千瓦時計]。

H. 當下列情況發生時應有個別之警示燈，同時發出警報，該警報應附有警報停止開關，並應附有停機之按鈕及自動停機之保護裝置：

- a. 冷卻水溫度過高時。
- b. 潤滑油壓力過低時。
- c. 機組過負載時。
- d. 機組過電壓或時。

4.1.1.2 發電機主要規格



- e. 過速度或低速度時。
- f. 頻率過低或過高時。
- g. 燃油箱油量不足時（本項僅須發出警報）。

(3) 電力輸出總開關箱

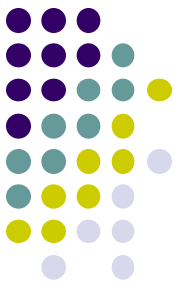
應於發電機旁設置電力輸出總開關及其箱體。

4.1.1.6 自動充電機



- (1) 一次測：台電 AC110V、220V 或 380V 輸入
(可置於引擎操作盤內 或配合現場另設，惟須自備電源管線)。
- (2) 二次測：DC12V 或 DC24V，輸出[0~20A]可調式。
- (3) 附充電電流指示計及電源指示燈。
- (4) 動作說明：需裝有自動控制迴路於發電機間置且蓄電池未充飽時能保持充電電流，於蓄電池飽和時自動切斷電源。

4.1.1.7 附屬設備



- (1) 排煙消音器 (周圍須做隔熱安全設施並保持一安全距離)。
- (2) 燃油箱採[不繡鋼製]，其容量應為該發電機組連續滿載運轉至少12
- (3) 燃油輸油管採[不銹鋼管或銅管]。
- (4) 燃油加油口及過濾器採[不銹鋼材質濾網]。
- (5) 燃油儲油槽指示 (玻璃管製並加不銹鋼材質口型防護或浮桶式附油表)。



4.1.1.7 附屬設備

- (6) 必要閥類等。
- (7) 蓄電池DC12V或DC24V/[200AH]一組(一組一具或二具均可)。
- (8) 維護手冊。
- (9) 保養工具。
- (10) 引擎發電機組混凝土基礎台(10cm以上，其基礎台之強度及高度應配合設備重量妥適因應調整)。
- (11) 引擎與發電機之共同底座與混凝土基礎台間，須有彈簧式或橡膠式防震裝置，不可以橡膠墊片直接固定。



4.1.1.7 附屬設備

- (12) 油管採[不銹鋼管或銅管]、閥類、排煙管採[不銹鋼管]排至屋外距地面[2米]以上，露明部份隔熱後以鋁皮包覆並加裝防雨設置等設施[排煙管圖面另有標示者除外]。
- (13) 發電機散熱水箱至牆外排熱罩[含消音百葉及不銹鋼網]。
- (14) 柴油發電機組至自動切換開關控制盤之配電及自動控制管線。

IP防護等級介紹



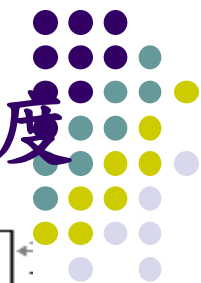
- **IP (INTERNATIONAL PROTECTION)** 防護等級代號係國際上用來認定該設備防塵、防止外物進入、防濕、防水的特性加以分級。
- **IP** 防護等級是由兩個數目字所構成，第**1**個標示數目字用來表示設備防塵、防止外物進入的等級，第**2**個標示數目字用來表示設備防濕、防水進入的密閉性。這兩個標示數目字越大表示防護等級越高。



第一個標示特性號碼所指異物進入的防護程度

第一個 標示數字	防 護 等 級	
	說 明	定 義
0	無保護	—
1	可保護避免直徑大於 50mm 之異物掉入	直徑 50mm 圓球狀測試棒不得整個掉入外殼內
2	可保護避免直徑大於 12mm 之異物掉入	直徑 12mm 圓球狀測試棒不得整個掉入外殼內
3	可保護避免直徑大於 2.5mm 之異物掉入	直徑 2.5mm 圓球狀測試棒完全不得伸入外殼內
4	可保護避免直徑大於 1.0mm 之異物掉入	直徑 1.0mm 圓球狀測試棒完全不得伸入外殼內
5	部分防塵	有部分防塵作用，但不得因落入之灰塵影響正常功能或降低產品之安全
6	完全防塵	不得有灰塵掉入外殼內

