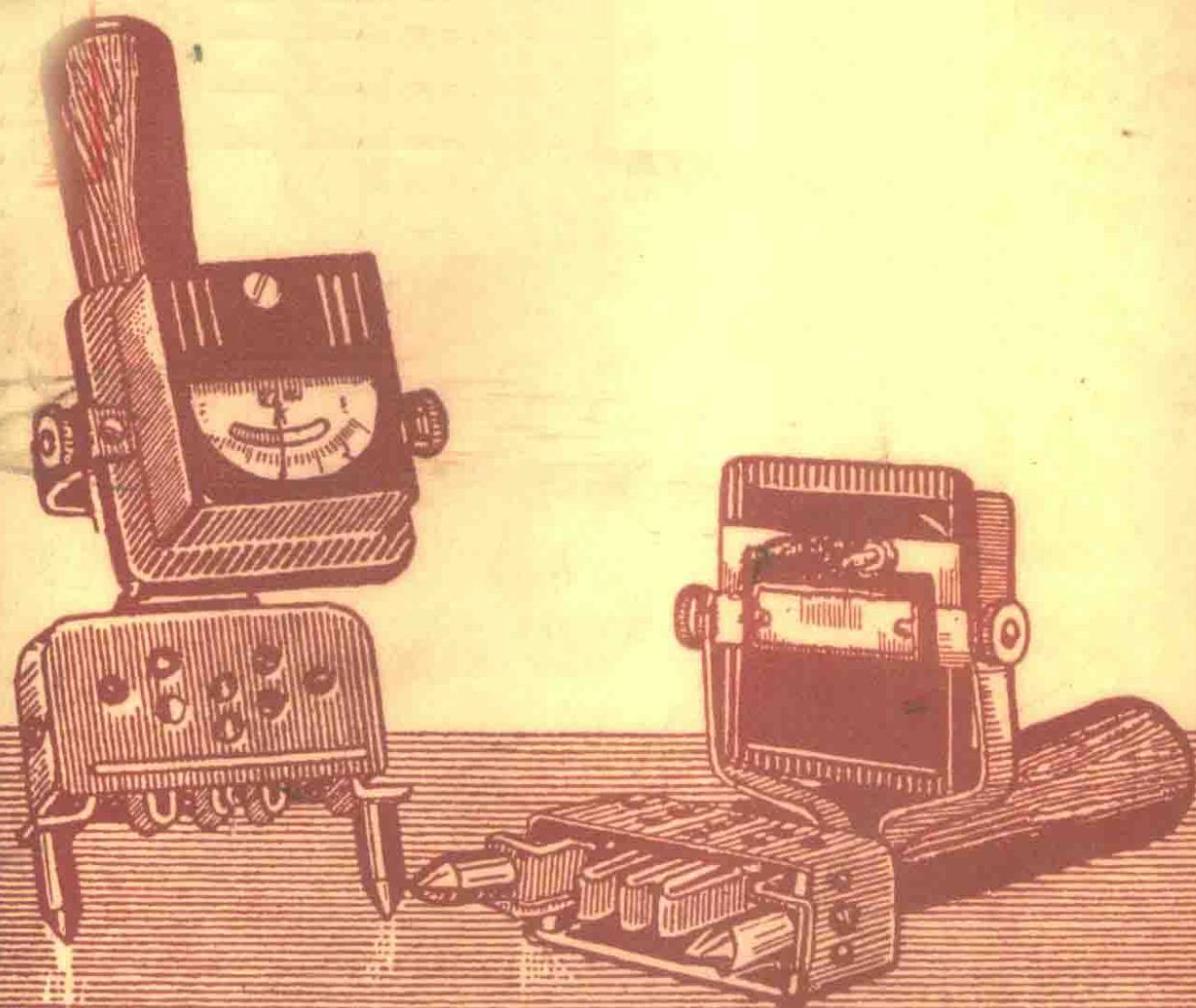




汽車電氣設備保養與調整

A.П.布欽柯夫 И.С.施里彼著

楊斌嚴 廖曉山譯

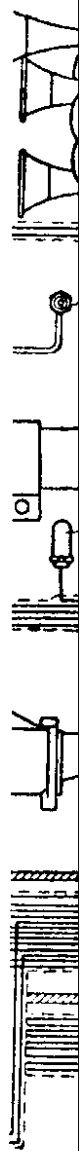
人民交通出版社

汽車電氣設備保養與調整

A. П. 布欽柯夫 И. С. 施里彼著

楊斌嚴 廖曉山 譯

人民交通出版社



139

一點火

;

