

信号集中閉塞繼电器 及其修理

B·M·穆拉文 著



人民鐵道出版社

信號集中閉塞繼電器及其修理

B·M·穆拉文著

張錫第譯

人民鐵道出版社

一九五六年·北京

本書敘述信號集中閉塞繼電器的結構，修理及機械和電氣特性的調整。內容為交流和直流繼電器，繼電器缺點的分類，繼電器修理的技術手續，繼電器的機械調整和電氣調整法，繼電器工作特性的確定，以及修理所設備和送修繼電器的辦法等均詳加說明；另外並有附錄16件，對修理檢查繼電器的工具和技術作業過程，各種實際運用的記錄簿，並附有蘇聯交通部電務總局所規定的對各型繼電器大修的技術條件等。

本書為我國信號人員學習蘇聯先進技術知識重要的參考書。可供鐵路信號技術員、工程師、鐵路信號專業學校及高等學校學習之用，以及對從事於礦山信號人員及繼電器製造修理工廠的有關人員業務參考。

信號集中閉塞繼電器及其修理

РЕЛЕ СЦБ И ИХ РЕМОНТ

蘇聯 В·М·МУРАВИН 著

蘇聯國家鐵路運輸出版社（一九五四年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1954

張錫第譯

責任編輯 周士鍾

人民鐵道出版社出版

（北京市霞公府十七號）

北京市書刊出版營業許可證出字第零壹零號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印（北京市建國門外七聖廟）

一九五六年四月初版第一次印刷平裝印1—2,085冊

實號：478 開本：850×1150 $\frac{1}{32}$ 印張6 $\frac{1}{2}$ 220千字 定價（10）1.11元

序 言

由於共產黨和蘇維埃政府不倦的關懷，鐵路運輸不斷的裝備新的信號集中閉塞設備，這些設備能够保證列車不間斷地和安全地運行。

目前，在蘇聯鐵路上廣泛地推行自動閉塞及道岔電氣集中的修建工作。在這些設備中採用大量各種型式的繼電器，列車運行的安全是和這些繼電器的工作分不開的。

爲了使繼電器工作可靠，必須定期修理以及進行調整和試驗。

爲了有計劃的預防在繼電器中可能發生的缺點，根據現行標準的規定，每一個在信號集中閉塞設備中工作着的繼電器，不論其工作狀態如何，每三年不得少於一次進行試驗室的全部試驗。

凡在使用中的繼電器，其電氣和機械特性與規定標準有差異以及有不顯著缺點的，都應當立即更換。

對於繼電器的高度要求，就是要對於試驗室所進行的試驗質量及對於繼電器的修理質量，應予以特別的注意。

在鐵路上這一種修理的組織，對於信號及通信業務是最重要的措施。

因此，凡從事修理和試驗繼電器的員工，必須要完全掌握該項工作的技術作業。

目 錄

第一章 交流和直流繼電器

1. 繼電器的分類	1
2. HP 型繼電器	2
3. HHP 型繼電器	9
4. KP 型繼電器	14
5. CKP 型繼電器	20
6. KHP-1 型繼電器	24
7. CKHP 型繼電器	28
8. PHP-2 型繼電器	34
9. ПС-45 型探照式色燈信號機的信號機構	37
10. ИР 型繼電器	40
11. КДР 型繼電器	57
12. 帶有整流器的 HP 型繼電器	64
13. УНР-3 型繼電器	66
14. AP 型繼電器	69
15. ДСР 型繼電器	73
16. МТР, СТР 和 НРТ-5 型溫差繼電器	79

第二章 繼電器缺點的分類

第三章 繼電器修理的技術手續

1. 繼電器金屬部分的銹蝕	91
2. 炭接點的破裂, 磨損和燒毀	93
3. 金屬接點的燒毀	97
4. 軟編組綫和配綫的斷綫及燒毀	99
5. 接點端子固結的鬆動	99
6. 可動部分的止釘和限制器的磨損	100
7. 卡波利特電木綫圈側面的裂紋和破損	102
8. 卡波利特電木端子板的裂紋和脫落	102
9. 有打碎的或有裂紋的玻璃或玻璃罩	102
10. 在接點端子上的變形和裂紋	103
11. 綫圈引出綫的斷綫和綫捲燒損	103
12. 繼電器封印的破損	105

