

電 世 界 電 工 技 術 叢 書

桿 架 式 變 壓 站

蔣 仲 鈞 盛 謹 譯

好的愛護它
的好朋友

桿架式變壓站

A. П. 池勒特高夫斯基 B. A. 蘇直德夫 原著

蔣仲鈞 盛 謹 翻譯

周茲緒 謝家樹 葉慶桐 校閱

一九五四年三月印

內 容 介 紹

本書詳細說明各種戶外桿架式變壓站的構造, 接地, 運轉規則, 技術保安, 木質防腐, 防火措施, 結構檢查和負載測量等事項; 可供從事配電工作者參考之用。

桿 架 式 變 壓 站

原 書 名	МАЧТОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ
原 著 者	А. П. ЗЛАТКОВСКИЙ; В. А. ШУСТОВ
翻 譯 者	蔣 仲 鈞 盛 謹
校 閱 者	謝 家 樹 周 茲 緒 葉 慶 桐
原出版者	蘇聯國家農業叢書出版社 1950 初版
出 版 者	電 世 界 出 版 社 上海圓明園路169號203—207室
印 刷 者	中 和 印 刷 廠 上海淮安路727弄30號 版權所有 ★ 不可翻印

專—7: 0.12	25 開	87 面	67 千字
定 價: 5,500 元	1954 年 3 月初版	0001—2000	
上海市書刊出版業營業許可證出 065 號			

著 者 序

斯大林五年計劃實現的結果，蘇聯變成了具有強大工業和在世界上最大規模應用機械化農業的先進工業強國。

我們祖國的農業電氣化在逐年擴展着。

在戰後斯大林電氣化五年計劃的時期中，農村電氣化的工作以空前未有的速度發展着。

新的集體農莊和新的蘇維埃農莊，機械拖拉機站，地區的中心日益電氣化起來，和逐漸併入各農村集體農莊間公用的、和國營的發電站電網，並且首先是併入農村水力發電站。

農村大型的水力發電站應當是農業供電的主要基礎，而在水力資源貧乏的地區，利用本地燃料的農村火力發電站應當是農業供電的主要基礎。

農村發電站擴大與生產過程迅速電氣化的結果，差不多在任何地方都不允許僅用低的發電機電壓從電站輸送電能到用戶。

變壓器變電站是農村電氣裝置中最廣泛採用的部份，所以這些變壓站的建造、按裝、與運用問題的研究，應當特別加以注意。

變壓器變電站不再僅是低壓裝置，而主要也是高壓裝置，因此對運轉人員的熟練程度的要求也隨之增高。所有這些情況，使這問題的重要性明顯起來。

農業負荷的特點是用戶的廣大分散，而它們的容量一般是比較小的，因此農村高壓電網是十分廣袤的，而降壓變壓器變電站的容量則位於 10 到 50 仟伏安之間，很少超出 100 仟伏安。

盡量降低變壓站的價格，使設備簡化，和利用國產的建築材料的目
的，導致成所謂桿架式變壓站。這種變壓站建築物的特點是最簡單，並且
可於極短時間內完成。在全蘇聯地區上多年來建造桿架式變壓站的經驗，
證實了這種變壓站在運用上的可靠性，以及當建造時結構上的簡單性與
比較不高的初裝費用。

根據變壓站本身的用途和結構的型式，戶外桿架式變壓站可以有各
種的形態。

在這本小冊子裏敘述了各種戶外農村變壓站的型式和按裝變壓站時
所應用的控制設備，研究了變壓站的保護方法；指出了變壓站建築的和保
護接地裝置的簡短指示；敘述了運用變壓器變電站的主要規則，以及有關
運行技術保安的主要規則。

譯 者 序

偉大的十月革命導師列寧曾有過這樣一句話：共產主義——這就是蘇維埃政權，再加上全國電氣化。全國電氣化這幾個字，對年輕的新中國來說，是更具有頭等重要意義的，因為總的一句話來講：『電力是動力之先驅，而動力是一切工業之母』。展視祖國豐潤的面貌，廣闊遼遠的原野上，漫無邊際的農村中，實現電氣化這將是永遠的現實。電氣化到了農村，將立即迅速地改變着農村的面貌，並使她發出更大的光和熱，來有力地支援城市的工業，來鞏固我們的國家。

