

Б-中制駝峯自动集中

A.M. 伯雷列耶夫 合 著
H.M. 弗那廖夫

人民鐵道出版社

前 言

駝峯調車場上自动化操縱道岔，可以增速調車作業过程和車輛週轉、增加駝峯改編工作能力、改善車輛制動質量、減少峯下綫羣鉄鞋制動員人數、消除車輛放錯股道的情況和縮減車輛改編費用。

這本書的作者——蘇聯中央科學研究院工作人員發展了蘇聯的駝峯自動集中制度，這種制度現在蘇聯鐵路各駝峯調車場上廣泛地採用。

國家對這項工作給予很大的估價：本制度的創造者伯雷列耶夫和弗那廖夫榮獲斯大林三級獎金。

本書從第一版出版以來已經三年了。在這段時間內，這種作業制度已取得了不少運營經驗，在此基礎上已經引起了結綫圖在原則上以及機件構造上的改變。所有這些改變在第二版中都加以考慮。有關現場工作人員和各設計機構，曾對BΦ制駝峯自動集中的個別元件作過某些改善的建議，對尚未經過現場實際運營的考驗，未列入本版書內。

本書再版的准备工作，研究院工作人員С·С·馬傑夫工程師對作者給予了很大幫助。

研究院出版部綫路及建築上校處長

И·А·依萬諾夫

通信及信號集中閉塞處通信上校處長

Л·Ф·布斯特凡托夫

本書敘述 Б-Φ 制駝峯自動集中的設備運用特點，本制度的機件構造，動作原理，電路圖以及解散車列時駝峯自動集中的作業。本書寫作通俗易懂適合廣大鐵路員工之用。

本書可供信號技術人員、設計人員和高等及中等專業學校師生的參考。

目 录

前 言

第一章	緒論	1
第二章	駝峯自動集中運營特性	2
第三章	機件	4
第四章	結綫圖	13
第五章	解散車列時駝峯自動集中的作業	46
第六章	用磁路調整的軌道電路	64
附 录		71

第一章 緒 論

駝峯每晝夜解散車輛的數目，決定了調車駝峯的生產能力。各鈎車運行速度越高和各鈎車之間的時隔愈小則駝峯生產能力越大。

各鈎車之間的時隔的數值取決於轉換某一道岔所必需的時分和往下溜的各鈎車解放它們（不佔據道岔）所必需的時分。

當解散車列時，在理論上各車輛之間的最小時隔為

$$t_{\text{min}} = \frac{l_{uc} + l_g}{v_g} + t_{nc},$$

式內

l_{uc} ——計算道岔的軌道電路長度（公尺）；

l_g ——計算車輛的輪底長度（公尺）；

v_g ——難行車在道岔上的計算速度（公尺/秒）；

t_{nc} ——轉換道岔時間（秒）。

當採用 $\frac{1}{6}$ 號道岔（ $l_{uc} = 17.3$ 公尺），兩軸車（ $l_g = 4$ 公尺），速度為 $v_g \approx 4$ 公尺/秒，及電氣集中（ $t_{nc} \approx 1.3$ 秒）時

$$t_{\text{min}} = \frac{17.3 + 4}{4} + 1.3 \approx 6.6 \text{ 秒},$$

這時每分鐘往下溜放的車輛將等於 $60/6.6 \approx 9$ 車。如由作業員來管理道岔，那末，時隔還要取決於作業員覺察一鈎車在哪一瞬間走出絕緣區段所必需的時分；作業員按調車作業單來決定次一鈎車應去的股道方向，及其進路所必需的時分；最後為轉換各道岔手柄所必需的時分。經驗指出，在這種情況下，當作業員充分緊張地工作時實際解散速度不超過 $5 \sim 6$

車/分鐘。當然，可以用轉換道岔自動化的方法來縮短這個時隔，因此達到增加駝峯生產能力的目的。自動化時，作業員可以無需從事轉換道岔作業，而可以將他所有全部的注意力集中於精確地制動車輛。這樣一來，當調車駝峯上具有道岔的自動集中時，不僅增速了解散車列，而且也防止了各車輛的撞擊，消除了各車輛放錯了股道方向的情況，並減少了重複作業『反鈎車』的次數，所以，降低了作業成本及減輕了各鉄鞋制動員的勞動強度。

