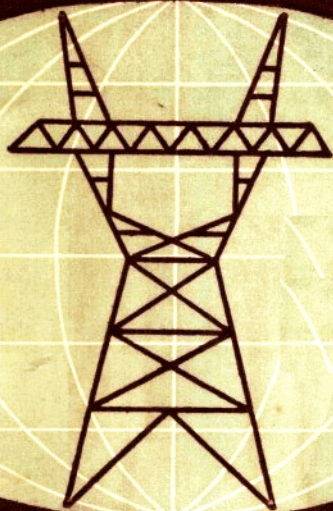


国际大电网会议报告选译

都灵市220/22-3千伏地下变电站
70千伏预制成套配电装置



电力工业出版社

国际大电网会议报告选译

都灵市220/22-3千伏地下变电站

70千伏预制成套配电装置

国际大电网会议报告选译
都灵市 220/22-3 千伏地下变电站
70 千伏预制成套配电装置

*

758D279

电力工业出版社出版(北京复兴门外大街)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 082 号

北京市印刷一厂排印 新华书店发行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 开本 * 1 号印张 * 19 千字 * 定价(第10类)0.20 元

1958 年 2 月北京第 1 版

1958 年 2 月北京第 1 次印刷(0001—1,500 册)

都灵市220/22-3千伏地下变电站

(1954年108号)

作者: [意大利]A. 勃郎比拉

提 要

本报告介绍一个位于都灵市住宅区的220/22-3千伏变电站,着重说明为减少佔用地面及在运行中产生的噪音所采用的特殊措施的详情。

报 告

一、都灵市的用电是由几个发电厂用120千伏及220千伏输电线路送至三个主要变电站(圖1),然后降压至22千伏輸入該市的一次配电電網來供給的。由該22千伏網經過許多变电站再降压至3千伏供給3千伏二次網及低压配电站。主要变电站的建設次序如下:龐蒂,比亞納柴,米拉斐奧利。

現正执行中的220千伏输电线路建設规划,使由于城市规划而远离目前的工業和居住中心的城市南部地区,成为一个電網結綫中心。但連結城市電網南部和北部的架空綫路的建設是十分困难的,因它必須經過密集的建筑区和市郊的飞机场。因此决定將城市南北部的两个主要变电站三貢(Sangone)和龐蒂(Ponti)用一路220千伏,150 000千伏安的电綫直接經過市区連結起来。这样做的另一优点是可以从該

