

苏联电站部技术司

电磁传动装置的运行和 檢 修 規 程

倪 久 成譯

水利电力出版社

PDG

目 录

I	傳动装置的基本概念.....	(2)
II	傳动装置的檢修.....	(3)
	合閘装置的檢修.....	(4)
	开閘装置的檢修.....	(5)
	鎖錠装置和自由脫扣机构的檢修.....	(6)
	傳动装置的其他装置的檢修.....	(8)
	傳动装置的調整.....	(9)
III	各种不同結構的傳动装置的說明及其檢修 和調整的特点.....	(11)
	ГП-40 型傳动装置.....	(11)
	ГП-125 型傳动装置.....	(13)
	ПС-10 型傳动装置.....	(18)
	ПС-20 型傳动装置.....	(24)
	ПВС-150 型傳动装置.....	(31)
	ПС-30 型傳动装置.....	(32)
	ПЭ-2 型傳动装置.....	(40)
	ПЭ-3 型傳动装置.....	(44)
IV	傳动装置的运行.....	(44)
	外部檢視.....	(44)
	小修.....	(46)
	大修的週期和內容.....	(48)
V	傳动装置預防性試驗的週期、內容和標準.....	(49)
VI	傳动装置的故障及其消除方法.....	(50)

I 传动装置的基本概念

苏联电站部
技术司副司长电气总专家
N. 守罗米亞特尼柯夫
批准 1954.7.10.

1. 用于操縱高压开关的所有类型的电磁传动装置执行下列工作：操作的和自动的合上与拉开开关，以及使开关保持在合閘位置上。

通常，这些传动装置以直流电工作，並用于无論是室內或室外配电装置的各种額定电压和遮断容量之系統的开关（除空气开关以外）。

传动装置结构的原理是以电磁作用于通电流綫圈的鋼心。当电流通过綫圈时，鋼心即被吸入綫圈內进行合閘或开閘操作。

在表 1、2 和 3 內引述了传动装置和开关的配备資料，以及电磁传动装置及其綫圈的技术資料。

用于不同开关的傳动装置的主要技术資料

表 1

传动装置型式	額定电压, 伏	適 用 的 开 关 型 式
ГП-40	110/220	БМ-6, 200-400 安
ГП-125	110/220	БМ-16, БМ-22, БМ-23, БМ-25, БМ-35
ПС-10	110/220	БМ-16, БМГ, БМБ-10, ВПГ-16, ВГ-10
ППС-10	110/220	БМД-35
ПС-20	110/220	БМ-23, БМ-35, МД-15, МГ-35
ПС-25	110/220	МГФ-11
ППС-30	110/220	МКП-35, МКГ-160
ПС-30	110/220	МГГ-229М, МГГ-592
ППС-30П	110/220	МКП-274П
ПВС-14	110/220	МКП-76, МГГ-223
ПВС 150Б	110/220	МКП-160П
ПВС-150КБ	110/220	МГГ-229КБ1200—2000 安
ПС-30ГБ	110/220	МГГ-229КБ3000—4000 安
ПЭ-2	110/220	МГГ-40
ППЭ-2	110/220	МКП-35
ППЭ-3	110/220	МКП-110М(三极的)
ППЭ-31	110/220	МКП-110М(单极的)

- 註： 1. 除 ГП-40 型传动装置外，所有的传动装置均設有自由脫扣机构。
2. ПС-10, ПС-20, ПС-25 和 ПС-30 型传动装置的开閘电磁鉄亦按电压 24 和 48 伏制造。

II 传动装置的检修

2. 为了避免检修人员发生不幸事故，在大修时必须采取一般的安全措施和下列的特殊措施：

a) 取下被检修的传动装置操作电流回路的保险器；

б) 安装保险螺丝或木楔形状的止动装置（图1），以防开关和传动装置由于自由脱扣机构动作（如震动时）而偶然地开闭。

当个别操作需要安装保险器和拆下止动装置时，除了进行操作的人以外，在所有人员撤离传动装置和开关并遵守全部预防措施的条件下，才可安装保险器和拆下止动装置。

3. 在大修中，为了检查机构各部分和所有的组合件是否良好，对传动装置应进行全面的和细致的检视。损坏部分应予检修或更换新的。没有特殊需要时，不应进行传动装置的全部解体。需要解体的只限于非拆开它就不能消除已发现的缺陷的那些装置和组合件。