第二個標示特性號碼所指水侵入的防護程度



第二個 標示數字	防 護 等 級	
	說 明	定 義
0	無保護	—
1	可在水滴垂直滴入時發揮保護作用	水滴垂直滴入外殼內時，不得造成有害現象
2	水滴垂直滴入，外殼在傾斜 15° 範圍內，可發揮保護作用	水滴垂直滴入外殼內時，將外殼對準垂直線兩側傾斜 15° 範圍內，水滴不得造成有害現象
3	可在噴灑水狀況下，發揮保護作用	在外殼任一側垂直線上 60° 角度內，以水噴灑，不得造成有害現象
4	可在水噴流狀況下，發揮保護作用	對準外殼，就任意方向，以水噴流之，不得造成有害現象
5	可在灌水狀況下，發揮保護作用	對準外殼，就任意方向，以水噴灌之，不得造成有害現象
6	可在強力灌水狀況下，發揮保護作用	對準外殼，就任意方向，以水強力灌之，不得造成有害現象
7	可在浸入水中狀況下，發揮保護作用	依據指定的時間及壓力，將產品浸入水中，滲入產品內的水，不得造成有害現象。
8	可在連續浸入水中狀況下，發揮保護作用	依據產品製造商及使用者間約定的時間，但不得小於代碼 7 所指定之時間，將產品浸入水中，滲入產品內的水，不得造成有害現象。

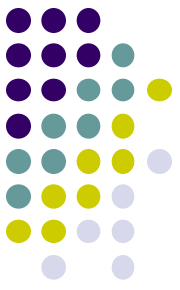
高低壓配電設備試驗



- 目的：為了發現材料或構造的缺陷，且不得損及製品之性能，儘可能於製造業者之工廠內實施，以便確認該製品是否與型式試驗結果相符。
- 台灣現行對高壓配電盤的送電管制是根據屋內線路裝置規則第**401**條規定，而其作業要點於民國**98**年**7**月**31**日公布之後，國內許多配電盤製造廠也陸續將相關產品送經經濟部能源局認可之檢驗機構執行型式試驗，以取得型式試驗合格證書，供客戶在申請送電許可使用



- 「屋內線路裝置規則」**401**條所列舉**600**伏特以上之避雷器、電力及配電變壓器、比壓器、比流器、熔絲、氣體絕體開關設備(**GIS**)、斷路器及高壓配電盤等設備，應由中央政府相關主管機關或其認可之檢驗機構或經認可之原製造廠家試驗始得裝用。



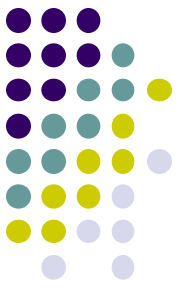
●目前台灣大部分配電盤廠均選用 **CNS 3990** 作為型式試驗標準，該標準版本為民國 84 年 7 月 29 日(修訂)，這項標準是參考 IEC 60298 調和而成，**IEC 60298** 標準已於 2003 年廢止，由 IEC 62271-200 所取代，標準檢驗局也於民國 100 年 8 月 10 日公布**了對應之 CNS 15156-200 標準**，而 **CNS 3990** 與 **CNS 15156-200(或 IEC 62271-200)****最大之差異主要是對盤體結構分類之定義與人員操作安全性的要求。**



金屬閉鎖型配電箱及控制箱之型式

- 金屬閉鎖型配電箱及控制箱之型式：

記 號		記 號 之 說 明
第 1 記號	M	裝甲型配電箱及控制箱
	P	隔間型配電箱及控制箱
	C	箱櫃型配電箱及控制箱
第 2 記號	X	固定型構件
	Y	搬出型構件
	W	引出型構件
第 3 記號	G	於主回路之匯流排，接續導體及接續部施有絕緣被覆者