在這本書裏，正如原作者所述，舉凡特別適用於農村的小型變壓站與城市中不頂大容量的工業電力用戶的變壓站，都可引用桿架式變壓站的型式予以實現，以取其簡單有效，經濟而可靠。在這本書裏，從桿架式變壓站的設計、按裝以至檢修與運用，可以說包羅唯盡。譯者的意志亦僅為介紹蘇維埃社會主義建設的先進成就，希望對祖國今後長足發展中的農村電氣化，是有着一點點貢獻，但由於能力限制，對於原著作的體會是不夠的，加之時間的匆促，錯誤之處，在在不免，尚祈電業先進不吝教之。

這裏還得說明一下，本書多承謝家樹教授，周茲緒老夫子，葉慶桐先生在百忙中抽出時間，代為校勘，譯者在此特誌衷心的感謝。

蔣仲鈞於上海

1954. 2, 20,

目 錄

著者序

譯者序

概論	1
桿架式變壓站木結構的敘述	3
桿架式變壓站的主要結構部份	15
桿架式變壓站的工作接地與保護接地	20
桿架式變壓站的大氣過電壓保護	29
閘型避雷器	29
管型避雷器	32
保護火花間隙	39
低電壓保護	39
桿架式變壓器變電站的單線結線圖	41
高壓配電設備和電力變壓器	44
隔離器	44
熔斷器	49
電力變壓器	50
變壓站木質部份的防腐	59
低電壓引出線	62
防火措施	64
變壓站接過後開始工作	65
變壓站的開路	67

結構情況的觀察.....	69
設備情況的巡查.....	71
變壓器的巡查.....	73
在桿架式變壓站更換變壓器.....	75
變壓器負載的測量.....	76
使用鉗子式電流表測量器進行度量指南.....	78

概 論

專使電能從一種形式轉變成另外一種形式的電氣裝置，稱為變電站。

靠了電力變壓器的作用把一種電壓的交流電流轉變成另外一種電壓的交流電流的變電站稱為變壓器變電站（變壓站）。

具有這樣的變電站，在那裏靠了單電樞換流器（旋轉換流器—譯註），汞弧整流器，或者電動機發電機組的作用，將交流電流變成直流電，這類變電站稱作整流站。

按照結構來講，變壓站可以再分為戶內和戶外兩種。

戶外變壓站是一種電氣設備，在那裏電力變壓器，一切控制的和保護的器械都按置於露天，戶外變壓站的支持結構是由木材構成的。

桿架式變壓器變電站是農村戶外變壓站的最普遍形式。這種形式的變壓站是專為容量不超過 100 仟伏安的電力變壓器而設的。

根據本身的任務，農村變壓站又可以分為昇壓變電站，或者降壓變電站。

在下列二種情況下，農村發電站中建造昇壓變電站：

1. 當於發電站中裝設低壓發電機，而電能是以 6000 伏或 10000 伏的電壓輸送給用戶時。

2. 當於發電站被裝設 6300 伏電壓的高壓發電機，而規定以 10000 伏或 35000 伏向地區輸送電能時。

降壓變電站是為改變供電網電壓成為更低電壓而設的，區別為二種情況：

1. 變電站是地區的；電壓從 35000 伏降為 10000 伏或者 6000 伏，而電能量被再一次的分配到各地。

2. 變電站是用戶的；電壓從 10000 伏或者 6000 伏降到 400/230 伏低壓（有着良好中性接地點），而以此電壓將電能量傳送給用戶。

桿架式變壓站木結構的敘述

從 10 仟伏安到 100 仟伏安電力變壓器及其控制與保護器械的重量比較不大 (345—1000 公斤)，所以可能把變壓站的一切設備裝到木質的電桿結構上。此木結構通常由兩個或者四個桿木所組成。