传动装置所有的固定零件、铰链联接和止动装置（开口肖和锁紧螺母等）都应检视和用试加紧固的方法来检查。

特别要仔细地检视与检查互相摩擦的表面和啮合表面，并涂上润滑油。对严寒地区室外安装的传动装置，应该采用预先在试验室内检验过的不冻的ГОИ-54、НК-30或ЦИАТИМ-201牌号的润滑油。如没有不冻的润滑油时允许采用变压器油。但采用变压

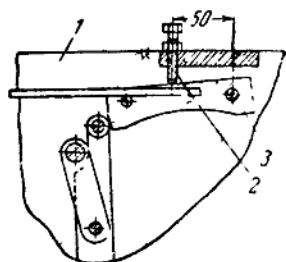


图1 止动装置

1—ΠС-30型传动装置的外壳；2—保持开关在合闸位置上的止动螺丝（开关检修后把它取下）；3—自由脱扣机构的闭锁板。

器油时，應該比采用上述牌号較稠的潤滑油时更加頻繁地进行潤滑工作。

在传动装置的非摩擦部分上应用油漆刷新。

4. 传动装置的合閘和開閘綫圈及中間接触器的綫圈都应做过下列試驗：

a) 1000 伏交流耐压試驗（加壓持續時間为 1 分鐘）；

б) 用 500—1000 伏搖表測量絕緣电阻（絕緣电阻应不小于 1 兆歐）；

в) 測量有效电阻（有效电阻应和表 3 的数据一致）。

当发现有缺陷的时候，应檢查各个綫圈的状态。损坏或受潮的綫圈应予更換、乾燥或修理。

进行綫圈的外部檢視，如发现有过热的象征（絕緣变暗、有漆流下等）时应进行加热檢查。

合閘裝置的檢修

5. 传动装置的合閘裝置应可靠地完成由下列兩項构成的合閘操作，

a) 靜态合閘工作，即克服可动部分的拉力和在机构中的摩擦力；

б) 动态合閘工作，即把一定的速度传递給可动部分和使開閘彈簧与接点彈簧变形。

6. 合閘裝置状态的最重要的特性是为完成合閘所必須發揮的力量。这力量的大小按合閘速度或传动装置的动作电压来評定。如在試驗中发现合閘速度的增长有所緩慢或合閘裝置的动作电压升高（与上次檢修后或安装后所得出的速度和动作电压数据进行比較），則必須按件地檢查传动装置所有的机构。

7. 传动装置大修时，必須証实合閘裝置的可动部分沒有卡滯

和摩擦增加的現象，檢查合閘速度（表2）或動作電壓、可動部分的行程和緩沖裝置的狀態。

合閘速度（在相應的操作電壓下）比傳動裝置製造廠所規定的正常速度降低時，以及在合閘時傳動裝置的動作電壓增大，這都是傳動裝置或開關的傳動機構內摩擦增加和有卡滯的象徵。

檢查可動部分的摩擦和有无卡滯現象時，可以用手慢慢地移動可動部分來進行。

8. 用直接測量的方法檢查可動部分的行程。這時應檢查鉄心頂杆越過終極位置的行程大小，這大小應保證傳動裝置的鎖鍵能可靠地落入。可動部分的行程和越過終極位置的行程，應在該型傳動裝置所規定的限度之內。

其次，檢查合閘裝置可動部分的返回行程（可動部分在合閘過程終了時返回原處——機構準備下一次的合閘）。為此應該檢視機構，試驗返回彈簧和復歸機構的彈簧，多次檢查返回行程的精確性和返回的時間（用目測確定）。

9. 應該在工作中用檢視和按合閘時沖擊的大小來檢查緩沖裝置的狀態。有些傳動裝置的緩沖裝置是有很大大意義的（ПН-125型傳動裝置的緩沖器），當合閘速度急劇降低時應按件地檢查緩沖裝置。

開關裝置的檢修

10. 開關時，開關電磁鉄鉄心沖擊于自由脫扣機構上。為了能可靠地執行開關操作最重要的是使鉄心在沖擊之前積蓄足夠的動能。在開關電磁鉄功率較小的情況下，鉄心的全部阻力起着巨大的作用，因此，在檢修開關裝置時應特別注意零件的正確加工。各種不均勻性、歪斜和摩擦部分的其他缺陷應予全部消除。此外，應該檢查開關裝置的沖擊杆和槓杆之間的間隙（這一間隙不