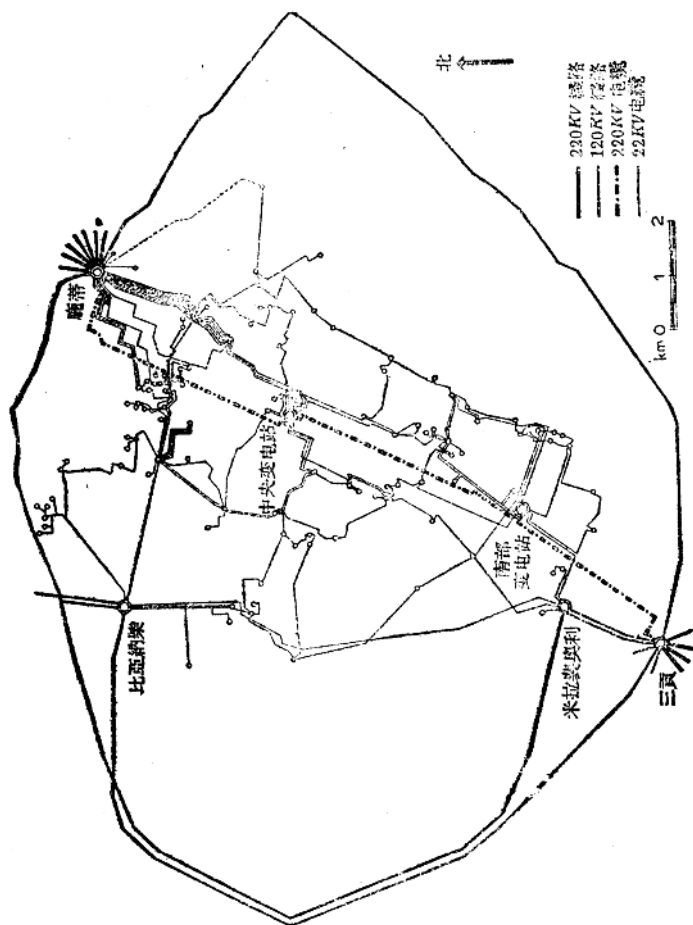


圖 1 都灵市供电系統圖

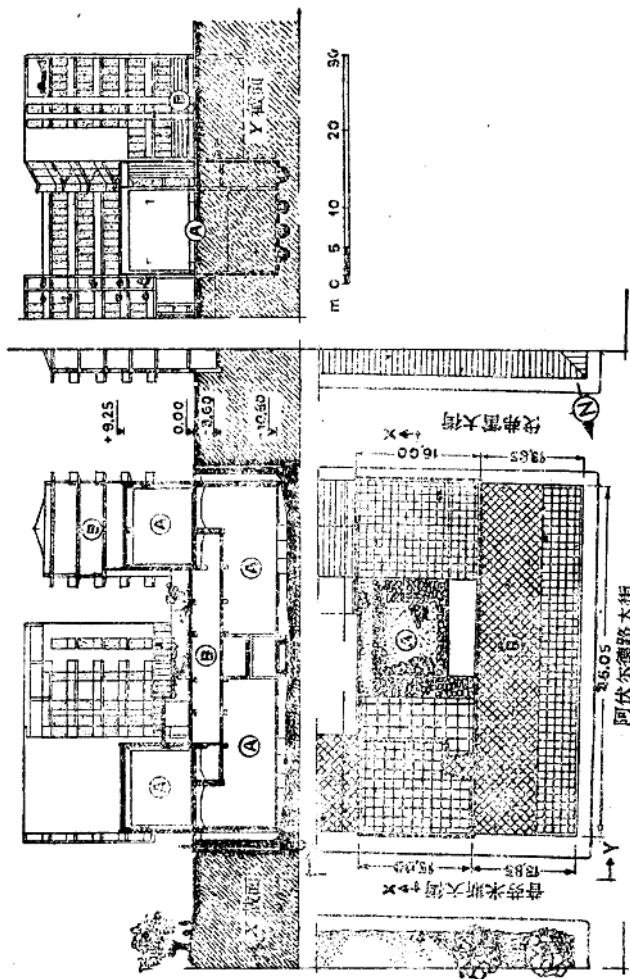


圖 2 中央变电站的位置

電纜線上引出支綫至兩個變電站以供給當地的22千伏網絡，其中之一為中央變電站，供電給附近住宅區。另一為南部變電站，供給工業區用電（米拉斐奧利變電站單獨供電給一個大工廠）。因此只需增加少量電纜即能使現有22千伏網絡的負載能力增加六倍，並大大減輕輸電損失。

二、中央變電站的位置在城市中心，完全為住宅區所包圍。因此，只有在保證該地區仍能作為民用區而且變電站不致產生任何不能容忍的干擾（噪音等）的條件下，市政當局才同意建設該變電站。

因此，在設計該變電站時，採取了一切可能的辦法來縮小變電站所佔用的面積：採用特殊措施，在不影響運行安全的條件下將絕緣距離縮小到最小的數值，並將一切可能放在地下的設備佈置在地下。事實上在一部分變電站的上面建築了汽車庫，而在另一部分的上面則將建築三層的辦公樓，它幾乎佔用全部可利用面積的一半。