這本書的作者發展了駝峯自動集中制度（簡稱ΓАЦ）它在運營上有很好的成績。

上述駝峯自動集中屬於電氣進路繼電集中的類型，即：各道岔用電動轉轍機操縱，用繼電器來完成必需的聯鎖，而將各道岔置於車輛溜放所需位置的任务按進路來排列。

第二章 駝峯自動集中運營特性

這個制度對各種股道、綫束及道岔數目不同的駝峯調車場均可適用；它可以在駝峯的全部道岔或僅在其中某一部份道岔中應用之。

駝峯自動集中可能以三種方式來解散車列：

（1）**自動化**——方式A，這時所有全部鈎車的進路在開始解体以前排列（預先排列）；

（2）**進路自動化**——方式M，這時作業員在每鈎車往下溜放前直接排列每鈎車的進路，道岔將隨着往下溜放的車輛而自動地操作；

（3）**非自動化**——方式P；這時一鈎車輛行經路綫上的每個道岔都由作業員個別地按次序排列。

在自動化解散車輛時，各進路任务隨着各車輛通過各道岔的行動自一個道岔移轉到另一個道岔。這就允許適時改正

任务中的可能錯誤。每一个还没有利用的进路任务，可以在这钩車进入主要分歧道岔的軌道絕緣区段之前变更，不破坏正确的作業也不必中断解散車輛；因此，也可以用道岔手柄来变更任何一个車輛的进路。

在各綫束道岔上面因一钩后行車追上了一钩前行車而未予利用的任务，在第二钩車往下溜放时自动地取消；如这种追上的情形發生在主要分歧道岔上或在溜到主要分歧道岔以前，以及因两个或几钩車沒有摘妥钩就往下溜放时，其未予利用的任务可以用手取消，不破坏駝峯自动集中的正确作業。本制度也規定在一钩車临时分成兩部份往下溜放的情况下，恢复其正确解散車輛的可能性。

如尖軌因故不能轉到其密貼位置时，道岔自动恢复其原来的位置。

在这制度中也規定表示信号，用表示灯指示：

(1) 各道岔的位置（表示灯在操縱桌的道岔手柄上）；

(2) 道岔位置与自动排列的进路不符的情况（該道岔位置表示灯开始閃光）；

(3) 次一钩接近主要分歧道岔車輛的号碼；钩車的号碼由进路积蓄器上的表示灯表示之，当前行钩車的第二个車輪踏在安設於主要分歧道岔絕緣区段的軌道接触器上时表示灯点亮，次一钩車踏上这軌道接触器时灯灭；

(4) 如次一钩車所排列的进路号碼（在峯頂信号楼对所有全部进路，而峯下信号楼对其轄区内的进路）；当駝峯自动集中按照进路自动化方式作業时，在峯頂信号楼按下进路按钮的瞬間，这一钩車的进路号碼表示灯即点亮；这一钩車踏进主要分歧道岔絕緣区段后灯灭；灯灭后向作業員表示着对次一钩車按下进路按钮發送任务的可能性；在峯下信号

楼这进路号码灯当一钩车进入第二号主要分歧道岔绝缘区段的瞬间点亮，而在这一钩车的第二个车轮踏上安设在续束道岔绝缘区段前的轨道接触器时灯灭；

(5) 驼峰自动集中 (ГЛЦ) 在发生作用 (在全部信号楼中由特种专用表示灯表示之)。

第三章 机 件

驼峰自动集中设备由下列基本元件组成：

- (a) 进路积蓄器；
- (б) 进路发送器；
- (в) 进路步进继电器；
- (г) 进路表示灯 (在峰下信号楼) 是一排小表示灯，灯上带有它附近的相应的股道号码；
- (д) 进路继电器、调车继电器及辅助继电器；
- (e) 轨道接触器、轨道电路及其有关的继电器匣；
- (ж) 道岔电动转辙机及其接通与表示电路的接线圈。