燈足

行李箱

裝綫板

夾-黃

夾紅綫

本書闡明格斯-MM型、吉斯-5型、格斯-51型、吉斯-150型和M-20型汽車電氣設備儀具的技術保養、維護與調整等問題，這些問題是廣大駕駛員們所需要了解的。

爲了能更好地理解保養問題，本書第一部分敘述了新型汽車電氣設備儀具的構造特點。

本書供各級駕駛員和保養場的調整工之用。

書號：4092-源

汽車電氣設備保養與調整

A. П. ПУЧЕНКОВ, И. С. ШЛИНШЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕГУЛИРОВКА
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ
МАШГИЗ 1951

本書根據蘇聯機器製造出版社1951年莫斯科俄文版本譯出

楊斌嚴 廖曉山 譯

人民交通出版社出版

北京安定門外和平里

新華書店發行

上海市印刷公司印刷

1956年3月上海第一版 1956年3月上海第一次印刷

開本：787×1092 1/32 印張：2 1/4 插頁1

全書：78,000字 印數：1—7,100冊

定價(8)：四角五分

上海市書刊出版業營業許可證出字第零零陸號

前 言

新牌號的蘇聯汽車的大量出產以及在汽車運輸部門廣泛開展斯達哈諾夫運動，就促使莫斯科駕駛員中央俱樂部組織出版“十萬公里駕駛員”叢書。

每一本書的內容，或是涉及某一種蘇聯新型汽車的運行問題；或是詳細講述有關汽車技術運行或汽車運輸的節約以及駕駛員勞動組織等中的一個問題。這些書應當有助於提高駕駛員的文化技術水平和節約知識，並從而取得高度的生產成績。

每本書的作者都是汽車運輸企業中的社會活動家——工程師和斯達哈諾夫工作者。斯大哈諾夫工作者為叢書內容提供出自己的經驗，工程師們則按照科學技術資料補充和整理。

這樣合作寫出的書稿，曾在駕駛員和工程技術人員積極分子會議上被討論過。在最後定稿時，作者們都考慮了會議參加者所發表的主要意見。

“十萬公里駕駛員”叢書是在 Л. Л. 阿法那斯葉夫、В. В. 勃羅克斯、Б. В. 拉夫羅夫斯基及 Л. Б. 菲恩加烈特等同志所組成的編輯委員會下出版的。

本書係由 УАГТМ^①第一汽車場技師 А. П. 布欽柯夫和 ЦНИИАТ^②工程師 И. С. 施里彼編寫的。內容講述了新型汽車電氣設備的構造特點及一般型式汽車的電氣設備的維護、調整和保養規則。

駕駛員中央俱樂部希望讀者們對本書提供批評和意見，並請按下列地址寄給編輯委員會：莫斯科諾渥-良扎恩斯卡亞（Ново-Рязанская）街 26 號，駕駛員中央俱樂部。

① УАГТМ 係指莫斯科市執行委員會載重汽車運輸管理局。

② ЦНИИАТ 係指俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國汽車運輸部中央汽車運輸科學研究院。

緒 論

汽車運輸部門廣泛地開展了新型的斯達哈諾夫運動——十萬公里行車駕駛員運動。基于社會主義勞動態度及掌握最新技術的這個運動，保證了汽車運輸工作具有高度的生產率。

十萬公里行車駕駛員大大地突破了現行的汽車修理間隔里程的定額，減少了汽車在修理中的停歇時間，節約了運行及修理的材料，并同時保證了汽車的最大利用率和降低了運輸成本。

他們之所以能取得這些成果，是由于正確的執行了汽車維護的所有建議，經常地貫徹行車中的汽車技術保養，注意并親自參加在汽車場中執行的保養工作。

十萬公里行車駕駛員們應該很好地通曉汽車所有機構的保養、檢驗和調整，其中也包括電氣設備。

汽車發動機起動的可靠性、汽車在綫路上的不致停駛以及燃料消耗的經濟性，都和電氣設備的工作情況有很大的關係。

從使用汽車的實際經驗中知道：行車中的毛病有相當大一部分（約25%）是出在電氣設備上的。因此，就特別需要對汽車電氣設備作經常的預防性檢驗、調整和修理。

所有這些有關電氣設備的作業是有其特殊性的，而與所有其餘的汽車總成及合件的類似作業不同。尤其是進行汽車電氣設備的檢驗和調整，要利用電氣測量設備，而在某些情況下，還得使用特殊的儀器。

在汽車企業中如果有電工車間和專門的電工，駕駛員只須直接在汽車上進行檢查電氣設備的工作，并查明其故障。而對電氣設備儀具的修復、保養和調整，則應送到電工車間，或由專門電工來執行。特別是對于如調節器之類的複雜儀具，更應如此，因為這類儀具只有在具有電氣測量設備的情況下才能進行調整。