根據桿架式變壓站在高壓輸電線路中所處的地位，可分為中間變壓站形式與終端變壓站形式。

桿架式變壓站的各種形式，按照結構可以歸納為下列幾個主要形式：

1. 安置於單根中間支柱上的直線桿型（燭型）的變壓站；
2. 安置於 A 型拉力支柱上的變壓站；
3. 安置於 Π 型中間支柱上的變壓站；
4. 安置於 $A\Pi$ 型拉力支柱上的變壓站。

現在轉入這些變壓站的簡短討論。

裝置在單根中間支柱（直線桿）上桿架式變壓站的最簡單形式列於圖 1 中，這種變壓站的形式被採用於高壓混合的三相單相電力配電系統中。這種系統的線路途經面積廣大的居民區，三線高壓送電線除供給通常的三相變壓器變電站以外，並自高壓三相線路上二相經引接線供給小型的單相變壓器。

由於用戶變壓器變電站結構簡單化的結果，電氣化對象的區域可以增加，在這種情況下，變壓器緊緊靠近用戶，低壓電網的分佈減縮到最小，可以用低廉的單蕊鋼導線（或者單蕊鐵導線）來完成。

混合系統被採用於具有少數分散居民點的廣大地區上，是具有優點的。為了防止過負荷和短路，於桿木上安置電力高壓管型熔斷器。從單相

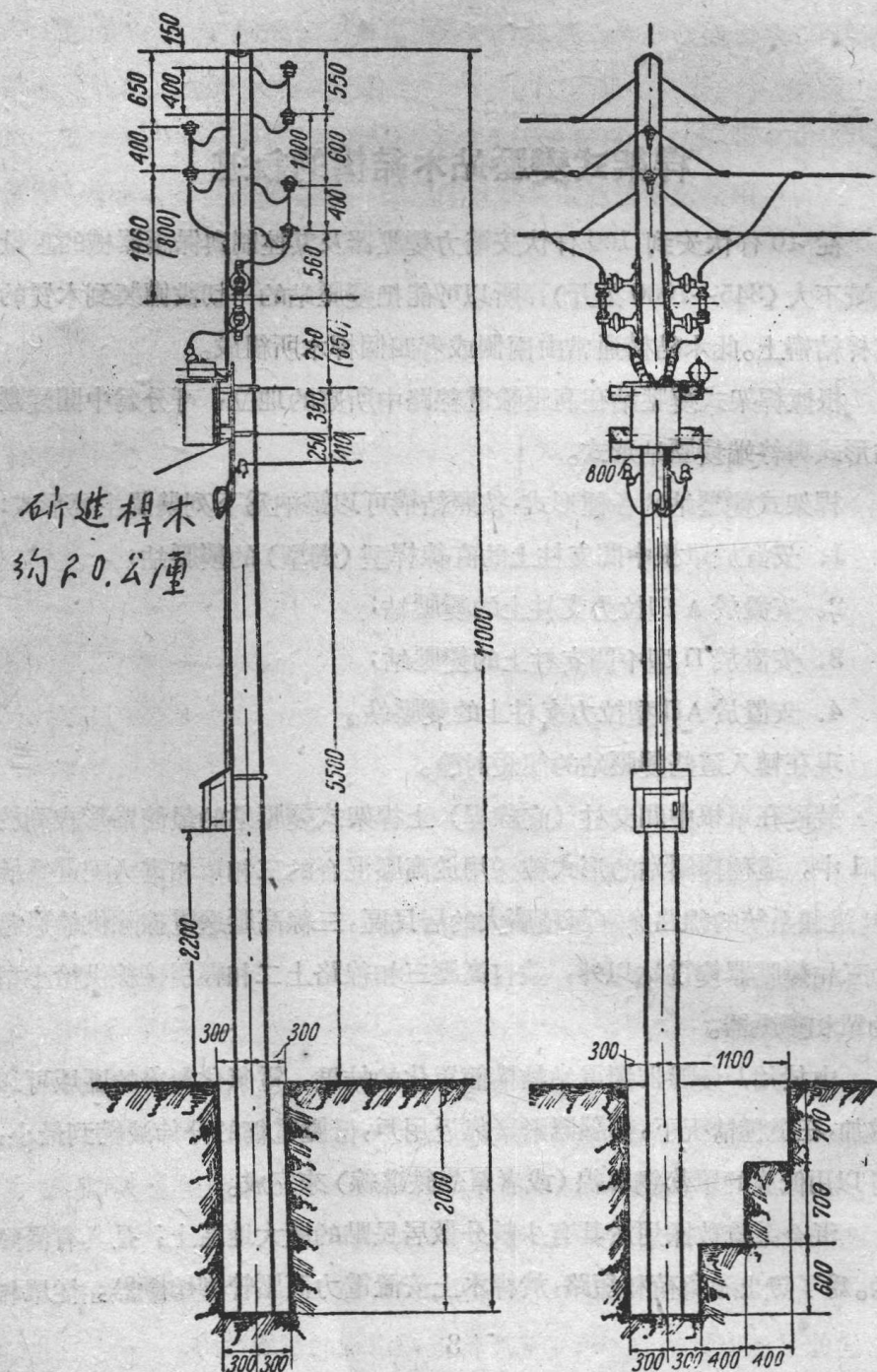


圖 1. 在單根桿木上單相變壓器的桿架式變壓站