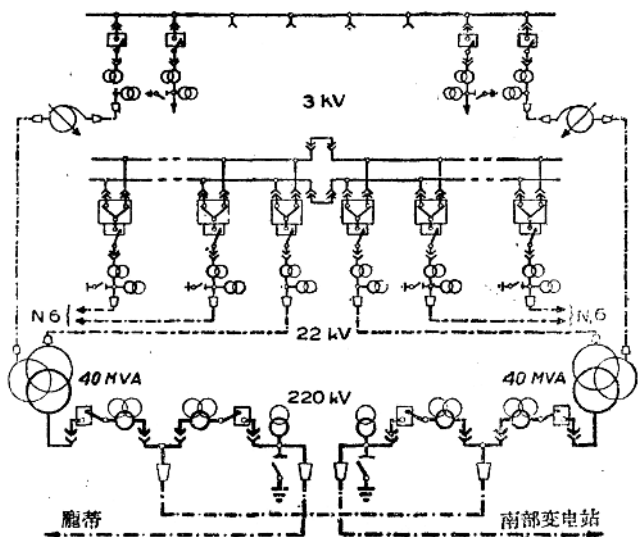


圖 3 電氣接綫圖

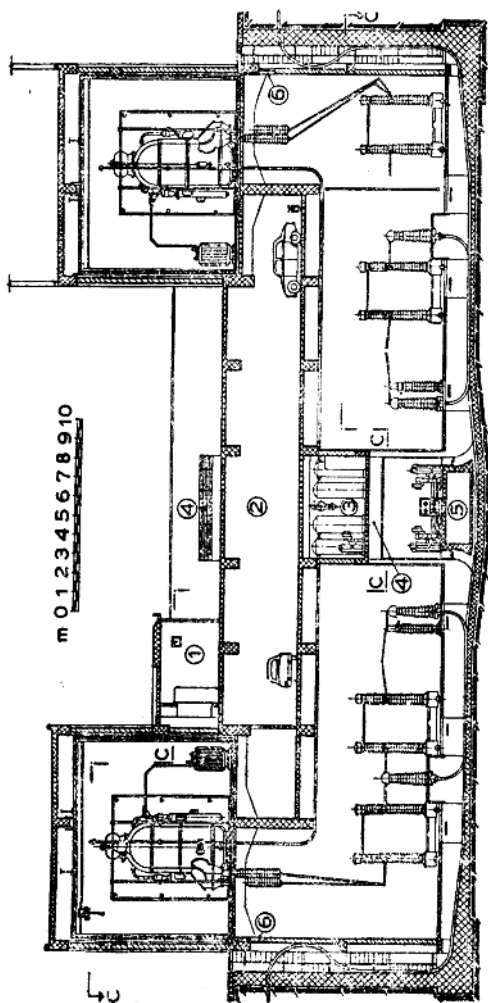


圖 4 变电站佈置圖 垂直剖面A

①—控制室；②—車庫；③—附屬設施；④—空氣進口；⑤—集油池；⑥—通氣口。

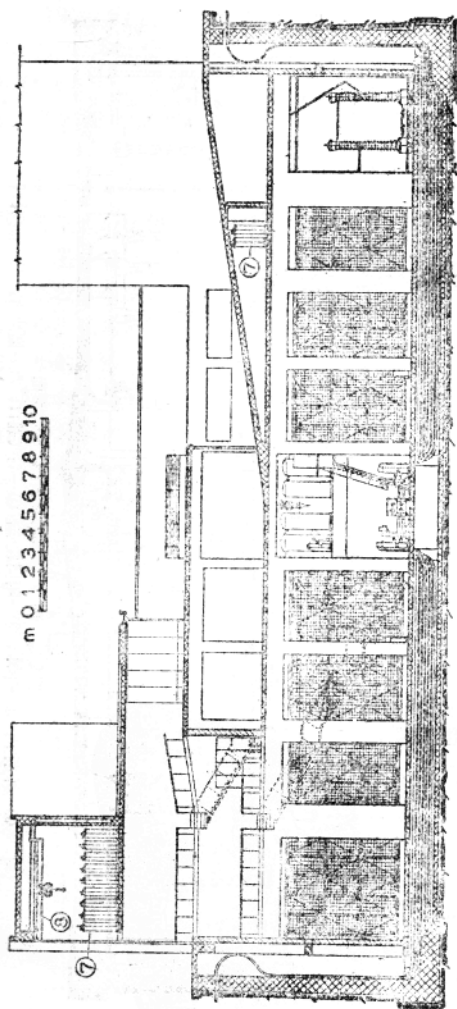


圖 5 变电站佈置圖 垂直剖面13
 ①—貯存電機用油的面積；②—自街道卸貨用的起重設備。

在变电站的设计中还必须考虑到符合下列各方面的要求：城市建筑规程，卫生要求，防火规程及相邻业主的权利等。

变电站可以利用的地面三面临街，另一面为住宅，其面积为 45.7×28.85 公尺。变电站本身所佔用面积为 45.7×15 公尺，在圖2中以A表示。其余面积为办公楼佔用，以B表示。