在偉大的衛國戰爭以後，汽車工業轉入更完善的新型汽車的生產。

這樣就引起了在電氣系統結構上的改變，這些改變提高了電氣設備的可靠性和改善了工作性能，因而也使得它的構造複雜了一些，並且在保養方法上也出現了一些特點。

本書作者的願望是要幫助十萬公里行車駕駛員正確地保養和調整電氣設備系統，以使這些設備的工作獲得最大的可靠性，并能迅速發現和消除其故障。

本書內容着重說明格斯-MM 型、吉斯-5 型、格斯-51 型、M-20 勝利牌和吉斯-150 型汽車電氣設備的技術保養和調整問題。

但是，由于考慮到只有很好地通曉了具體結構，正確地了解保養原則才成為可能，因此除電氣設備技術保養問題以外，在本書的第一部分，作者又敘述了新型汽車電氣設備的結構特點。

這本書是根據中央汽車運輸科學研究院對汽車電氣設備儀具的研究工作及莫斯科市執行委員會載重汽車運輸管理局第一汽車場電氣車間的工作經驗所寫成的。

目 錄

前言

緒論

新型汽車電氣設備的構造特點 1

發電機和調節器..... 1

點火系統..... 7

始動機.....12

保險器及控制儀錶.....16

汽車電氣設備的保養與調整.....20

蓄電池.....20

發電機與調節器.....29

點火系統.....40

始動機.....56

照明及信號裝置.....62

參考書刊.....66

附錄:

1. 汽車電氣設備的技術規格和調整數據.....67

2. 汽車電氣設備的綫路圖.....74

新型汽車電氣設備的構造特點

發電機和調節器

發電機 在戰後出產的各型汽車上，三刷發電機已為兩刷發電機所代替。這種兩刷式發電機係與調節器聯合在一起進行工作，調節器的作用是保持發電機一定的電壓并限制其電流強度。

進行這個變革的原因是：要改善蓄電池的充電程度；由于增多了用電設備的數量而需增大發電機的功率；擴大發電機工作時的轉速變化範圍，以及要將發電機的電壓提高到 12 伏。

三刷發電機具有下列的幾個重大缺點：

1. 三刷發電機只有和蓄電池聯在一起時才能工作。這是因為發電機的端電壓決定于負荷的電流強度，因而首先決定于充電電流的強度。當蓄電池損壞（極板硫化），或者電樁接觸不良時，充電電流就要減小，于是發電機的端電壓便會上升。而這樣就會燒壞燈泡、損壞發電機綫捲及點火綫圈。

2. 蓄電池的電壓係隨着它的充電程度的增加而上升的；這種情況，一直保持到發電機所調整好的最大電流強度為止。這就是說，第一，發電機的端電壓愈高，蓄電池充電愈強；第二，被充電的蓄電池繼續充電下去，其結果將發生“沸騰”，使得極板變形，活性物質脫落，因而減低了電池的壽命。

3. 由于三刷式發電機，在規定的轉速下，所發出的電流強度是一定的，而對具有一定容量的蓄電池來說，上述電流強度的大小則決定于蓄電池所允許的最大充電電流強度，因此接入大量的用電設備時，充電電流強度可能減低到使蓄電池發生放電。

和調節器聯合使用的發電機就不會有這些缺點。節壓器不論蓄電池的狀況如何，都能使發電機的電壓保持恒定。

充電電流強度決定于發電機與蓄電池的電壓之差，它隨蓄電池充電程度的增大而減小；對充電不足的蓄電池，充電電流強度就大；而對充足電的蓄電池，實際上就沒有什麼充電電流，所以蓄電池也不會“沸騰”。

發電機所能發出的最大允許電流強度，是由節流器來限制，而與蓄電池允許的最大充電電流大小無關，并且這個電流強度具有足夠大的數值。因此，依靠發電機本身就能供電給大量的用電設備，而不需蓄電池放電。

和調節器一起工作的發電機，其主要特點是只有兩個電刷，其中一個“接鐵”，另一個和露出于發電機殼外的接頭 Я 相連接。發電機勵磁線捲一端與“接鐵”的發電機電刷相接，而另一端則接到也是露出于發電機殼外的接頭 Ш 上。