13	繼電器內部的菌微和蜘蛛網	106
14	接點架的變形	107
15	電木接點架的裂紋和脫落	107
16	軸螺絲的損壞	108
17	有極繼電器永久磁鐵的更換	110
18	有極部分的磁性衰弱	111
19	СКР型繼電器無自己保持作用	113
20	電碼繼電器的缺點	114
21	ДСР型繼電器端子板彎曲和接點軸桿被卡住	114
22	翼板在軸的接合處被卡住	115
23	滾柱架的磨損和鬆動	116
24	塗釉電阻損壞	117
25	信號機構ПС-45前接點或後接點的損壞	117
26	可動系統的軸被卡住	117
27	紅色燈光閃光	118
28	信號射程降低	119
29	濾光器的裂紋或剝落	119
30	反射器破裂或損壞	119
31	反射器架被卡住	119
32	在燈絲電路內無電流	120
33	整流器的衰老	120

第四章 繼電器的機械調整

1.	НР, КР, СКР, НПР, КДР, СКПР, ППР和 КПР 型繼電器的 機械調整	121
2.	КДР型繼電器的機械調整	126
3.	ПС-45型繼電器機械調整	127
4.	ИР型繼電器的機械調整	130
5.	ДСР型繼電器的機械調整	131
6.	АР型繼電器的機械調整	134
7.	溫差繼電器的機械調整	134

第五章 繼電器的電氣調整

1.	直流繼電器的電氣調整	135
2.	ПС-45型繼電器的電氣調整	137
3.	ИР型繼電器的電氣調整	137
4.	ДСР型繼電器的電氣調整	138
5.	АР型繼電器的電氣調整	140

第六章 繼電器工作特性的確定

1. НР, НПР, ППР, ПС-45, КДР, ИР, КР, КПР 和 СКР 型繼電器特性的確定	142
2. СКПР 型繼電器特性的確定	144
3. 繼電器時間參數的測量	149
4. 使用ПВ-52型電秒表的規則	151
5. УНР-3型繼電器特性的確定	152
6. ДСР型繼電器電氣特性的確定	154
7. АР 型繼電器特性的確定	157
8. 溫差繼電器動作時間的確定	159
9. 繼電器繞圈的繞捲純電阻的測量	161
10. 接點通過電阻的測量	162
11. 接點和軟接綫的發熱試驗	163
12. 繼電器絕緣介電強度的檢查	163
13. 繼電器持續工作的檢查	165

第七章 修理所

1. 修理繼電器的房屋	167
2. 修理所的設備	168
3. 技術文件	169
4. 檢查送來修理繼電器的辦法	169
附錄1. 信號集中閉塞繼電器舊的和新的表示符號	170
附錄2. 修理繼電器時需要的特種材料的製造技術作業過程	171
附錄3. ПС-45型信號機構磁導體平衡須知	172
附錄4. 檢查繼電器永久磁鐵的技術作業過程	174
附錄5. 缺點明細表(由電務段送來修理的繼電器)	176
附錄6. 明細表(由電務段送來的繼電器)	176
附錄7. 記錄簿(為記錄直流繼電器電氣特性用的)	177
附錄8. 記錄簿(為記錄直流繼電器機械特性用的)	177
附錄9. 記錄簿(為記錄ДСР型繼電器電氣特性用的)	178
附錄10. 記錄簿(為記錄ДСР型繼電器機械特性用的)	178
附錄11. 在調整繼電器時應用的測量儀器明細表	179
附錄12. 修理所的設備和工具明細表	180
附錄13. 大修НР型直流繼電器的№ЦШЭ-103-53技術條件	183
附錄14. 大修НПР型直流啓動繼電器的№ЦШЭ-106-54技術條件	189
附錄15. 大修КР及КСР型直流繼電器的№ЦШЭ-104-54技術條件	191
附錄16. 大修帶有整流器的交流繼電器的№ЦШЭ-105-54技術條件	198

第一章 交流和直流繼電器

1. 繼電器的分類

在鐵路運輸中，自動控制和遠程控制的設備廣泛推行，使之在運用中有相當數量的、各式各樣的器具和機具，這些器具和機具的作用是自動地控制及操縱道岔和信號，以保證列車運行的安全。

所有這些設備的主要元件就是繼電器。

繼電器必需具有優良的條件，即在於它精確地、可靠地、經常地及穩定地工作。

對繼電器所提出的要求，依其運用範圍、用途及其他情況而確定。

由於繼電器的多樣性，對於每一種型式的繼電器不可能列舉其整個的要求條件。其最共同的要求條件是：

- (1) 精確可靠地工作；
- (2) 工作的耐久性；
- (3) 在所有預計的情況下，須具有斷開及閉合電路的能力；
- (4) 在各種不同的濕度和溫度下，有足夠可靠的電氣絕緣；
- (5) 有足夠的耐溫性。