三、圖3是电气接线圖。计划安装一台主变压器及一台备用变压器。每台都具有两个Y-Y联接的220/22千伏主綫卷，其额定容量为40 000千伏安，及一个△型联接的3千伏輔助綫卷，其额定容量为13 500千伏安，以补偿谐波的作用。自輔助綫卷經一台4000千伏安帶負荷調整的串聯变压器接出一路3千伏当地饋电綫。該串聯变压器之目的为补偿輔助綫卷的

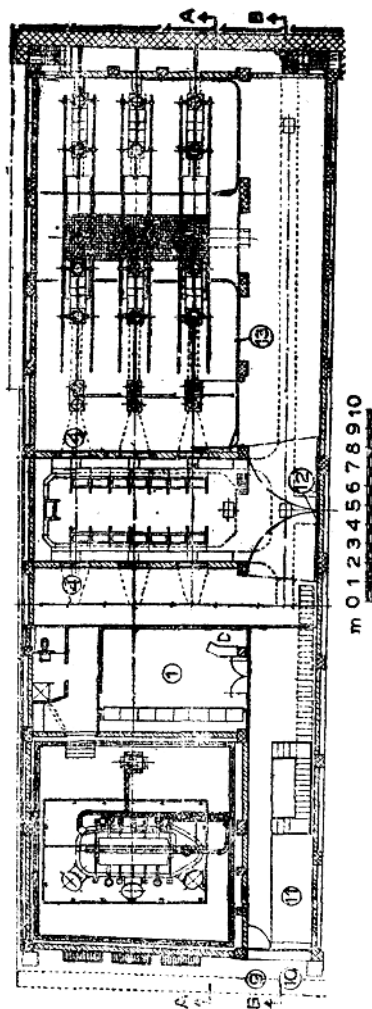


圖6 变电站平面佈置圖
⑤—出入口；⑥—材料進口；⑦—人孔；⑧—防烟門；⑨—可移动的鉄櫃子。

巨大电压升降，并在 3 千伏的电路中加入适当的电抗，因而限制了 3 千伏侧的短路电流。

四、圖 4 及圖 5 是該变电站的兩個垂直截面佈置圖。圖 6 是兩個不同標高的平面佈置圖。從這些圖中可以看出大致的佈置情況。

220 千伏電纜進入变电站後，由兩端之間隙處下達電纜盒，其近旁為電壓互感器(P.T.)，它並附有接地開刀，由兩段用鉸鏈聯在一起的鋁母綫將電壓互感器聯結至 220 千伏斷路器，該斷路器為少油量式，具有兩個串聯的斷路接點(contact breaker)和電容器，以便兩個接點間的電壓即使在綫路之一邊接地的情況下也能正確地平均分配。電流互感器(C.T.)即裝設在作為支柱用的絕緣子內。斷路器上帶有一伸出部分與電纜盒上端連結，此電纜盒作為與另外一半設備相連結的連絡母綫。同一電纜盒並接到 40 000 千伏安，220/22 千伏變壓器的斷路器，該變壓器安裝在地面上的房間內，前述串連變壓器也在該處。

22 千伏側由油浸式雙母綫的成套配電裝置組成，位於最下層，裝有電操作的斷路器。它用電纜(每相三根)連接至變壓器的油浸式接綫盒。3 千伏側也為油浸式，但為單母綫，佈置在 22 千伏設備的上層，並用電纜聯接串聯變壓器，後者也用電纜與主變壓器相聯，電纜的接頭也接到油浸式接綫盒。因此在變壓器間格內無裸出的導綫。

变电站之輔助設施都裝在 22 千伏裝置的上層。

五、变电站的特點如下：

(1) 無 220 千伏開刀。斷路器裝在四個輪子上，其中兩個用電動機操作。當需要將斷路器隔離時，將電動機開動即可。由於採用了三角形軌道和一個由標準型鋼制成的平面(圖 7)，斷路器的移動路綫可控制得十分準確。此外並裝有限位開關(limit switches)使斷路器的移動能在準確至 1 個毫米內的地位停止。當然，斷路器只有在跳開的位置才能被移動。變壓器的斷路器即使在跳開的位置也還是和二次及三次斷路器連鎖起來的。

在斷路器的支架上裝有一根供控制空氣用的橡皮管及兩根供結綫用的軟金屬管。其中的接綫用兩只多觸點的插頭與綫路的固定部分相連結。

(2) 为保証安全起见用一只 600 安的開刀將電纜外壳接地。該開刀裝在电压互感器上，開刀为銀片制成，以减小接触电阻(当然，開刀与断路器在電纜的相反端开启)。

(3) 变压器的絕緣套筒同时作为穿牆絕緣。这样可以大为节省地位和投資。这些套筒用白氏塑膠制成，能耐受每平方公分几公斤的内压力，所以变压器內的油决不会透过它們而漏出来。