變壓器低壓接線頭經過具有單刀型隔離器的低壓開關板，以短的低壓線路接至用戶。此短的低壓線路可以敷設於高壓電網的電桿上。

混合系統採用於雙導線接地的輸電系統中是顯得特別適宜的。在這種情況下，其中一根導線是用地來代替的，三線的幹線用兩根導線，而兩線的支線用一根導線。這樣可以節省導線，簡化支柱結構並減少設備。單相變壓器直接懸掛於桿木或者裝置於支架上（圖2）；可熔的高壓管型熔斷器則安置於變壓器箱的蓋上。

圖3介紹在A型拉力柱上按裝三相電力變壓器容量達到10仟伏安設備的簡單變壓站型式。這種A型拉力桿可以作6和10仟伏電壓的架空線終端桿，又可作直線桿之用。

電力變壓器依靠雙鏈滑車架設到這些變電站的變壓器台上。雙鏈滑車是被固着於變壓站上部的橫担上的。

爲了把變壓器吊起，必須把載重汽車直接開到變壓站跟前。

從圖上可以看出，變壓站沒有三極隔離器，隔離器應當設於最近的配電點，以斷開具有3個至5個同樣變壓站的饋電線。這樣可簡化變壓站的結構，並相當地節省貴重的設備。高壓保護裝置祇可在所有饋電線斷開的時候更換，當然這是這種供電方式的缺點。

電氣工人靠了另外的木質梯子上升到變壓器台。變壓器台的高度是在地平面上4—4.5公尺處。

在農村電氣化中，常常採用按裝於Π型直線桿上的變壓器變電站，這種變壓器的容量是50仟伏安（圖4）。於變壓站的高壓側，除電力管型熔斷器以外，還裝有操作機構的三極隔離器。