进 路 积 蓄 器

进路积蓄器装设于峰顶信号楼，作为按照调车单预先排列各进路任务之用。它是一个操纵桌 (图 1)，桌上配列 50 个具有手柄的转换器及 APM 手柄 (参考以后所述)。桌内装着：步进继电器、連結步进继电器与各进路积蓄器的插头座、电缆接头

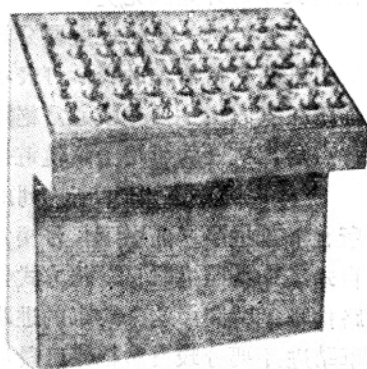


图 1. 进路积蓄器外形

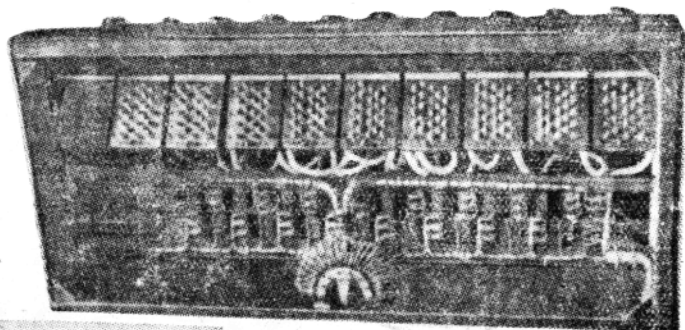


圖2. 進路積蓄器後視圖

及使它們固定的裝置（圖2）。

每一個轉換器的手柄所具有的接點位置與駝峯自動集中所接通的進路數目相同。在每個手柄上帶有表示燈，表示燈上有指示接近主要分歧道岔的次一鈎車號碼的透鏡（圖3）。

進路積蓄器的手柄直列十排，每排配列五個，每直排上有五個轉換器集合成為一個面板上的一段（圖3）。十排中每一排都可以很容易地抬起作檢查及修理工作。如必需將這排全部自桌上取出時，可以先將這面板端子上的結綫拆除。

轉換器由兩部份組成：固定部份與活動部份。在固定部份上面沿圓週配列着各接點彈片；活動部份在固定部份的內部，是具有兩個接觸環的鼓形圓筒（圖4）。手柄旋轉時各接觸

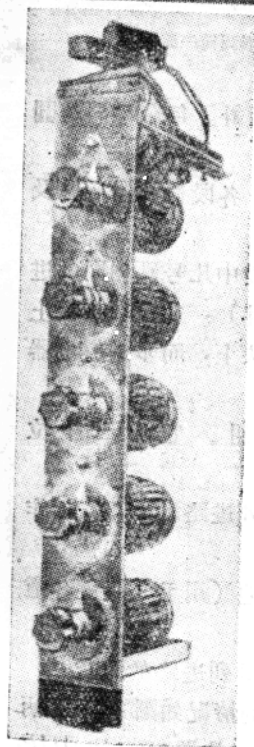


圖3. 進路積蓄器轉換器的一部分

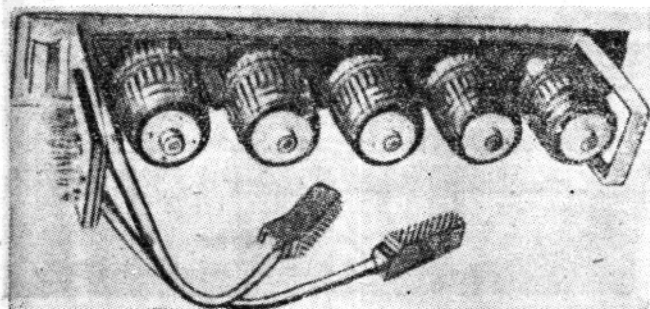


圖4. 进路积蓄器的一部分圖（从轉換器鼓形圓筒一面看）

环接通了相应的接点彈片。手柄上裝有指針。每个手柄的圓周上标有数字，指示手柄的工作位置。

桌子的前后壁做成可以取下的方式。各段轉換器后壁及APM手柄的盖子都裝有鎖。

进路积蓄器按下列方式接綫：每一段中凡号碼相同的进路手柄接点均联結在一处（电源接点除外），並自端子板上引出。每一段的各电源接点电綫接到插头上，而步进繼电器各接点的电綫接在插头座上（圖2及4）。