够时，开閉装置的可动部分在冲击之前即来不及积蓄足够的动能），以及可动部分的行程；同时应该在传动装置完全合閉和在2—3个中間位置上确定开閉装置的動作电压。

11. 用手移动开閉电磁鉄鉄心来檢查摩擦情况和有无歪斜及卡滯現象。

12. 可动部分的行程和冲击杆与开閉槓杆之間間隙由直接測量来确定。应将所得数值与該型传动装置的标准数值或与上次檢修中所得的数值相比較。

13. 在檢查传动装置的所有其他装置和部分以后，应确定开閉装置的動作电压（传动装置能进行开閉操作的最小电压）。当動作电压增大时（与以前檢修的資料相比），必須按件地檢查开閉装置和自由脫扣机构。

鎖錠装置和自由脫扣機構的檢修

14. 传动装置的鎖錠装置应把开关保持在合閉位置上，並且應該承受住开閉彈簧和接点彈簧的力量及开关可动部分的本身重量。

自由脫扣机构是在它自己发生作用的时候，使开关的可动部分与鎖錠装置分离。

在电磁传动装置中，自由脫扣机构在开閉装置的作用下，或者放开鎖錠机构的鎖鍵（在YU-125型传动装置中），或者使断裂式的槓杆系統退出死点位置（在PC-10型传动装置中），或者把机构的临时固定中心破坏（在PC-20、PC-30、ПЭ-2和ПЭ-3型传动装置中）。

大多数新型传动装置在接点的全部行程中均能自由脫扣，即在合閉動作开始后的任何時間都可以发生开閉動作。

传动装置的鎖錠装置和自由脫扣机构在正常状态下，不应自

行開關，並應該不需用很大的力量就能脫扣。齧合面的形狀、拉杆的長度和機構的其他尺寸上的任何（甚至不大的）不正確性都可能成為這樣或那樣已指出的不正常現象的原因。

在斷裂式槓杆的機構中（ΠС 和 ΠЭ 型傳動裝置）不論傳動裝置在合閘位置或在自由脫扣機構作用範圍內的任何中間位置上，斷裂式槓杆所有的三根軸應嚴格地按直綫佈置着。

在帶有掛鈎的機構中（ΓΠ-125 型傳動裝置），在上述情況下所傳遞的力量正常地（垂直地）應作用於鎖錠裝置的齧合面上。

15. 檢查在合閘過程終了鎖錠裝置進入齧合的狀態。其方法是在合閘中，當可動部分越過終極位置最大行程時，仔細地檢視相應的零件和測量進入齧合的零件之間（如齒和鎖鍵間）的間隙。然後，在最大限度的降低和升高的操作電壓下檢查傳動裝置合閘時鎖錠的可靠性。所得到的數據應與被檢查的該型傳動裝置的標準相比較。

在檢查中所發現的不正常現象應予全部消除。

16. 檢查鎖錠裝置的可靠性。為此，用手試驗支持鎖鍵彈簧的張力（在個別情況下可用測力計測量），並仔細地檢視齧合面。在這些表面上不應該有磨損或其他能使鎖鍵容易滑下（自行開關）的缺陷。

用手錘沿着槓杆輕輕敲打，來檢查機構是否有自行開關的趨向。

17. 在傳動裝置的合閘位置上和在自由脫扣機構作用範圍內的2—3個中間位置上，來檢查自由脫扣機構是否能動作。為此，將傳動裝置的合閘裝置弄到相當的位置上，然後接通開關脈沖使開關開關。

傳動裝置的其牠裝置的維修

18. 檢查由傳動裝置至開關的傳遞機構零件的狀態。這時，所發現的缺陷，可能成為降低機械強度、機構卡滯、動作時某些部分卡滯和減少嚙合面等的原因，務必予以消除。當有不能消除的缺陷時，應對已不適用的零件換以新的。