(4) 变压器系在当地組合安裝。在运行情况下，它的总重为 140 吨。为了便于运输，外壳的上半部(包括油套管)可以拆下。到达后用千斤頂卸至地面，裝上輪子后在特殊的軌道上推至安裝地点，再用千斤頂頂起，拆除輪子和軌道。然后将变压器放在地面上，拆除临时复盖物，并将上半部外壳裝上，其他附件如膨脹箱，水泵及冷却器等均用起重葫蘆吊起安裝。最后注入絕緣油并进行一般处理。

(5) 在檢修变压器时，外壳可分三部分拆下，由固定的起重葫蘆吊起，这样就可以檢查綫圈。油位保持在 -12，油箱上包括有裝油用管。

六、建筑全部为鋼筋混凝土結構，与鄰近建筑隔离，但与变电所本身的办公室成一体。

設計中特別注意到限制噪音及防止火災等事故。

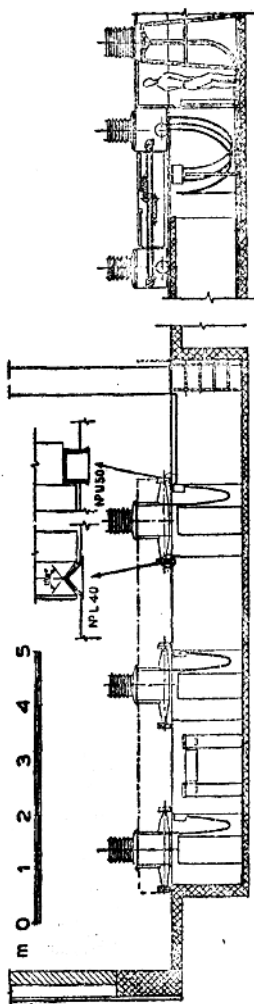


圖 7 220 千伏斷路器底層結構圖

变压器室看起来似乎太宽，但它是由上面办公室需要的宽度来决定的。

为了绝对防止任何油类与受到应力的结构中的混凝土相接触以致伤害其强度，故整个变压器室的地板均铺以 0.5 公厘厚的镀锌铁皮，在沿墙处并将铁皮向上弯，结果在地板上便形成一个足以容纳变压器内全部油量而且保证不漏的油池。

所有通过地板的接线等均装在金属管道内，并将管道与镀锌铁皮焊接起来。此外并装有一根 30 公分的管道，以便将上述地板上的油排入地下油池。在该管道进入地下油池处装有闸门，以防止油池中燃烧的油经过排油管进入其他运行中的变压器室中去。具有防止内部爆炸的安全膜的烟囱也与前述管道接通，以防止室内的油扩散开来。

七、为防止铁心振动外传起见，变压器的底盘采用平底式，尺寸为 4×1.6 公尺。该底盘极为坚固，基本上不变形。在放置该底盘的地板上，铺有两层 15 公厘厚的有凸纹的橡皮毯，每层的凸纹互相垂直。长约一公尺的穿过地板的冷却水管（图 12）系用橡皮制成，并用防振支架固定在墙上。其他二次接线电缆及指示器和油泵的接线等均装在变