對這樣的線路，要使發電機被勵磁，接頭 Ш 應該和接頭 Я 相連。這種接線方法如圖 1 所示，這個線路通過了節壓器和節流器。

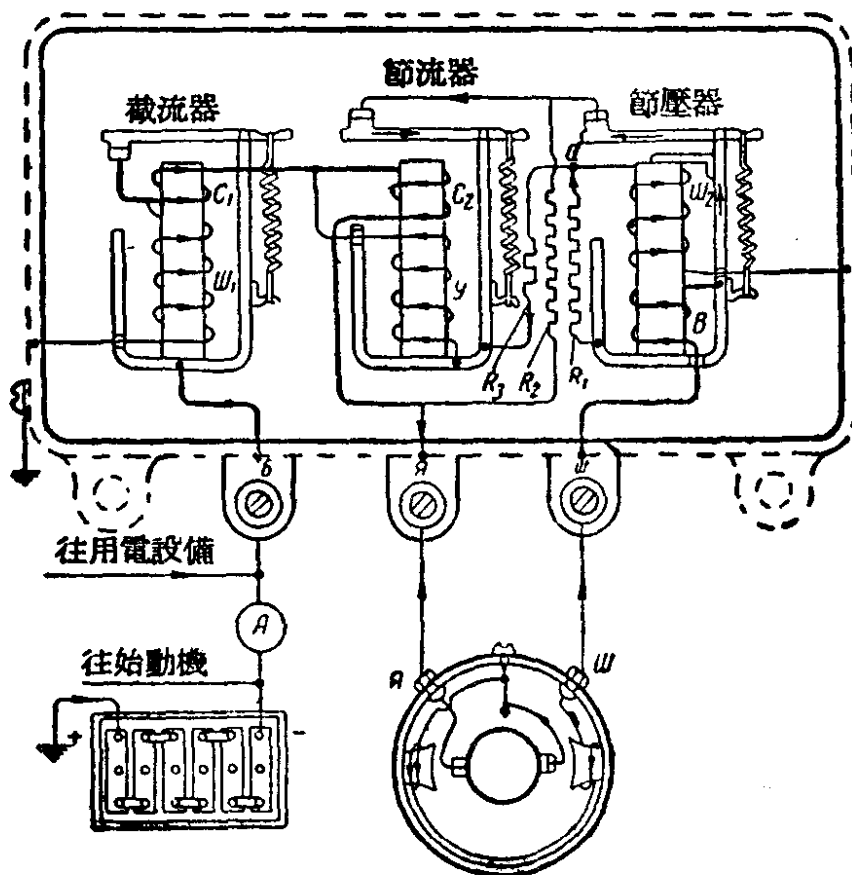


圖 1 發電機和調節器的接線圖

PP-15型—（用于吉斯-150型汽車上的舊式調節器）

發電機電樞由三角皮帶通過皮帶輪使之迴轉，皮帶輪則與風扇結合為一體；風扇的作用是吸取空氣流經發電機殼，供發電機得到冷卻。因為冷卻作用可以減小發電機所用導線的截面積，這樣也就減小了發電機的外廓尺寸。

調節器 係由節壓器、節流器及截流器組合而成的機阻（圖2）。

在調節器上有 Π 、 Λ 及 Б 三個接頭。導線由發電機勵磁繞卷（由發電機上的接頭 Π ）接到接頭 Π （磁場）上；導線由發電機（由發電機上的接頭 Λ ）接到接頭 Λ 上（電樞）；以及導線由電流錶接到接頭 Б 上（蓄電池），通過電流錶將電流送往用電設備及給蓄電池充電。

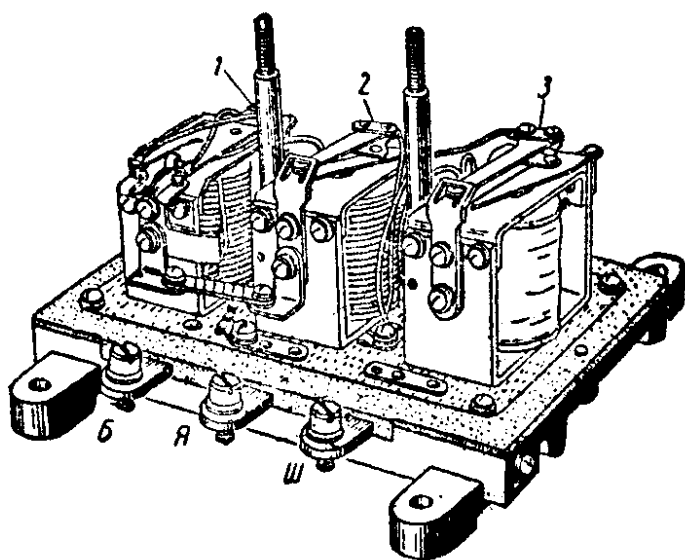


圖2 調節器（蓋已取下）

1-截流器； 2-節流器； 3-節壓器。

節壓器的作用是使發電機的端電壓保持恒定。

發電機發出的電壓，其大小決定于磁極間的磁通及電樞的轉速。因此，要在轉速增加的情況下仍能保持恒定的電壓，就需要減小磁通，一般是用減小勵磁繞卷中電流強度的方法來實現的。