此外，對於每一種型式的繼電器，根據其用途，工作條件和結構都有一些要求。

在信號集中閉塞設備中獲得廣泛地使用的繼電器，其主要的可區分為三類：

- (1) 直流繼電器 (НР, ННР, КДР, КР, СКР, СКПР, КПР, ППР, ИР, ПС-45)；
- (2) 交流繼電器 (АР, ДСР, КНР-5, НРВ1-250П, СНР-М)；
- (3) 交直流繼電器 (УНР-3, МТР, СТР)。

直流繼電器分為兩種類型：(а) 無極的，(б) 有極的。

依繼電器的動作時間分為如下各類：

- (1) 快動繼電器——動作時間由0.02到0.1秒(ИР, КДР-1, КДР-2

及КДРТ型繼電器等等)；

(2) 正常動作繼電器——動作時間由0.1到0.3秒 (НР-1, 6ΦТ, 1000歐; НР-1, 4ΦТ, 1000歐; НР-1, 4ΦТ, 2歐; ННР-1, -2, -3, -4; АР; ДСР等等)；

(3) 緩動繼電器——動作時間由0.3秒到數分鐘 (НР-1, 4ΦТ, 900歐; НР-1, 6ΦТ, 400歐; КДР-3М, РКА-М, МТР-2, СТР-2)。

按繼電器的接點數的產品，有一組接點的 (МТР, СТР)，兩組接點的 (НР-3, АР, УНР-3, ПС-45, ИР-1-2-3及4)，四組接點的 (НР-1, 4ΦТ, ДСР-3, ДСР-8, ИР-5) 及六組接點的 (НР-1, 6ΦТ, ДСР-1)。