APM手柄作为接通駝峯自动集中之用。它有三个位置：

(1) A（左面）——以便預先排列进路的自动化作業；

(2) P（中間）——以便个别地（用手）操縱各道岔；

(3) M（右面）——以便解体时排列进路的作業。

將APM手柄的接点鼓形圓筒展开的情况如圖5。手柄向二方面各旋轉 60° 。当这个手柄在A的位置时，使ACP繼电器励磁（圖6），接通了全部在自动化方式下工作的电

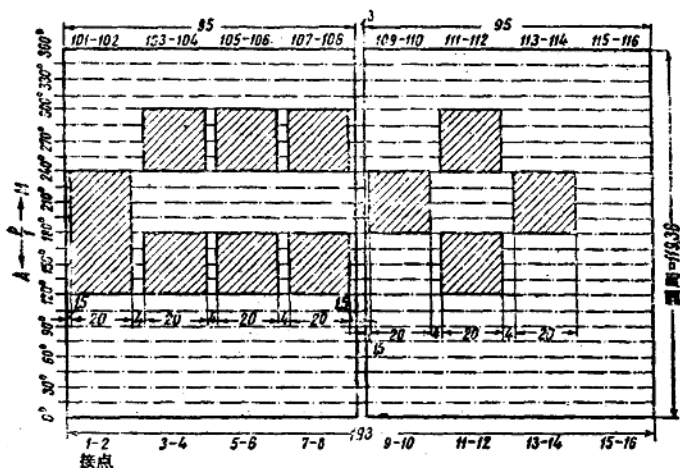


圖5. APM手柄的鼓形圓筒的展開圖。接點彈片1—16及10—116
於定位時接90°和120°緩接觸鼓形圓筒

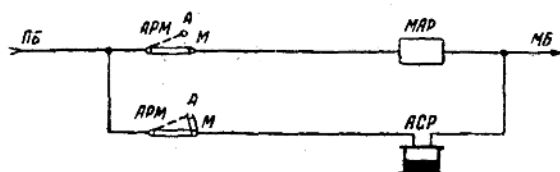


圖6. 接通自動化及進路自動化继电器接線圖

路；將它放在M位置時，除了ACP之外還使MAP勵磁，向進路按鈕及向進路繼电器的自閉電路接通電源。

末了，將這手柄放在P位置時，上述電路都斷開，而接通非自動方式工作的電路。

當ACP及PCP勵磁時，點亮FAH表示燈（圖7）。這個表示

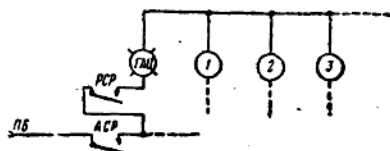


圖7. 接通駝峯自動集中表示燈電路圖

灯在进路發送器上指示結綫圖接通 *A* 方式或 *M* 方式而各道岔手柄均安放在中間位置。

进 路 發 送 器

进路發送器安設於峯頂信号楼的操縱桌上，作为一鈎車进入主要分歧道岔之前排列进路之用。它由帶有發光號碼的进路按鈕組成，数目与駝峯进路数目相同（圖 8 及 9）。

当沒有溜放車列的調車單时（如折角車流、管内裝載車輛的解散等等）作業員只好利用进路發送器。

在进路發送器上也設置 *OK* 按鈕，作为：