在節壓器上，達到這個目的所用的方法是用一個輔助電阻和勵磁繞卷串聯。因此，發電機勵磁繞卷的接頭 Π 只應該經過調節器後再與接頭 Λ 相聯。

如果直接將發電機的接頭 Π 接到接頭 Λ 上，那麼，當發動機高速運轉時，所發出的電壓就要高出于額定數值，這樣便會燒壞燈泡、蓄電池過充以及損壞發電機的繞卷和點火繞圈。

節壓器是一個繼電器，其主要繞卷 Π_2 （圖1）與發電機的電刷并聯。

當發電機低速運轉時，通過節壓器繞卷 Π_2 的電流強度不大，于是

勵磁電流由接頭 π 經過截流器閉合着的觸點流到發電機接頭 μ 。

當發電機電樞轉速增大時，發電機的端電壓也就加大，因此，繞捲 μ_2 中的電流強度、鐵芯中的磁通以及它的磁力均隨着增加。當磁力超過彈簧的拉力時，節壓器的觸點就分開。這樣，電流要由發電機的接頭 π 流到勵磁繞捲中去，只有先流過與節壓器觸點相并聯的兩個串聯電阻（格斯型汽車的舊式調節器所用為 195 及 15 歐姆；格斯及吉斯-150 型汽車所新型通用的調節器則為 15 及 80 歐姆）。這時，勵磁繞捲中的電流強度急劇降低，發電機的電壓也隨着一起降低；節壓器鐵芯被退磁，觸點又閉合起來，發電機又重新被勵磁。

發動機軸及發電機電樞的轉速愈高，則觸點閉合的時間愈短，而分離的時間却愈長。因此，勵磁電流的平均強度是隨着轉速的增加而減小的。

增大彈簧的拉力，可以增大發電機所維持的電壓，反之，彈簧拉力減小，電壓也就減小。作用在調節器上的彈簧拉力及張開觸點所需的力矩，也與觸點臂與鐵芯間的氣隙大小有關；因此，在調整電壓以前，必須檢查這個氣隙的大小。

觸點開閉的頻率愈大，由節壓器所保持的電壓也愈平穩，節壓器主繞捲 μ_2 接在兩個串聯電阻之間的點 a （圖 1）。這就能促使觸點迅速閉合，因為在觸點分開的一剎那間，節壓器繞捲的電壓降低，這不僅是由于發電機電壓的降落，而且也是由于小的一個電阻內電壓降落所致。

因此，節壓器觸點就在接近于規定電壓的情況下不斷以高頻率開閉着，因而使得電壓保持一定。

但在發電機轉速增加時，上述加速裝置也會使電壓有一些增加。

爲了消除這個現象，在節壓器的鐵芯上附加一個和勵磁繞捲串聯的平衡繞捲 B （圖 1）。對於與節壓器聯合工作的發電機，通過勵磁繞捲的電流在發電機轉速加大時便會減小。因此，平衡繞捲用這樣的繞法：即進入繞捲的電流，能使鐵芯退磁，並且轉速愈低，退磁作用也愈大，這樣就能在低轉速時，促使電壓提高，從而平衡了電壓。

勵磁電流通過調節器的綫路如圖 3 所示，圖 3a 是節壓器觸點在閉合着的時候；圖 3b 則是在斷開着的時候。

在蓄電池充電時，其端電壓決定于溫度的高低，溫度降低，電壓升高。所以當空氣溫度低的時候，必需使發電機保持着較高的電壓。為此，在節壓器上接了一個旁磁路，這個旁磁路把節壓器鐵芯和鐵架聯結起來。