變壓器是靠了固着於電桿橫担上雙鏈滑輪的作用而吊上變壓器台的，在電桿橫担上隔離器附近，安置了輔助針式瓷瓶。

假如這變壓站是終端站，那末靠着終端站的最近電桿應當是拉力式的，因此這種變壓站將不承受高壓輸電線導線的單邊拉力。

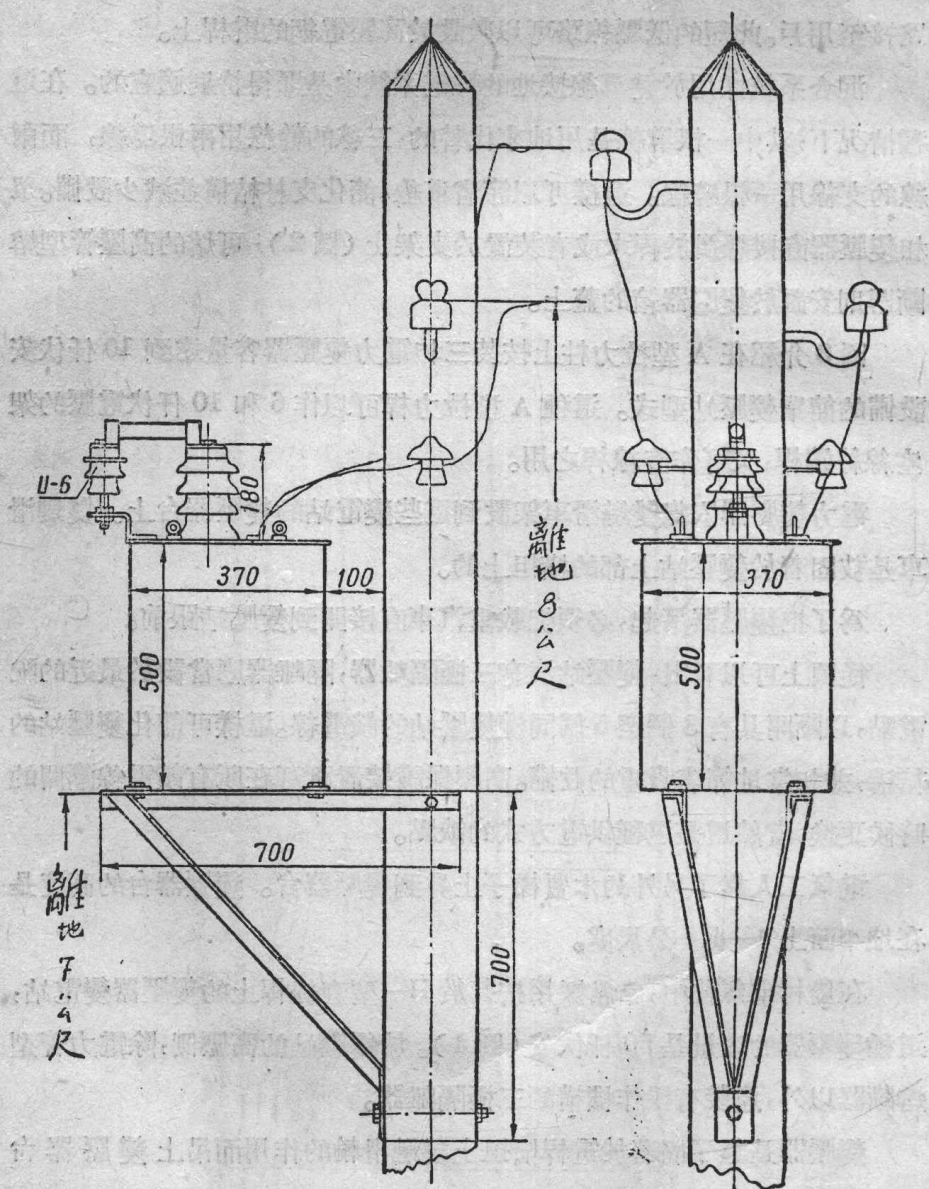


圖. 2 按置單相變壓器於支架上

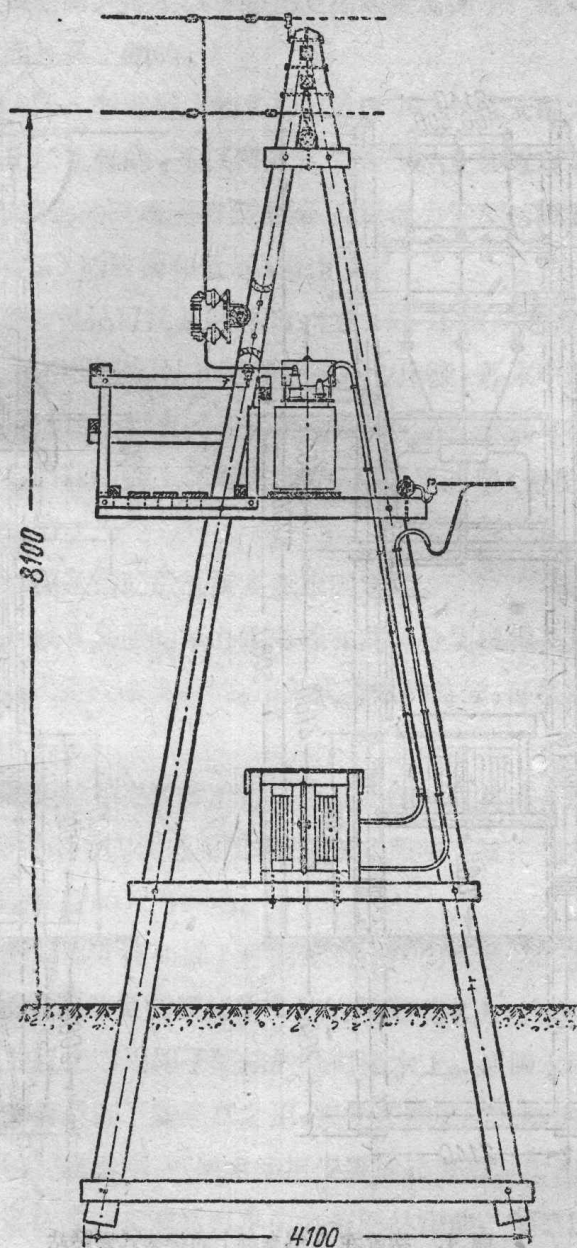


圖 3. 接置在 A 型支柱上, 而沒有隔離器的桿架式變壓站

運轉人員登高到變壓器台是用便攜式金屬梯子，這個梯子通常應當是折摺起來而且是上鎖的。

按置於 AΠ— 型電桿上的具有容量達 100 仟伏安電力變壓器的桿架式變壓站是比較複雜的一種（圖 5）。於變壓站上裝置着電力變壓器設備，及附操作機構的三極隔離器設備，高壓電力管型熔斷器設備，還有大氣過電壓（避雷）的設備和低電壓配電箱。

AΠ— 型變電站可能是終端的，（見 14—15 頁間之插圖）或者是中間的（圖 5）。把中間變壓站和終端變壓站相比較，那末中間變壓站在從輸電線變壓站過來的一面有另一套帶接地刀閘的隔離器和附件。