（*a*）当駝峯自动集中按照自动化方式作業，而必需取消在主要分歧道岔上面追上前行車的那一鈎車的进路任务时，使进路步进繼电器的刷子进一步之用；

（*δ*）当駝峯自动集中在車列溜放时按照临时排列进路的方式作業时，取消不正确的进路任务；

（*e*）解散車列完畢之后及中断自动化作業后，启动脈动偶，將进路步进繼电器全部恢复原始位置之用。

进 路 步 进 繼 电 器

进路步进繼电器 *MIII P* 作为輪流地接通进路积蓄器的各轉換器及各鈎車號碼表示灯电源之用。

这种繼电器是電話式的（圖 10），它的工作位置数目，等於进路积蓄器手柄的数目，即 50 个。

繼电器的接点彈片配列成三排，有三个活动彈簧刷子在它們中間滑动。第一及第二排作为向进路积蓄器的各轉換器饋送单独电源之用，而第三排——向各鈎車號碼表示灯饋給电源。

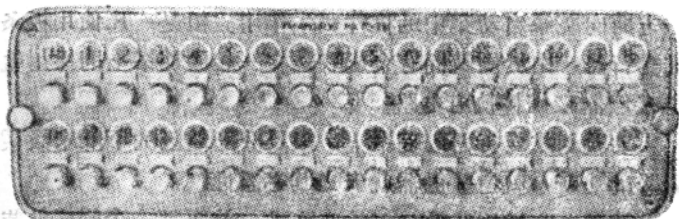


圖8. 進路發送器外形



圖9. 進路發送器背

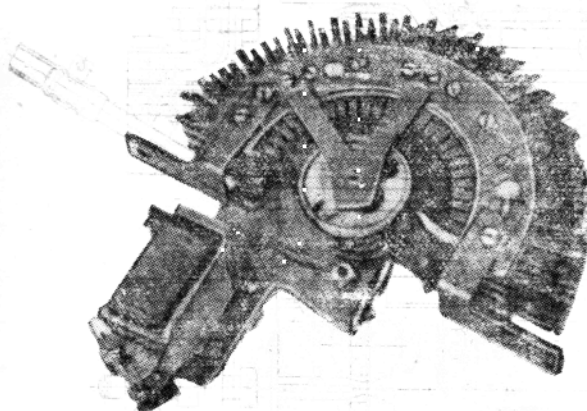


圖10. 步进继电器外形

軌道电路及軌道接触器

在某些預定地点裝設短的軌道电路，以便从各鈎車运行

一方面向駝峯自動集中的機件發生作用。但是，凡使用板條式緩行器，由於兩軌間有金屬聯結在一起的駝峯上則採用軌道接觸器來代替軌道電路。

安設鉗式緩行器的駝峯上，以及分配地區的下部未設緩行器的處所，軌道接觸器就失去其必需性。

軌道電路採用單軌、經常開路式。前面那一個絕緣軌節置於離尖軌尖端 6 公尺的距離（對第一個主要分歧道岔），或 8 公尺距離處，後面一個絕緣軌節置於距尖軌根部 2.4 公尺處。軌道電路設備特點於本書第六章內述明之。