按繼電器的動作原理，應用於自動控制及遠程控制裝置中的可分為三類：

(1) 電磁繼電器——屬於這類的繼電器，有直流及交流的 НР, КР, СКР, ПС-45, ИР-1, КНР, СКНР, АР, УНР及КДР型等等。

電磁繼電器的基本原理是在通過電磁鐵綫捲的電流作用下產生吸力。利用這種力吸引或轉動繼電器的可動系統；

(2) 感應繼電器——屬於這類的繼電器為交流繼電器ДСР型。

感應繼電器基本原理，是交變磁通與另一交變磁通在翼板中產生的電流間的相互作用；

(3) 溫差繼電器，溫差繼電器工作原理，基於雙金屬在熱力作用下彎曲的性質。熱力的產生是依靠在繼電器的綫捲或雙金屬片中通以電流。

2. НР型繼電器

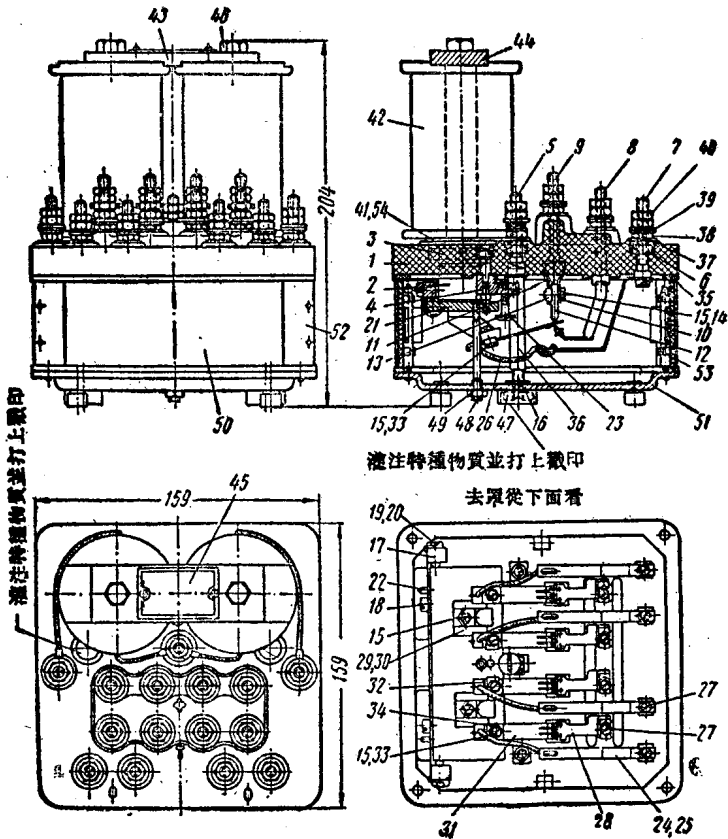
НР型繼電器 (第1圖) 被廣泛地運用在自動閉塞，電氣集中和自動調整的設備中。

繼電器的主要部分：(1) 電磁鐵系統，(2) 接點系統，(3) 為了裝配、保護接點及電磁鐵系統的輔助零件。

電磁鐵系統是Π形磁路，由兩個鐵心，及裝在鐵心上的電磁鐵綫圈，軛鐵和銜鐵組成。

鐵心2安裝在由電木製造的端子板1上，用螺母3緊固。

鐵心的上部，兩個螺絲4緊固軛鐵43。在鐵心的下部，有構成磁極的粗大部份。在磁極的下邊，有在軸螺絲20的軸頭上轉動的銜鐵21，軸螺絲插裝在銜鐵架17中。銜鐵架用兩個螺絲裝在磁極頭上。銜鐵的位移量 (銜鐵動程) 向上，由裝在架4上的止釘限制，而在下方位置是由後接點架限制。



第 1 圖 HP—1型4ΦT繼電器

限制在落下位置時銜鐵與磁極間最大間隙的調整螺絲23，是這樣安裝的，使在螺絲頭的下面與銜鐵間有0.5~1公厘的間隙，但螺絲頭部超過銜鐵邊不得小於1.5公厘。

在銜鐵上裝有三只由硬青銅(БР.КЦ43-1)製成的銷釘。中間的銷釘是工作止釘，兩邊的銷釘是控制止釘。

銜鐵裝在具有遊程的軸頸上，並且縱向遊程在0.25~0.5公厘範圍內，而橫向遊程在0.05~0.1公厘範圍內。

磁路零件(鐵心，軛鐵及銜鐵)，係由低矯頑磁力的34A或34AA牌的變

壓器鋼材製成。

在繼電器銜鐵上裝有由電木製造的接點彈片架30，其數量的多少，決定於接點的數量。在每一個接點彈片架上安裝兩個可動接點彈片31，並以軟接綫鉚在接點彈片上，可動接點彈片引接至繼電器端子板上是利用固定到接點端子7頭部的接點架25。

可動接點彈片是由БР.КМЦ3-1牌的啟青銅製成，其厚度由0.31~0.40公厘，在可動彈片的端部鉚有作為接點用的銀頭。

可動接點彈片與銜鐵堅固的相連接，並同銜鐵一起轉動。除可動接點彈片外，還有後接點及前接點。

後接點28是黃銅的架，在其端部鉚有銀頭。後接點架裝在接點端子8頭部的凹槽中，並藉接點端子引出到端子板上。

前接點是厚4公厘浸銀的石墨接點片。

接點12藉助於接點架10，緩衝片11和U形箍13及接點端子9固定和安裝在端子板上。這些接點均由帶有螺母的接點端子引出。

繼電器的接點系統全部被封閉在罩內，以防止接點及可動系統受到機械的損傷和塵土落入。

在運送繼電器時，以銜鐵防動螺栓將銜鐵置於中間位置，這樣全部接點是在斷開的狀態。

在安裝繼電器運用時，旋下銜鐵防動螺栓，代以螺絲塞子。

工業生產的各種型式的無極繼電器，根據其接點數量，綫捲電阻及工作特性列舉於第1表中。

在第1表中還列有繼電器的電氣及時間特性。

HP型繼電器的綫捲資料和重量列舉於第2表。

繼電器的外廓尺寸：四組接點的為 $159 \times 159 \times 240$ ，六組接點的為 $193 \times 159 \times 204$ ①。

緩動繼電器按照本身的構造及工作原理，區別於普通繼電器。緩動繼電器在鐵心上套以銅套筒（銅套筒為M1牌，外徑為30公厘，內徑為17公厘），用以實現短路綫圈的作用，當在主綫捲中發生磁通量的變化（在主綫捲的電路斷開）時，短路綫圈中誘導出與主綫捲內同向的電流。這電流產生和主磁場方向相符合的輔助磁場，用以維持電磁鐵主綫捲磁通量的減少。當主綫捲電路斷開時，由於這種結果而使之緩放。