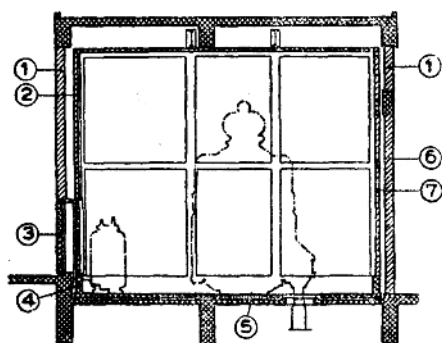


图 8 变压器室垂直剖面图

- ①—外部浮石混凝土墙；②—内部砖墙及共鸣元件；
- ③—经常通道；④—浮石混凝土地基；⑤—变压器座；
- ⑥—变压器通道隔离门。

压器外壳上的固定防振支架上。

在串联变压器上，也采用了同样的防振措施。

八、为了消除变压器的噪音外传，采取了下列措施：

(1) 变压器室的牆系用浮石混凝土(cement-pumice)砌块制成。这些砌块之间的接缝以及与柱子连接之处均用瀝青填封，使牆之各部分

具有不同的自然頻率，以防止與某些諧波發生共鳴。

內部為另一個絕聲的小間(圖8)，其中有用石子為基礎，上鋪數層不同材料的地板(圖9)。在這基礎上立起鋼筋混凝土構架及磚牆，其上架設瓦頂。

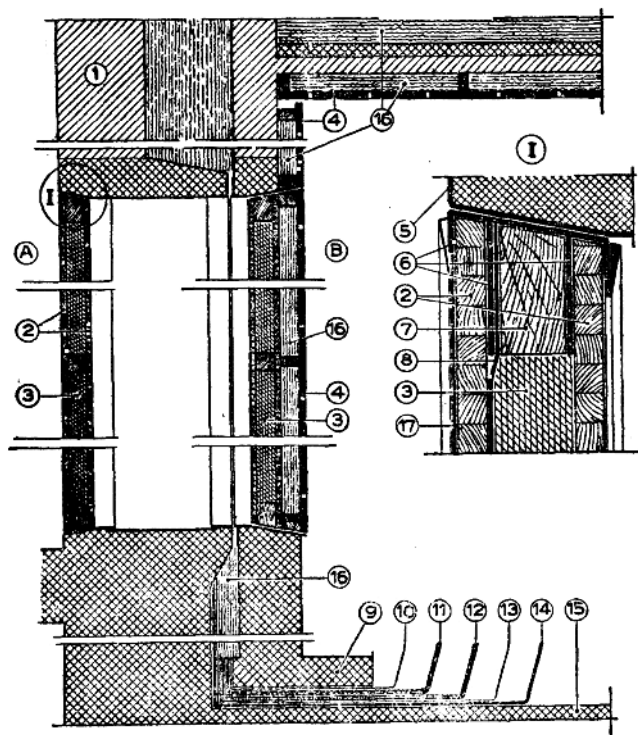


圖9 變壓器室詳圖

- ①—外門；②—內門；③—外牆；④—木板簷；⑤—軟木；⑥—共鳴元件；⑦—鋼板架；
 ⑧—氈；⑨—木架；⑩—鉛皮；⑪—浮石混凝土地基；⑫—瀝青紙；⑬—压紧的玻璃
 絨；⑭—壓緊的軟木；⑮—電鍍的鋼板；⑯—瀝青；⑰—主要結構梁；
 ⑱—軟玻璃絨；⑲—鋼板。

(2)內牆及天花板均塗以光滑的灰泥并附有木構架(圖10),其上蓋以白堊與木屑制成的板塊。板與牆之間以及外牆與內牆之間的空隙都填以玻璃絨。

(3)在建築物地下的若干空隙處也填以玻璃絨。

(4)地下室內的空氣壓縮機及輔助變壓器等均安裝在防振支座及填墊上。

九、為保證運行人員安全起見，用鐵柵將220千伏設備與通道隔開。鐵柵分為兩部分，一部分為活動的，另一部分是固定的。當檢修一台斷路器時，將其鐵柵滑至斷路器與帶電部分之間，檢修工作即可安全進行。鐵柵的強度足以在其上附加一層木板，並能承受在運行時可能遭到的任何碰撞而不致損壞。