彈簧式軌道接觸器（圖 11）由鉚接的外殼、在外殼內固着了以螺旋形彈簧相連系的兩個橫桿及兩組接點所組成。

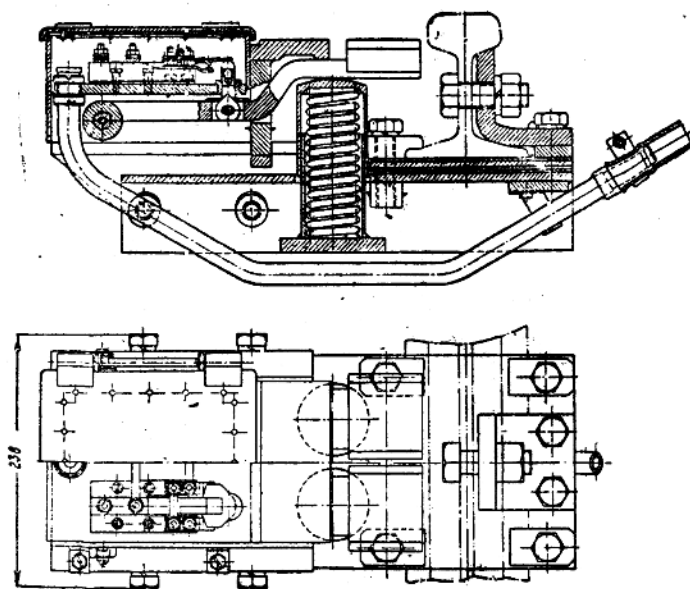


圖 11. 彈簧式軌道接觸器外形

軌道接觸器固着於鋼軌內側。鈎車的車輪以輪緣壓在突出的橫桿上，因此它們往下降而壓縮了彈簧。附着在橫桿上的壓桿也下降了，這時軌道接觸器的接點接通。

各軌道接觸器彼此之間裝設的距離不小於道岔絕緣區段長度加上一鈎車在軌道繼電器動作時間內所走過的距離。軌道接觸器間距離保持得越準確，則往下溜放車輛的時隔越可準確地達到最低的程度。

軌道接觸器之間的線段上不應同時由一鈎車以上佔有之；否則第二鈎車將成為『反鈎車』。

繼 電 器

駝峯自動集中的結綫圖中使用 $KDP-1$ 、 $KDP-3$ 及 $HP-1$ 型繼電器。它們的基本數據列於表 1。

表 1

繼電器 符 号	繼 電 器 用 途	繼電器 型 式	綫 筒 材 質	綫圈電阻 (歐)	繼電器緩落 (秒)
A	時隔繼電器.....	$KDP-1$	絕緣紙	435	—
MP	進路繼電器.....	$KDP-1$	”	280	—
B	時隔繼電器.....	$KDP-1$	銅	280	0.03~0.05
$3P$	鎖閉繼電器.....	$KDP-3$	”	280	0.10~0.15
$ПП$	脈動偶繼電器.....	$KDP-3$	”	280	0.25~0.30
$ПСПР$	軌道復示繼電器.....	$KDP-3$	”	280	0.10~0.15
$МАР$	進路自動化繼電器.....	$KDP-1$	絕緣紙	280	—
$ПДР$	軌道接觸器繼電器.....	$KDP-1$	”	72	—
HP	不符繼電器.....	$KDP-3$	銅	280	0.30~0.35
101、301	調車繼電器.....	$KDP-1$	絕緣紙	280	—
等等①	”	$KDP-1$	”	120	—

①前面的數字表示進路號碼，而最後的為繼電器盒順序號碼（參考第四章踏板繼電器盒）。

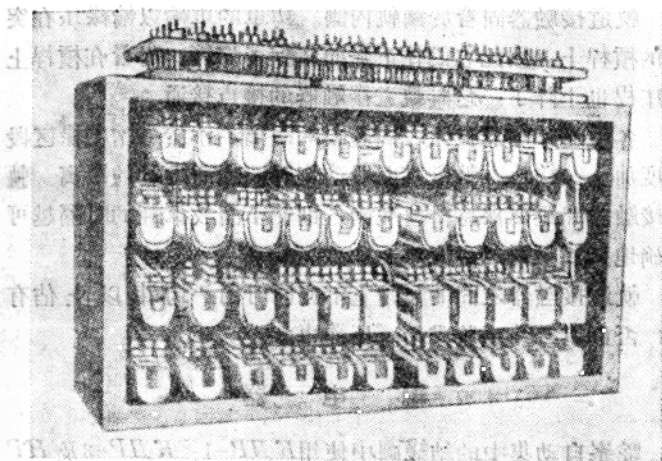


圖12. 继电器盒外形

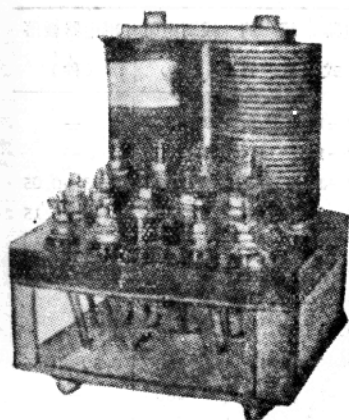


圖13 道岔自动恢复原位继电器外形

KAP 型继电器置于继电器匣内 (圖12)。

除上述外結綫圖中还採用下列继电器:

(a) BP 为 $HP-1$ 型继电器, 綫圈电阻 900 欧;

(б) ABP (圖13) 为 $HI-1$ 型继电器, 綫圈电阻 900 欧, 其中有一个綫圈以銅环代替之;