19. 在緩慢合閘和開閘時，檢查裝在傳動裝置上的 KCV 和 KCA 型聯鎖接點的工作。

中間接觸器回路中的 KCV 型聯鎖接點（圖 2）應在合閘過程的最後分開（為了在行程終了時斷開電源），開閘電磁鐵回路中的 KCV 型聯鎖接點則應在傳動裝置機構合閘過程的一開始就接通（為了準備開閘回路）。在 KCV 的兩個接點分開的位置上，可動接點與固定接點間分開的間隙應等於 4—5 毫米（總共分開的間隙為 8—10 毫米左右）。

KCV 型聯鎖接點的扇形槓杆 1（圖 2）的切穿部分應經常塗有不凍的潤滑油。

當傳動裝置在終極位置上時（在合閘和開閘位置上），檢查聯鎖接點 KCV 的工作。當接近上述位置時，在加速傳動的連杆上（有切穿部分的扇形槓杆和帶有鎖釘的盤）不應有硬性的沖擊。

20. KCA 型聯鎖接點應保證相應接點可靠地接通和分開。

在需要調整由傳動裝置機構至聯鎖接點 KCA 的傳動時，應注意到拉杆方向與接點槓杆之間的銳角應不小於 30° 。角度較小時，傳動連桿過於接近“死點”，而可能在工作中引起不正常現象。

KCA 型接點應有 90° 左右的迴轉角度。為選擇這一角度可改變拉杆的長度或槓杆臂的長度。接點 KCA 與它們軸相對的位置可用重行裝配軸上圓盤與槓杆的相對位置的方法來改變，正為

此在圆盘上还有一排孔。

在調整联鎖接点 KCA 时必須小心，不要一下子將拉杆连接到橫杆上（以防折斷），而应在传动裝置的两个終極位置上，預先檢查了拉杆的长度以后再接上。

21. 檢查合閘电磁鐵中間接触器的状态，檢視和清除接点的燒伤处和更換已坏了的接触片。

檢查接触器的綫圈、鉄心、彈簧和磁路的状态，以及它的极間隔板和其他消弧裝置的状态。用手合上和拉开来檢查接触器机构的动作。机构动作时不应有卡滯和摩擦增加的現象。

22. 清扫传动裝置的箱子和檢查密封物、鎖和机械联鎖裝置是否完好。

23. 按照現行技術运行法規的要求檢查二次回路——导綫、接綫端子和控制電纜分綫等的状态。

傳动裝置的調整

24. 传动裝置的合閘裝置的調整，从檢查越过終極位置的行程大小开始。为此在合閘裝置的鉄心上或它的頂杆上，划一条符合于合閘位置的綫^①。然后用手动合閘橫杆（或伸縮式千斤頂）使传动裝置越过終極位置至不能再合为止，再划上第二条綫。在这二条綫之間的距离表明越过終極位置行程的大小，越位大小应合乎該型开关的規定標準。沒有標準时，这大小由試驗来确定，即把操作电压升高到最大容許值时（表 2），用传动裝置进行开关的

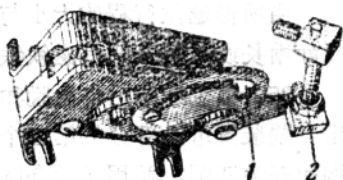


图 2 CKV 型联鎖接点

1—扇形頂桿；2—
拉桿。

① 可以对合閘电磁鐵外殼端部或对着传动裝置的其他固定零件划綫。

合閘試驗。

当所得越位行程的大小与标准不同时，应进行相应的调整（如增长或减短开閘电磁铁铁心^①顶杆的长度）。

25. 检查开閘后自由脱扣机构返回到原来位置的状态，并确定合閘装置可动部分的第二个终极位置。为此，断开自由脱扣机构使开关开閘，并用手动合閘横杆支持着合閘装置的可动部分，然后借手动合閘横杆慢慢地使可动部分返回到开閘位置。在終了时，检查自由脱扣机构恢复的可靠性（横杆伸直、挂鈎齧合），同时测量可动部分的行程。

26. 检查合閘装置的返回行程。为此，在断开自由脱扣机构的情况下，用横杆（千斤頂）把合閘电磁铁铁心移到合閘位置上，然后把它放开。这时，返回应该是清晰的，而在自由脱扣中的挂鈎应十分可靠地把齿抓住。

27. 检查并在必要时调整切断合閘装置回路的联鎖接点（第19条）。

28. 开閘装置的调整是从确定开閘横杆或挂鈎尾部必須的行程开始。为此，在自由脱扣范围内的几个位置上检查传动装置的开閘过程，并在必要时调整开閘装置的冲击杆，使冲击杆在最高位置时还能保证开閘横杆所需的行程（预先规定的）。