十、共有三個消防用噴水裝置，其中兩個是主變壓器用的，另一個是22千伏配電裝置用的。這些消防裝置可以自動操作或在室外手動操作(輔助變壓器均為無油式變壓器)。

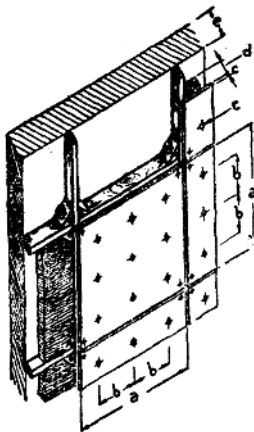


圖 10 共鳴元件詳圖
尺寸均為公厘： $a=620$ ； $b=198$ ； $c=20$ ； $d=65$ ； $e=150$ 。

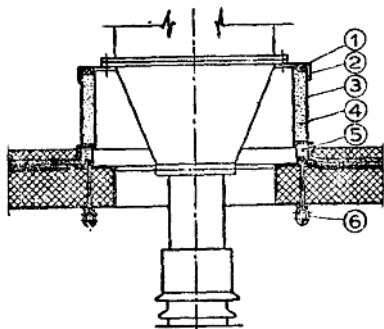


圖 11 220千伏穿地板套筒絕緣詳圖
①—橡皮；②—扁閘；③—薄圓柱體；④—沙；
⑤—固定在地板上的架子；⑥—一起吊耳環。

在220千伏裝置前面的主要通道上裝有兩扇金屬的防火門，該門可在室外操作。每扇門可將通道封閉，使火災的範圍不致擴大。

十一、为了防止空气的电离程度不断增强，除特别注意避免采用尖弯的金属导电部分外，并装有经常调换空气的设备，自室外将新鲜空气直接送至 220 千伏断路器的下面，再从靠近变压器上部的地方排出。在断路器下面并装有加热装置，以便在气候条件需要加速空气循环时使用。

十二、变电站装有电动起重设备，以便从街道上的载重车上直接起吊器材，并卸在走廊上。

在每个变压器室内也装有两个起重滑轮，另有一个装在走廊上，为起吊 3 千伏开关设备及其他附属设备之用（如低压设备，蓄电池，空气压缩机，救火用的空气箱和水箱等等）。

十三、冷却水由变电站内的两口井供给。自变压器引出的热水供房屋取暖用（当然，另有加热设备以便在必要时使用）。此外，有单独的冷却水管自井直接通至变压器上部的冷却管，以吸收变压器外壳散佈的热量。这样得到的热水不再利用。此外，并考虑将变压器用绝缘材料复盖以减少热的扩散。

十四、开挖的地基底部在投入第一层石块之前，预先铺以 30×3 公分的铜条网络，该网络与地板下的两口 20 公尺深的扩散井，两口水井及两根 180 平方公厘的通至廊蒂及南方两变电站的电缆均相连接。此外并与石块基础内之钢筋（各条钢筋都相连接，每条至少在一点用电焊连接）及所有电气设备的接地装置均连在一起。（吳炳麟譯）

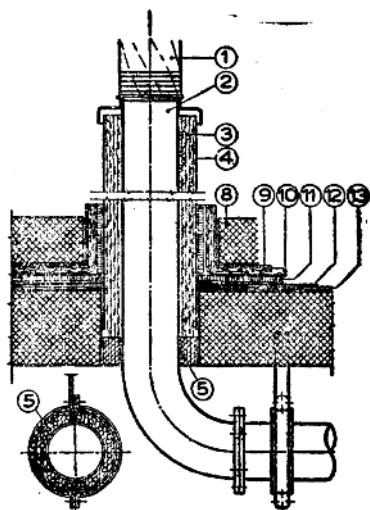


圖 12 穿越地板的管道詳圖

- ①—橡皮管；②—翻管；③—玻璃絨；④—与鋼板⑫以釘及鉚接相連的圓柱體；⑤—橡皮圈；⑧—浮土混凝土地基；⑨—瀝青紙；⑩—压紧的玻璃絨；⑪—压紧的軟木；⑫—鉚接鋼板。

70 千伏預制成套配电裝置

(1954 年 116 号)

作者: [法国]M. 格伊

提 要

应用 70 千伏作为配电电压, 可增加它的用途。

因此, 利用在较低电压配电中(特别是在成套制造方面)所得到的經驗, 来进行配电裝置的标准化的研究已经开始。

本文介绍两种类型預制的新式配电裝置。

报 告

1. 原則的說明

70 千伏电压在标准电压的领域中佔据着特殊的地位。一方面用作配电的中等电压通常是在 10—15 千伏之間, 另一方面从 100—250 千伏及以上的很高电压是用来連接和輸送大量电能的; 实际上 70 千伏是很特殊的位于它們之間的。

多年来, 70 千伏电压主要担任过渡的角色: 它作为輸电和配电的中間电压, 漸漸地随着电力網的發展, 这个电压的用途有了重要的变更, 現今在很大程度上它已变成配电电压。

在这种变更的許多后果中, 最重要的是高电压应用的更普遍, 因此使得 70 千伏配电所的数目有了巨大的增加。在这些情况下就需要进行配电所的标准化的, 这就是首先从很多的可能結綫圖中选择少数几