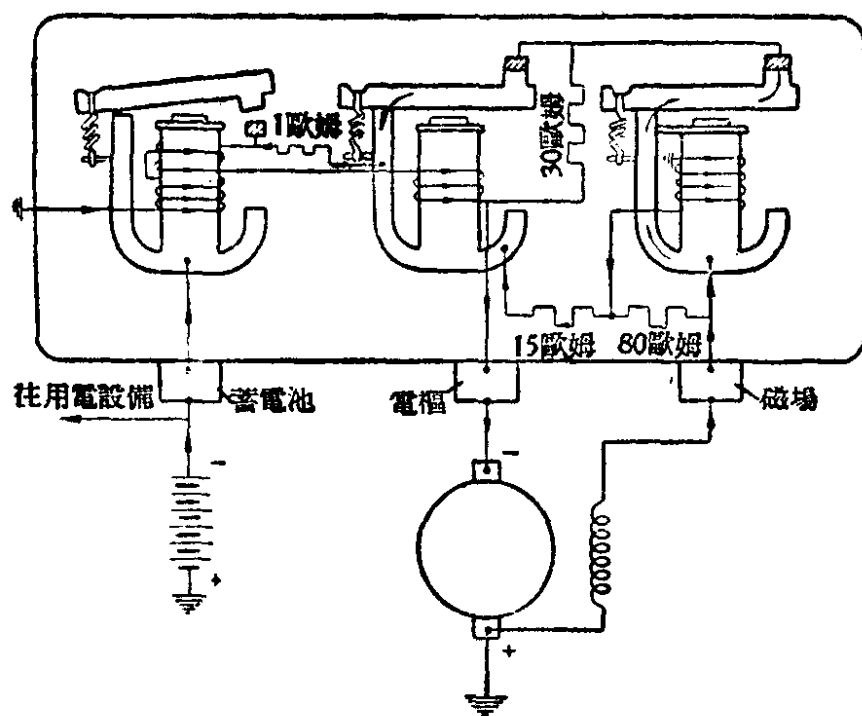


圖 3 a 節壓器觸點閉合時的勵磁電流綫路

溫度高時，磁力綫不通過旁磁路，全部磁力都作用在觸點臂上，因而使觸點分開。溫度低時，磁力綫開始通過旁磁路，因而作用在觸點臂上的吸力減小，于是觸點在較大的電壓時才會打開。

節流器也是一個繼電器，發電機勵磁電流即經過其閉合的觸點而流通。節流器鐵芯主綫捲 C_2 (圖 1) 與發電機負電刷串聯，所以發電機輸出的全部電流都要通過它。

當電流強度增加到高于所規定的限度時，在增長着的磁力的作用下，節流器觸點張開。在這種情況下，勵磁電流便流過和節流器觸點相并聯的 30 歐姆電阻，并流經和這個電阻相并聯的兩個串聯着的節壓器電阻（格斯型汽車的舊式調節器上為 195 及 15 歐姆，格斯型汽車的新式調節器及吉斯型汽車的調節器上為 80 及 15 歐姆），以及流經和節流器電阻

并聯的節壓器電阻。這時勵磁繞捲中的電流強度降低，發電機的電壓也隨着降低，因而發電機所發出的電流減小，其結果使觸點又重新閉合。

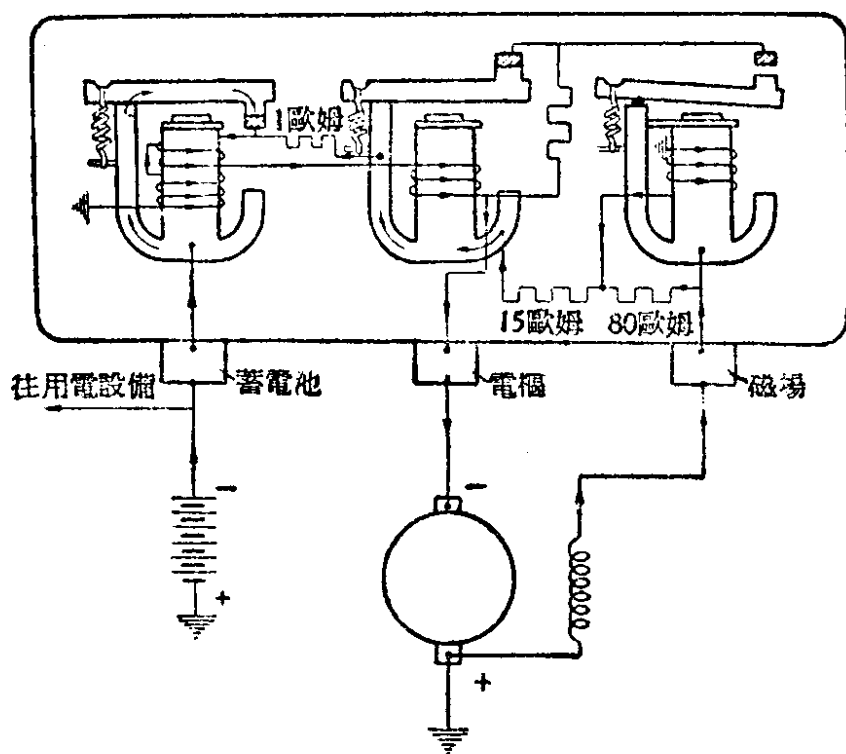


圖 3 6 節壓器觸點斷開時的勵磁電流線路

節流器鐵芯上，除主繞捲 C_2 外，還繞着一個助振繞捲 Y ，這個繞捲與發電機勵磁繞捲串聯，其作用是加速觸點的振動。

電流進入助振繞捲的方向與進入主繞圈 C_2 的方向相同，因此就有助于鐵芯的磁化，而在節流器觸點分開時，兩個繞捲中電流同時減小，因而就會加速觸點閉合。

觸點閉合時電流經過節流器的路綫如圖 3a 及 3b 所示；觸點斷開時的電流路綫如圖 3B 所示。

由于節壓器的平衡繞捲及節流器的助振繞捲的作用并不大，所以在格斯及吉斯-150 型汽車上所裝置的新型通用式調節器就沒有這些繞捲。這種型式調節器的綫路圖如圖 3 所示。