① 這裏的外廓尺寸及以後所表示者均以公厘計。

HP型繼電器的電氣特性

第1表

繼電器型式	接點系統	線捲電阻 (歐)	電 氣 特 性		落下延緩 時間 (秒)	繼 電 器 的 工 作 性 質
			落 下	吸 上		
HP-3	2ΦT	1000	3伏	7.8	—	HD
HP-3	2ΦT	5	30毫安	80毫安	—	"
HP-1	4ΦT	2	53毫安	105毫安	—	"
HP-1	4ΦT	900	2.8伏	6.8伏	0.7~0.9	MD
HP-1	4ΦT	$\frac{450}{60}$	$\frac{2.8}{0.6}$	$\frac{6.8}{1.6}$ 伏	0.25~0.35	"
HP-1	4ΦT	1000	2.5伏	5.7伏	—	HD
HP-1	4ΦT	2000	2.4~3.0伏	6.5伏	—	"
HP-1	4Φ-2T	$\frac{60}{1000}$	$\frac{0.6}{4.0}$ 伏	$\frac{1.6}{10}$ 伏	—	"
HP-3	4ΦT	1.4	85毫安	168毫安	—	"
HP-11	4ΦT	$\frac{0.6}{500}$	$\frac{120毫安}{2.5伏}$	$\frac{300毫安}{5.7伏}$	—	"
HP-11	4ΦT	$\frac{0.6}{450}$	$\frac{170毫安}{2.9伏}$	$\frac{320毫安}{6.6伏}$	0.5	"
HP-12	4ΦT	$\frac{100}{10000}$	$\frac{2.2}{14.5}$ 伏	$\frac{4.8}{31.5}$ 伏	—	MD
HP-13	4ΦT	40	0.45伏	1.1伏	—	HD
HP-14	4ΦT	$\frac{1.0}{450}$	$\frac{106毫安}{2.8伏}$	$\frac{210毫安}{6.8伏}$	0.45	MD
HP-16	4T	$\frac{450}{第2個線圈短路}$	2.8伏	6.8伏	1.7	"
HP-17	4ΦT	$\frac{450}{450}$	2.5伏	7.4伏	0.5~0.7	"
HP-18	4ΦT	左側150 銅 筒	2.8伏	6.8伏	2.0	"
HP-1	6ΦT	2	57毫安	134毫安	—	HD
HP-1	6ΦT	40	24毫安	65毫安	0.7~0.9	MD
HP-1	6ΦT	400	2.5伏	6.8伏	0.7~0.9	"
HP-1	6ΦT	1000	2.8伏	7.8伏	—	HD
HP-619	6ΦT	250	1.4伏	3.9伏	—	"
HP-620	6ΦT	左側500 右側200	$\frac{2.5}{2.2}$ 伏	$\frac{7.8}{7.2}$ 伏	0.25~0.5	MD
ONP-7	6ΦT	0.3	$\frac{160}{180}$ 伏	$\frac{380}{450}$ 伏	—	HD