在兩種變壓器結構上都留出地位，以裝置閘型（奇里特或維里特式）或者管型避雷器。

多心鋼導線是借助於懸掛瓷瓶來固定的。

直徑 4.5 或 6 公厘的單心鋼導線和其他金屬導線是用 УШЛ, Ш-6, 和 Ш-10 型針式瓷瓶來支持的。用針式瓷瓶的時候，每根導線固定於兩只瓷瓶上（雙串式）。

導線間的距離和從導線到電桿之最小距離取其符合於 10 仟伏電壓標準。這個變壓站有四個低壓出線；兩個是照明系統，一個是電力負荷，一個是集中管理路燈的戶外照明。

把電力變壓器升高和卸下可能毋須把接向變壓站的高壓電線切斷。因此，在為承載隔離器的橫樑作支持的懸臂橫木上，於 A 型支柱張腳處，按放木橫担並且把它用繩子繫結於懸臂橫木上。這個木橫担是供固定雙鏈滑車以便升起或卸下變壓器之用，假使在變壓站的結構上裝有避雷器，那末為着繫結雙鏈滑車，可將木橫担安置於裝置着避雷器的橫樑上。

為了舉起變壓器把載重汽車引到變壓站跟前，變壓器靠了雙鏈滑車的作用從汽車上卸出，並被舉向上面。須事先研究變壓器台的部位而將變壓器按置到它預定的地方。