對於調節發電機發出的最大電流強度時，如同調節電壓一樣，必須調整節流器的鐵芯與觸點臂間的氣隙，以及它的彈簧拉力。彈簧拉力增

大時，最大電流強度也就上升。

變更節流器的鐵芯與觸點臂間的氣隙時，和節壓器一樣。都是向上或向下移動彈簧支架（帶活動觸點的，觸點臂就固定在支架上），或者移動限制上固定觸點運動的支柱。彈簧拉力的改變，是用一個螺帽來實現的。螺帽擰在螺釘上，同時也支持在支架上。螺釘則和彈簧的下端連在一起。

截流器工作情況和三刷式發電機的截流器沒有什麼區別，但在構造上則有些不同，這裏由于通過的電流強度較大，改用了兩對并聯的觸點來代替三刷式上的一對。氣隙及彈簧拉力的調整和節壓器及節流器一樣。

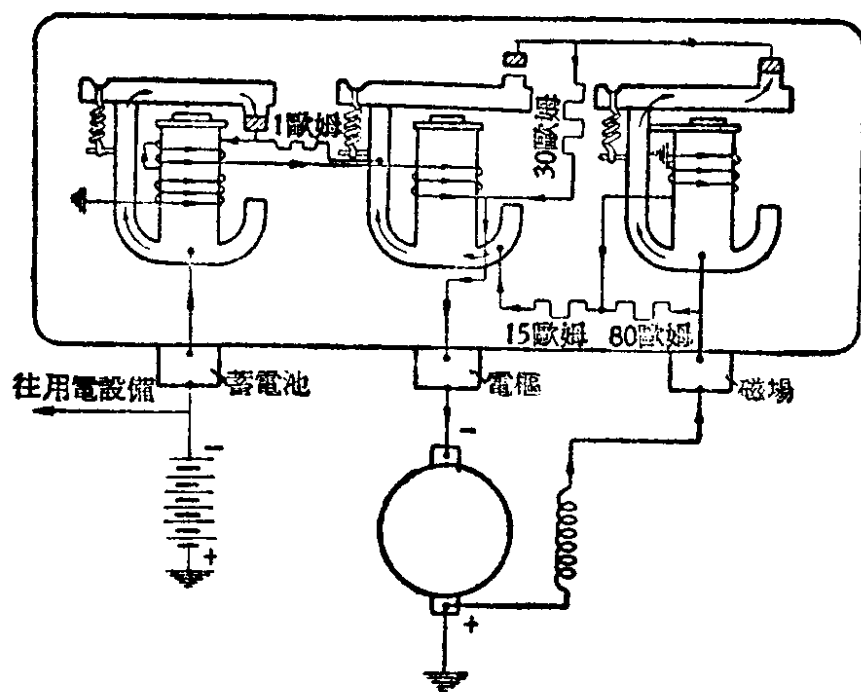


圖 3 B 節流器觸點斷開時的勵磁電流棧路

發電機、截流器及調節器的檢驗，調整數據，列在“電氣設備代具的技術規格與調整數據”附表中。

點 火 系 統

點火繞圈 點火繞圈所獲得的電壓大小決定于：它的初級與次級繞圈的匝數之比，初級繞圈中的電流強度以及斷電器觸點斷開時，電流減

小的速度，後者還決定于點火綫圈初級綫捲的匝數，也就是決定于它的電感，以及容電器的電容大小。

斷電器觸點閉合以後，初級綫捲中的電流由于綫捲的電感作用，并不即刻達到最大值，而是逐漸增大的。

如果斷電器觸點在閉合狀態的期間不够長，那麼點火綫圈初級綫捲中的電流就來不及達到最大值，因此次級綫捲的電壓也要降低。觸點閉合時期的長短，又是隨發動機的氣缸數、發動機的轉速、以及斷電器觸點間隙的大小而變。所以多氣缸發動機當轉速高時，次級綫捲的電壓就要降低。