附註：HD——正常作用；MD——緩動作用。

HP型繼電器線捲資料

第2表

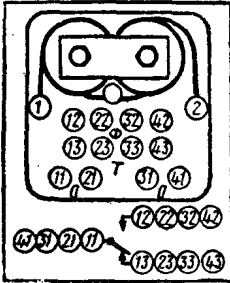
繼電器型式	繞 圈 電 阻		線 徑 (公厘) (ЛЭЛ-2)	繞圈匝數	重 量	
	額 定 值 (歐)	公 差 %			1000個繞 圈的電線	繼 電 器
HP-3 : 2ΦT	2.5	5	1.0	1020	834	2.7
HP-3 : 2ΦT	500	10	0.25	13300	647	2.7
HP-1 : 4ΦT	1	5	1.45	725	1443	5.2
HP-1 : 4ΦT*	450	10	0.25	9600	582	5.2
HP-1 : 4ΦT	500	10	0.25	13300	647	5.2
HP-1 : 4ΦT	450	10	0.25	9600	582	5.2
HP-1 : 4ΦT	60	10	0.51	4800	1200	6.8
HP-1 : 4ΦT	1000	10	0.25	25000	1250	5.2
HP-1 :	60	10	0.51	4800	1200	7.1
4Φ-2T	1000	10	0.18	13700	340	7.1
HP-3 : 4ΦT	0.7	5	1.35**	460	778	5.2
HP-11 : 4ΦT	0.6	5	1.56	500	1150	5.2
(不帶整流器)	500	10	0.25	13300	647	5.2
HP-11 : 4ΦT	0.6	5	1.56	500	1150	6.1
	450	10	0.25	9600	582	6.1
HP-12 : 4ΦT	100	10	0.31	3250	320	7.3
	10000	10	0.12	50000	730	7.3
HP-13 : 4ΦT	20	10	0.67	3050	1550	5.7
HP-14 : 4ΦT*	1	5	1.45	725	1443	5.8
	450	10	0.25	9600	582+200	5.8
HP-15 : 4T和 HP-16 : 4T***	0	10	0.25	9600	582	5.1
	450	10	0.25	9600	582	6.2
HP-17 : 4ΦT	450	10	0.25	9600	582	6.2
HP-18 : 4ΦT*	450	10	0.25	9600	582	7.3
銅筒						
HP-1 : 6ΦT	1	5	1.45	725	1443	7.0
HP-1 : 6ΦT*	200	10	0.31	6100	628	6.8
HP-1 : 6ΦT	500	10	0.25	13300	647	5.7
HP-1 : 6ΦT	20	10	0.51	1600	440	5.7
HP-619	500	10	0.25	13300	647	6.8
HP-620	500	10	0.25	13300	647	7.3
	200	10	0.31	6100	628	7.3
OHP-7 : 6ΦT	0.6	5	1.56	500	1150	6.8
	0.6	5	1.56	500	1150	6.8

* 在線捲上部繞2500匝，直徑0.25公厘ЛЭЛ電線(ЛЭЛ 係耐久漆包線——譯者)
並將始端與末端銲接。

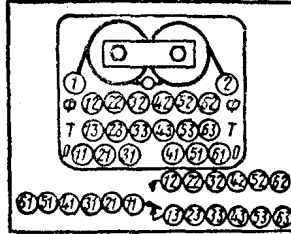
** ЛБД牌電線 (ЛБД係雙紗包線——譯者)。

*** 第二個短路繞圈的電阻200或450歐。

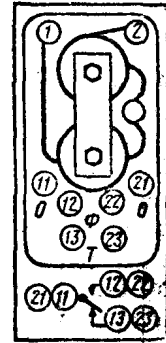
還有爲了得到緩動的要求條件，在主綫捲上繞以輔助的短路綫圈，這個綫圈稱做輔助綫圈。



第2圖 HP-1型4ΦT繼電器的接點在端子板上的佈置圖



第3圖 HP-1型6ΦT繼電器的接點在端子板上的佈置圖



第4圖HP-3型繼電器在端子板上的接點佈置圖

HP-1型4ΦT, 6ΦT及HP-3型繼電器在端子板上的接點編號如第2, 3及4圖所示。

HP-1型4ΦT繼電器的主要零件如第3表所示。

HP-1型4ΦT無極繼電器(第1圖)主要零件

第3表

位置 號碼	工廠圖號	零件名稱	數量	鍍飾	材 (名稱, 牌號, 斷面)
1	Ж-7020-13 ^a	端子板	1	—	電木
2	Ж-47070-03	鐵心	2	15-ОЦ	鋼Э1А, Ø20
3	Ж-7020-63	螺圈	2	7-ОЦ	鋼СТ.3板6×45
4	Ж-47070-08 ^a	帶有銜鐵止釘的架 (組件)	1	—	—
5	Н-льА-00	接點端子А-11	3	ник-1	黃銅ЛС59-1, кв.9
6	Н-льЕЗГ-32	螺圈М6-1-Т	17	5-ОЦ	鋼А12, Ø12
7	Н-льД-00	接點端子Д-11	4	ник-1	黃銅ЛС59-1, кв.9
8	Н-льД-00	接點端子Д-50	4	ник-1	黃銅ЛС59-1, кв.9
9	Н-льА-00	接點端子А-50	4	ник-1	黃銅ЛС59-1, кв.9
10	Ж-7020-41	接點架	4	ник-3	黃銅Л62, 片1.2
11	Ж-7020-42	緩衝片	4	ник-3	黃銅Л62, 帶0.3
12	Ж-7020-40	接點	4	—	炭СГ
13	Ж-7020-43 ^a	Н型撞	4	ник-3	黃銅Л62, 片1.5
14	Ж-7020-25	防轉片	16	ник-3	黃銅Л62, 帶0.2
15	Ж-7020-35	螺絲	4	ник-1	黃銅ЛС59-1, шрр6