29. 检查开閘电磁铁的最低位置。这种位置应该是能完全可靠地开閘的位置甚至在該型传动装置所容許的最小操作电压下也能完全可靠地开閘。

30. 检查和调整其他的联鎖和信号接点（見第19、20和27条）。

① 开閘电磁铁铁心可能为合閘电磁铁铁心之誤，此处按原文譯出。——譯者

I. 各种不同结构的传动装置的说明 及其检修和调整的特点

ГП-40 型传动装置

31. 图 3 引示了 ГП-40-6 型 (ГП-40 型传动装置的修正型式) 传动装置, 它与后者的区别是在把传动装置铁心的前进运动转变成为开关轴廻转运动的传动机构上, 这样 ГП-40-6 型传动装置的构型就比较简单并可装在传动装置的本体内, 而不像 ГП-40 型传动装置那样要装在单独的中間箱上。ГП-40-6 型传动装置轴的廻转角为 90° , 而 ГП-40 型传动装置轴为 180° 左右。

32. 在掛装的鑄鉄撑架 1 上, 固定着合閘电磁鉄 2 和开閘电磁鉄 3, 同时撑架 1 是磁路的一部分。撑架的軸承 4 支持着軸 5, 軸的一端装有和开关軸联接用的半个联轴器, 而在另一端装有曲柄槓杆 6。后者借双連杆 7 和擰在合閘电磁鉄鉄心上端的环首螺钉 8 联接。

开閘电磁鉄位于撑架的左面。开閘电磁鉄鉄心的上部設有可調整的冲击杆 9, 在下部設有接通下面或上面的联鎖接点 11 的联鎖圓盘 10。

双臂的鎖鍵 12 用絞鏈固定在撑架上, 它擰在合閘电磁鉄鉄心的錐形肩上, 使传动装置和开关保持在合閘状态下 (完成鎖錠装置作用)。

当开关开閘时, 为了补偿合閘电磁鉄鉄心的重量和摩擦力, 在撑架后方传动装置軸上装有圓筒形彈簧 13。

33. 开閘时, 开閘电磁鉄鉄心被吸起, 冲击杆 9 击在鎖鍵 12 的长臂上並使它繞固定軸而廻轉。这时, 鎖鍵的短臂从鉄心的錐形肩上滑下, 这样就放开了开关, 开关在开閘彈簧及其可动部分本