型式記號原則上以下表所示組合範圍

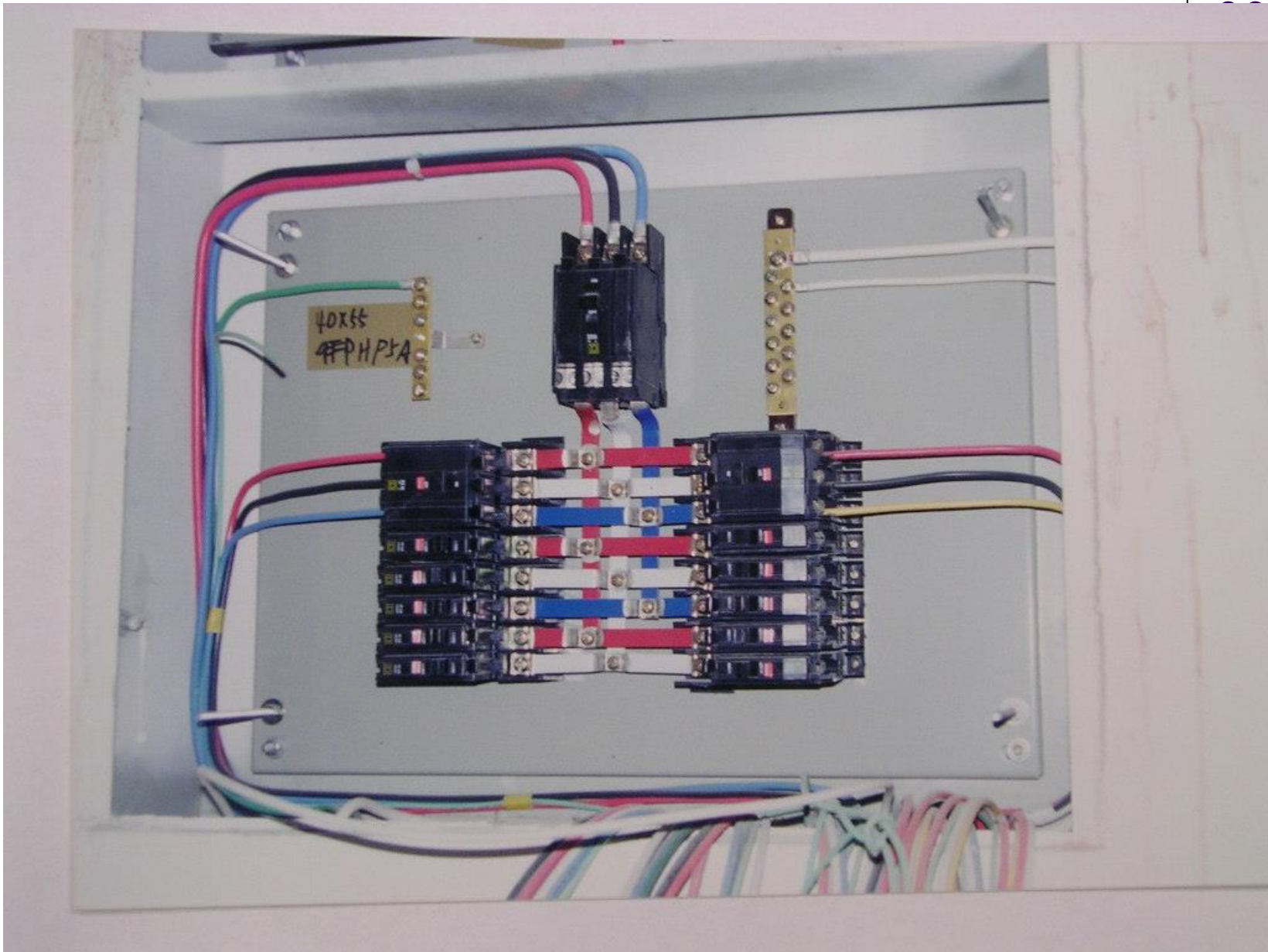
↑

	X	Y	W
M	-	-	MW , MWG
P	-	-	PW , PWG
C	CX	CY	CW

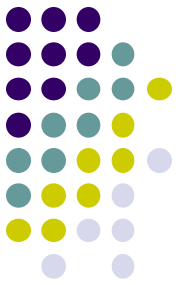
低壓斷路器



低壓斷路器係指模殼型斷路器(Molded Case Breaker簡稱MCB)，或稱為無熔絲開關(No Fuse Breaker簡稱NFB)。另有一種電流量及電壓額定較高者，稱為低壓電力斷路器，或稱為氣斷路器ACB。NFB之電流額定係以周溫25°C為準，若裝於配電箱中，則其電流額定應略降低之；至於ACB裝在配電箱中不論溫度如何變化，其額定值不必降低。

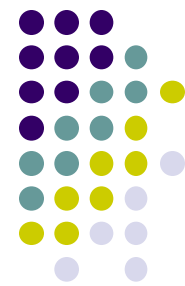


低壓斷路器(續)



低壓斷路器有關的各項額定如下：

1. 極數(P)
2. 額定電壓(V)
3. 額定頻率(HZ)
4. 框架容量(AF)
5. 額定電流(AT)
6. 啟斷容量(IC, Interrupting Capacity)



漏電斷路器(ELCB或ELB)

1. 漏電斷路器依動作速度分為：

(1) 高速型 (2) 延時型

2. 漏電斷路器依感度分為：

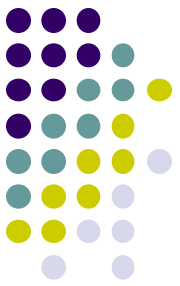
(1) 高感度型 (2) 中感度型

3. 下列各款用電設備或線路，應按規定施行接地外，並在電路上或該等設備之適當處所裝設漏電斷路器。(內規59條)

(1) 建築或工程興建之臨時用電設備。

(2) 游泳池、噴水池等場所水中及周邊用電設備。

漏電斷路器(ELCB或ELB) (續)