位置 號碼	工廠圖號	零件名稱	數量	鍍飾	材 (名稱、牌號、斷面)
16	Ж-47070-22 ^a	端子板固定螺栓 (組件)	2	7-ОЦ	—
17	Ж-7020-51 ^a	銜鐵架	1	鍍鉻	合金Ц4М-1-3
18	Ж-7020-52	螺絲	2	5-ОЦ	鋼А12, Ø3
19	Ж-7020-85	防轉片	2	ник-3	黃銅Л62, 帶0.2
20	Ж-7020-28	軸螺絲	2	—	青銅Бр.кмц3-1, шгр ⁸
21	Ж-7020-29	銜鐵 (組件)	1	15-ОЦ	—
22	Ж-7020-53	定位銷釘	2	—	黃銅Л62, Ø2.5
23	Ж-47070-35	調整螺絲	1	ник-1	黃銅ЛС59-1, Ø12
24	Ж-47070-24	接點架 (組件)	4	—	—
25	Ж-7020-20 ^б	接點架	4	ник-3	黃銅Л62, 片1
26	Ж-7020-38	軟編組纜	4	сереб-1	銅纜ПШЦ
27	Ж-7020-24	螺絲	8	ник-1	黃銅ЛС59-1, шгр6
28	Ж-7020-116	接點架 (組件)	4	ник-1	—
29	Ж-47070-45	接點彈片架 (組件)	2	—	—
30	Ж-7020-34 ^б	接點彈片架	2	—	電木
31	Ж-7020-100 ^б	接點彈片 (組件)	4	сереб-1	—
32	Ж-7020-36	墊片	4	ник-3	黃銅Л62, 片0.8
33	Ж-7020-36	螺圈	4	ник-1	黃銅ЛС59-1, кв.6
34	Ж-7020-58	防轉片	2	ник-3	黃銅Л62, 帶0.2
35	Ж-7020-08	襯墊	1	—	壓製的軟木
36	Ж-7020-15 ^б	絕緣管	2	—	聚合氯化乙稀的 ТПВ, Ø6.5/7.5
37	Ж-7020-31	墊圈	15	ник-3	黃銅Л62, 片1.5
38	гост5929-51	螺母М5×1	15	ник-1	黃銅ЛС59-1, шгр11
39	Н-льЕЗД-12	墊圈ШШ6.5	29	ник-3	黃銅Л62, 片1
40	гост5927-51	螺母М6	30	ник-1	黃銅ЛС59-1, шгр11
41	Ж-7020-84	墊圈	2	—	呢子арт.1085
42	Ж-47055-00	線圈	2	—	—
43	Ж-47070-63	軛鐵 (組件)	1	—	—
44	Ж-7020-70	”	1	15-ОЦ	鋼Э4А, 板10×35
45	4И20А	製造名牌	1	—	白鐵皮А№35
46	ОСТ/НКТП3522	螺絲М8×18	2	7-ОЦ	鋼А12, шгр14
47	Ж-7020-17 ^б	螺圈	2	7-ОЦ	鋼А12, Ø16
48	Ж-47070-74 ^a	銜鐵防動螺栓	1	ник-1	黃銅ЛС59-1, Ø5
49	Ж-7020-102	螺圈	1	5-ОЦ	鋼А12, шгр9

位置 號碼	工廠圖號	零件名稱	數量	鍍飾	材 (名稱、牌號、斷面)
50	Ж-7020-117	底罩 (組件)	1	—	—
51	Ж-7020-118	底板 (組件)	1	—	—
52	Ж-7020-94	玻璃支柱 (組件)	4	—	—
53	Ж-7020-11	彈片	4	НИК-3	黃銅Л62, 片0.5
54	Ж-7020-120	墊圈	2	—	紙板ЭВ, 片0.5

註：在圖表中「鍍飾」表示電鍍的覆蓋物規格符號：ОЦ——鍍鋅；數字5、7、15——表示覆蓋物的厚度，單位為微公尺。

例：15—ОЦ表示對零件鍍鋅最小鍍層厚度應為15微公尺（蘇聯國家標準 2249—43）。

「НИК」表示對零件鍍鎳，數字1及3——鍍鎳零件的準備的性質。

例 [НИК-1]——零件清洗殘油和鍍鎳；「НИК-3」——清洗殘油、酸洗及鍍鎳。裝飾鍍鎳（電鍍有色金屬）建議鍍層在3~7微公尺範圍內。

「Сереб-1」表示清洗殘油和鍍銀；「Сереб-2」表示清洗殘油、酸洗及鍍銀。鍍銀多半帶有裝飾性質；同時鍍銀厚度的選擇決定於工作條件及受震動的情況，一般在2~5微公尺。