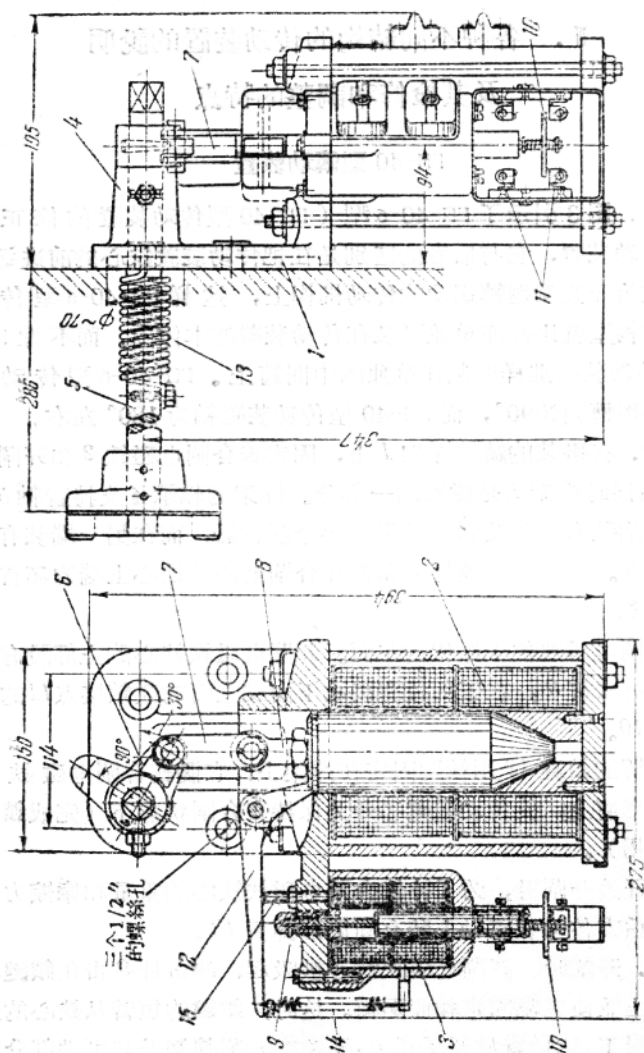


图3 ПП-40-6型传动装置

身重量的作用下開關。

開關過程結束時，合關電磁鐵鐵心停留在上面的位置上，而開關電磁鐵鐵心即返回到自己原來的（下面的）位置上。這時，雙臂的鎖鍵 12 處於某中間位置，其短臂倚在鐵心的圓柱形側面上。

當合關電磁鐵線圈通過電流時，開關合關。這時，合關電磁鐵鐵心向下移動，被彈簧 14 拉着的鎖鍵在合關行程終了跳到鐵心的錐形肩，傳動裝置和開關就這樣地被鎖住在合關位置上。

鎖鍵的行程由固定在傳動裝置撐架上的止釘 15 來限制。

為使傳動裝置能手動合關，在傳動裝置前方的四角形軸端上，套上可取下的手柄，在手動合關完了後，手柄務必要取下來。

ГП-40-6 (ГП-40) 型傳動裝置沒有自由脫扣機構，因此最好不用手動進行開關的合關操作。

34. ГП-40 型傳動裝置的合關、開關和鎖鍵裝置的檢修特點和 ГП-125 型傳動裝置的檢修特點相似（第 37 條）。

ГП-125 型傳動裝置

35. ГП-125 型傳動裝置（圖 4）的生鐵外殼 1 設有支腳，以便把傳動裝置安裝和固定在地板上。外殼內放着線圈 3 和合關（主要的）電磁鐵鐵心 4。外殼上方固定着槓杆系統，而側面為開關（小的）電磁鐵。

主要的電磁鐵鐵心用鍛鋼製成並呈圓柱形，它的上端具有連接槓杆系統的吊環。外殼底座的內側固定着設有排氣孔的固定磁極 2，鐵心在合關時擠出的空氣由這個孔中排出，它同時起着緩和合關時鐵心衝擊的緩衝器作用，這可用凸起在傳動裝置底座外的空氣截門 3（圖 5）來調整。

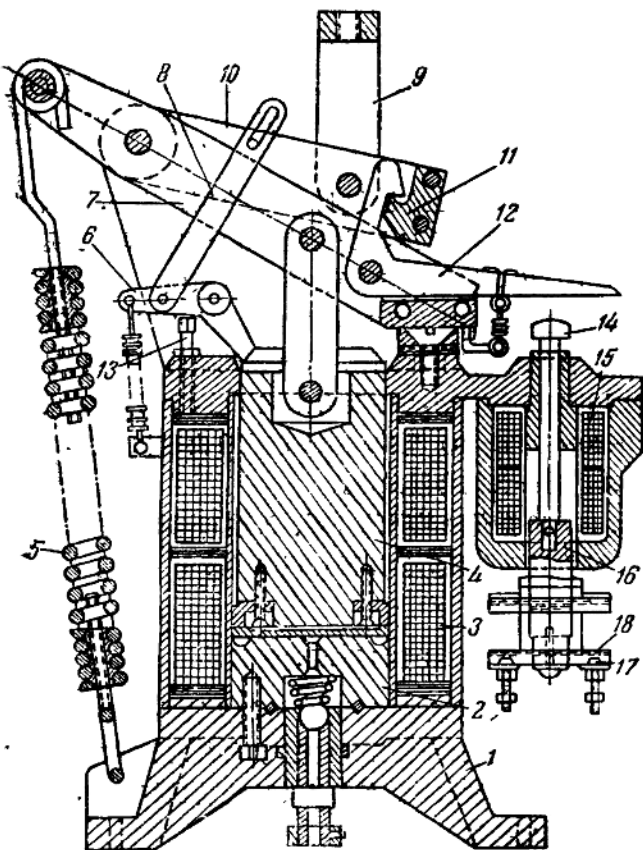


图4 ПП-125型传动装置(断面图)