(в) $ПVP$ 及 $МVP$ 为 $YHP-1$ 型继电器, 增加一个后接点及在面板上增加两个接綫端子。

第四章 結 綫 圖

駝峯自動集中各基本元件联系的原理結綫圖

駝峯自動集中按自动化方式利用进路积蓄器作業时，各基本元件联系的原理結綫圖如圖14所示。

假定某鈎車进入3股道。进路积蓄器內相应的手柄已安放在第3个位置。任务自进路积蓄器轉到进路繼电器3MP，这3MP將主要分歧道岔1号置於正位。

鈎車接近主要分歧道岔前，將点亮进路积蓄器桌上第一个手柄上的表示灯，也將点亮在进路發送器上第三个按钮上的表示灯。

鈎車踏入主要分歧道岔时，它的进路任务將自3MP进路繼电器按第一、第二、第三、第四軌道接触器繼电器匣順序地轉送；在这些軌道接触器繼电器匣的最后一个实现了任务，將2号道岔轉到正位，而不再往前傳送。

此后，进路任务的方向被2号道岔的道岔表示繼电器所决定。在已知情况下2号道岔置於第三股道的方向；所以，在这里任务也沿着这方向走。

同时步进繼电器完成动作，开断这轉換器的电源，而將电源接到下一个进路积蓄器的轉換器。結果在考虑中的那鈎車貯於进路繼电器內的任务將取消，而相应於次一鈎車进路的进路繼电器將被励磁。在鈎車号码表示灯及进路号码表示灯上也發生相应的变化。

第1、第2、第3及第4軌道接触器繼电器匣內的进路任务，將因那鈎車的第二个車軸踏上第1、第2、第3及第4軌道接触器而陸續地取消。

鈎車的第一个輪軸踏入2号道岔絕緣区段时它的进路任

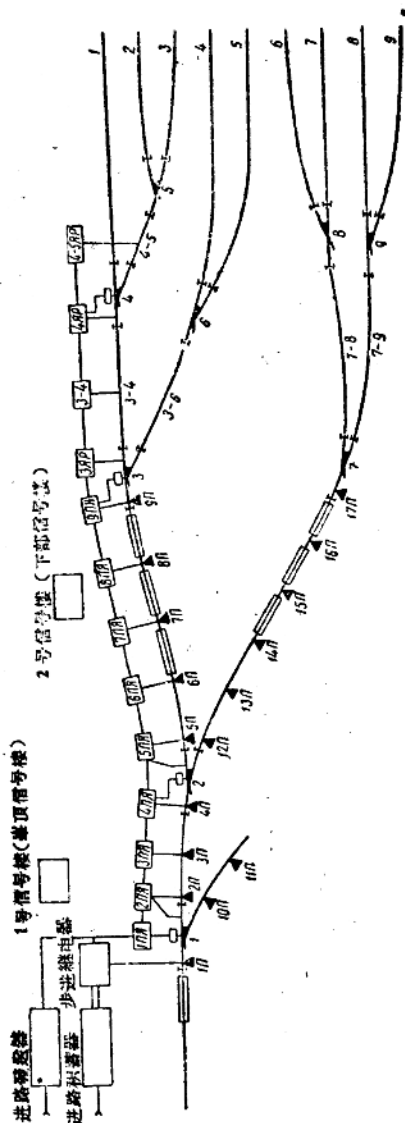


圖14. 駝峯自動集中各基本元件联系綫路圖

务將傳達到第5个軌道接触器继电器匣，此后陸續的傳送到第6、第7、第8及第9軌道接触器继电器匣而至3号道岔軌道电路的3 $ЯР$ 号继电器匣；任务在这里被延擱下来。

9 $ПЯ$ 号軌道接触器继电器匣將执行任务，把3号道岔轉向正位。

这鈎車更进一步的运行时其任务將陸續地在第6～第9軌道接触器继电器匣內取消。

鈎車踏入3号道岔軌道电路时，其任务將自继电器匣3 $ЯР$ 陸續地轉送到軌道电路3-1 $ЯР$ 及4 $ЯР$ 继电器匣。最后一个继电器匣將执行任务，把4号道岔轉