3. ННР 型 繼 電 器

ННР型無極啓動繼電器是六接點電磁鐵結構的無極繼電器的變形。現在我國（蘇聯）工業生產四種不同的啓動繼電器，如第4表所示。

無極啓動繼電器的電磁鐵系統，按其結構類似於НР-1型六接點的電磁鐵系統。

因為啓動繼電器供連接電動轉轍機之用，在其結構中，規定了加強的接點系統，具有增大的接點間距離10~12.5公厘和應用炭的可動接點。

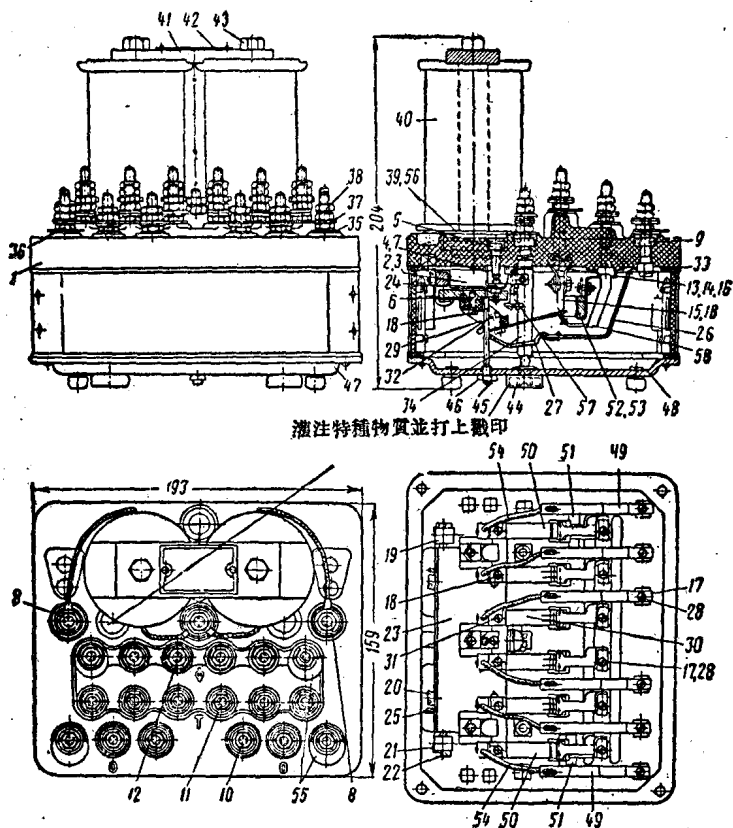
炭可動接點是平的彈片，在其一端鉗有小銅杯，並在小杯中裝炭接點。在ННР-1，ННР-2及ННР-3型繼電器的可動炭接點中不填充銀，因此便增加了接觸電阻，前接點接觸電阻0.6歐以下，而後接點1歐以下。

ННР-1，ННР-2，ННР-3型啓動繼電器，在加強接點系統有本質上的缺點，由於接點磨損，便表現使用壽命小。

現在工業生產ННР-4型啓動繼電器（第5圖），這種繼電器的接點系統，係由兩組帶有加強前接點及普通後接點和四個普通結構的接點組構成。

加強前接點是平板的浸銀炭的。可動接點是帶鉤有厚1公厘的銀頭。

當接點斷開時，發生的電弧被永久磁鐵所產生的磁場所消除，永久磁鐵安裝在每個加強接點的對面。



第5圖 HNP-4型繼電器

磁場滅弧的現象，係基於當帶有電流的導體與磁場的交互作用時，產生機械力的結果。為避免加強接點的磨損起見，建議注意其在繼電器端子上標記的極性，即：在炭前接點上標以「+」號，而在銀可動接點上標以「-」號。

啟動繼電器的接點系統在電路中運用的容許負載，列於第4表。

無源啟動繼電器的接點佈置圖，如第6，7及8圖所示。

啟動繼電器的電氣特性及其線捲資料列於第5及6表中；HNP-4型繼電器的主要零件列於第7表。外廓尺寸193×159×204，重量6.2公斤。