1—铸铁外壳；2—固定磁极；3—合闸电磁线圈；4—合闸电磁铁心；5—补偿弹簧；6—支持挂钩；7—下横杆；8—有切缝口的拉杆；9—由传动装置至传动箱的拉杆；10—上横杆；11—上横杆的销；12—脱扣挂钩；13—止钉；14—冲击杆；15—开闸电磁线圈；16—开闸电磁铁心；17—联锁接点；18—联锁接触片。

传动装置横杆系统的主要部分是：与通向传动箱的拉杆9铰链联接的上横杆10（图4）和与合闸电磁铁铁心联接的下横杆7。两个横杆装于固定在外壳上部的一个共用迴转轴上。为了传递拉力，横杆间用脱扣挂钩12和上横杆的齿11联接，脱扣挂钩固定在下横杆上。这些零件间的相互作用构成自由脱扣机构。

36. 合闸操作时，合闸电磁铁铁心被吸向固定磁极2（图4），带着横杆系统和通向传动箱的拉杆一齐投向下方，在相当于铁心最低位置的最后时刻，支持挂钩6跳到铁心上部圆锥形的边缘上，就这样把所有横杆系统保持在合闸位置上。

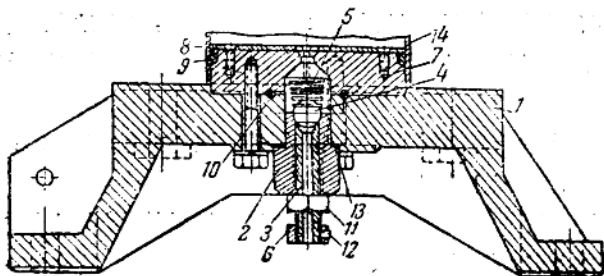


图5 ПП-125型传动装置的空气缓冲器

- 1—底座；2—磁套；3—截门；4—小球；5—弹簧；6—锁紧螺母；7—固定磁极；8—黄铜分隔器；9—橡皮密封；10—铅密封；11—螺母；12—止钉；13—铅垫；14—引导铁心运动的套筒。

开闸操作时，电流通过开闸电磁线圈，它的铁心和固定的铁心上的冲击杆一齐向上升起，击在脱扣挂钩12的臂上，挂钩因此绕着自己的轴迴转一些角度。这时上下横杆间的契合被破坏了。脱扣后，带拉杆的上横杆及与之一一起的开关机构都处于自由状态下，开关在开闸弹簧和可动部分自重的作用下开闸。

这样，由于具有自由脱扣机构之故，合闸电磁铁铁心的重量对

开关的开閉速度沒有任何影响，因为与它沒有硬性的联接。

开关准备合閉依下列过程完成，在开关开閉时，由传动箱至传动装置的拉杆9（图4）和与它联接的横杆一齐向上升起。同时，由于支持掛鈎6和上横杆10之間有着可动的联接，在后者向上运动的时候，支持掛鈎在相当的時刻迴轉起来，把鉄心放开，此后，鉄心用固定在它横杆上的强有力的彈簧向上升起。鉄心就这样地随着开关的开閉而升起。在鉄心升起的最后時刻，脫扣掛鈎12跳到上横杆10的齿上，横杆齧合，此后传动装置就准备好第二次的合閉。

开閉过程終了，开閉电磁鉄鉄心返回到原来的位置上。固定在鉄心下部的联鎖接点接触片18（呈圆盘形，自由地装在軸上），当鉄心升起时接通上面的联鎖接点，当鉄心落下时則接通下面的联鎖接点。

为了能进行手动合閉，合閉电磁鉄鉄心的横杆（下横杆7）有一个叉，在叉上套上鋼杆。

合閉电磁鉄鉄心彈簧5的拉力和脫扣掛鈎12与上横杆10的齿齧合的大小可稍加調整。

37. ПП-125型传动装置的大修，要求采取根据它的结构所規定的下列措施：

а) 檢查空气緩冲器的工作（图5）。緩冲器空气压缩不够是合閉时硬性冲击的原因，而过度的空气压缩会增长传动装置的固有合閉時間（合閉速度下降）。

当压缩不够时必须檢查皮領2（图6）是否完好，如果它磨坏了，应換以新的①（新的皮領在套上之前要在矿物油中浸透）。在皮領2上装上鋼絲制的隔环3，而在表面上又装着压环4。在

①. 採用5毫米厚的皮革來制做皮領。