- (3) 公共浴室等場所之過濾或給水電動機分路。
- (4) 灌溉、養魚池及池塘等用電設備。
- (5) 辦公處所、學校和公共場所之飲水機分路。
- (6) 住宅、旅館及公共浴室之電熱水器及浴室插座分路。
- (7) 住宅場所陽台之插座及離廚房水槽一·八公尺以內之插座分路。
- (8) 住宅、辦公處所、商場之沉水式用電設備。
- (9) 裝設在金屬桿或金屬構架之路燈、號誌燈、廣告招牌燈。
- (10) 人行地下道、路橋用電設備。
- (11) 慶典牌樓、裝飾彩燈。
- (12) 由屋內引至屋外裝設之插座分路。
- (13) 遊樂場所之電動遊樂設備分路。

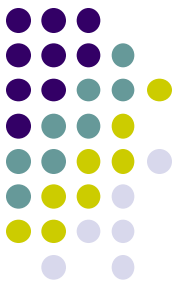
接地工程



4. 接地種類及接地電阻(內規25、26條)

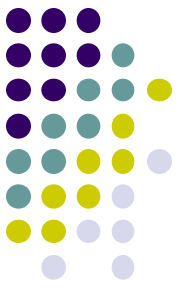
種類	接地電阻	接地線線徑	適用處所
特種 接地	10歐以下	(1) 變壓器容量500KVA 以下者:22mm ² 以上 (2) 變壓器容量超過500 KVA者:38mm ² 以上。	三相四線多重接地系統供電 地區用戶變壓器之低壓電源 系統接地, 或高壓用電設備 接地。
第三種 接地	(1) 對地電壓150伏 以下:100歐以下。 (2) 對地電壓151伏 至300伏:50歐以下。 (3) 對地電壓301伏 以上:10歐以下。	(1) P.T. 及 C.T. 二次線 之接地線5.5mm ² 以 上。 (2) 內線系統單獨接地 或與設備共同接地之接 地引線。 (3) 用電設備單獨接地 或與內線系統共同 接地之連接線	(1) 低壓用電設備接地。 (2) 內線系統接地。 (3) P.T. 及 C.T. 之二次線 接地。 (4) 低壓用電設備之金屬 體接地。

接地工程(續)



5. 應接地之低壓用電設備如下：(內規27條)

- (1) 低壓電動機之外殼。
- (2) 金屬導線管及其連接之金屬箱。
- (3) 非金屬管連接之金屬配件如配線對地電壓超過150伏或配置於金屬建築物上或人可觸及之潮濕處所者。
- (4) 電纜之金屬外皮。
- (5) X線發生裝置及其鄰近金屬體。
- (6) 對地電壓超過150伏之其他固定設備。
- (7) 對地電壓在150伏以下之潮濕危險處所之其他固定設備。
- (8) 對地電壓超過150伏移動性電具。但其外殼具有絕緣保護不為人所觸及者不在此限。
- (9) 對地電壓150伏以下移動性電具使用於潮濕處所或金屬地板上或金屬箱內者，其非帶電露出金屬部分需接地。



接地工程(續)

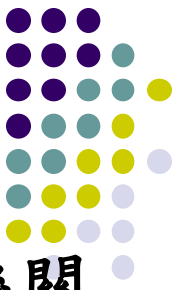
(3) 接地系統施工規定(內規29條)：

銅板作接地極，其厚度應在0.7公厘以上，且與土地接觸之總面積不得小於900平方公分，並應埋入地下1.5公尺以上。

鐵管或鋼管作接地極，其內徑應在19公厘以上；接地銅棒作接地極，其直徑不得小於15公厘，且長度不得短於0.9公尺，並應垂直釘沒於地面下1公尺以上，如為岩石所阻，則可橫向埋設於地下1.5公尺以上深度。

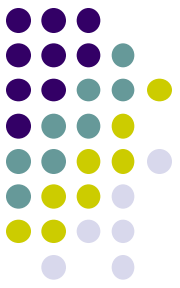
如以一管或一板作為接地極，其接地電阻未能達到規定標準時，應採用兩管或兩板以上，又為求有效降低接地電阻，管板間之距離不得小於1.8公尺，且管或板間應妥為連接使成不斷之導體，其連接線線徑應大於接地線。

施工圖繪製及檢討原則



1. 繪製前應先彙集詳盡及正確的圖說(經各主管機關審查核可之最新版圖說)：如建築圖、結構圖、水電(含消防)圖、空調圖、景觀圖... 等含相關尺寸，契約施工規範、相關法規及契約材料設備說明。
2. 管路除平面圖套繪外，並應注意高程的配置，並標示相關尺寸。
3. 機器設備安裝均應繪製大樣圖及標示相關尺寸。

工程之介面整合



土建與機電間介面整合

安裝設備物件大小、搬運通道、裝置空間、固定方位及施作順序等相互預作配合規劃處理事項。



簡報完畢
敬請指教
謝謝

TEL : 0933-319413

E-MAIL : bsl.cky@gmail.com