在 12 伏電壓的點火綫圈中，採用一個附加電阻——變化電阻，這個電阻與點火綫圈初級綫捲串聯，用來改善點火系統的工作。

帶附加電阻的 12 伏點火綫圈，其匝數與 6 伏綫圈的大致一樣，因而電感大小也是相同的。

因此，當採用較大電壓（12 伏特）時，初級綫捲中的電流強度能夠較快地達到最大值，并且觸點閉合時間的減少，對次級綫路電壓的影響也是比較小的。可是，它在發動機轉速高時，却引起跳火電壓的增加，以及減小點火系統對火花塞被積炭所弄髒的敏感程度。

附加電阻通常由鐵絲製成，在受熱時其電阻就急劇增高，通過點火綫圈的初級綫捲及附加電阻的平均電流強度，隨着發動機曲軸轉速的增加而減小，這是由于觸點閉合時期減短之故。這時，由于在發動機曲軸轉速增加的情況下，點火綫圈次級綫路的電壓減小不多，附加電阻的發熱減少，因而變化電阻也減小。

帶附加電阻的點火綫圈，有三個低壓極柱，用字母 BK-B，BK 和 p 表示。初級綫捲和附加電阻接到綫圈極柱上的接綫情況如圖 4 所示。

由點火開關通向點火綫圈的導綫應該接到 BK-B 極柱上，而由配電器來的導綫則接到極柱 p 上，此時電流就依次流過附加電阻及初級綫捲。

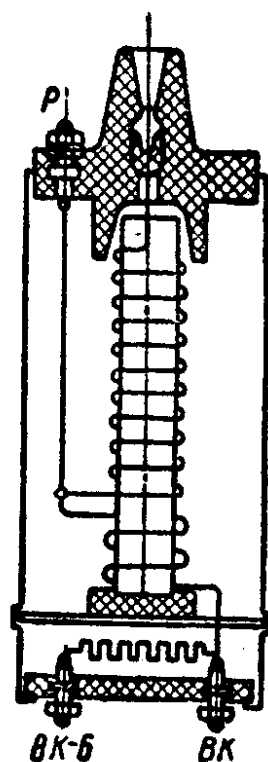


圖 4 6-21 型點火綫捲簡圖

極柱 BK-B 及 BK 應和始動機開關相接。在用始動機起動發動機的時候，這兩個極柱是短路的，因此，附加電阻此時不起作用，電流越過它而流進點火綫圈的初級綫捲中。這樣，在發動機起動時，雖然蓄電池由于供電給始動機而使電壓降低，但仍能保證產生強烈的火花并使點火更加可靠。

配電器 爲了汽車發動機能工作得經濟些，就需要隨着曲軸轉速及負荷情況（也就是說節氣閥打開的角度），隨時變動點火提早角度。點火提早角度應在曲軸轉速增加時增大，并隨節氣閥的開大而減小。

在戰後出品的汽車配電器中，依發動機轉速及負荷來改變點火提早角的方法，是用兩個單獨作用、互不相關的自動調節點火提早角的裝置；離心式自動調節裝置和真空式自動調節裝置。

帶有兩種自動調節點火提早角裝置的 p-21 型配電器如圖 5 所示。

用于格斯-51 型，勝利牌和吉斯-150 型汽車配電器中的離心式自動點火提早裝置，其工作情況和用于格斯-M 1 及吉斯-5 型汽車配器中的一樣。在殼內有一個和軸一同旋轉的盤，在盤上則有鉸鏈地固裝着的兩個重塊 7。兩個彈簧有將重塊拉近配電器軸的作用。與斷電器凸輪 5 相聯的板就套在重塊的銷上；旋轉運動就通過重塊傳給凸輪。當配電器軸的轉速增加時，重塊受到離心力的影響而向外張開，拉長彈簧并把凸輪按配電器旋轉方向相對配電器的軸轉過一個角度。

改變發動機曲軸轉速時所得到的點火提早角，其大小係隨重塊的重量及彈簧的剛度而定。

真空自動點火提早裝置（圖 6），係依靠發動機進氣管中所產生的真空作用而進行工作的；節氣閥開得愈大，真空度變得愈小。

真空自動點火提早裝置的真空室由一個膜片隔成兩半；一半經過配電器殼和大氣相連；另一半則和發動機進氣管相連接，在和發動機進氣管相連接的那一半上，有個彈簧壓在膜片上。

配電器殼內裝置着一個固定盤，盤上的滾珠軸承上安裝着斷電器活動板 6（圖 5），板 6 由拉杆 12 和膜片相連。當發動機在節氣閥略開的情況下工作時，進氣管中的真空就傳到膜片上。由于另一面大氣壓力的作用，壓緊了彈簧，而使膜片發生拱曲，同時藉助于拉杆 12 轉動斷

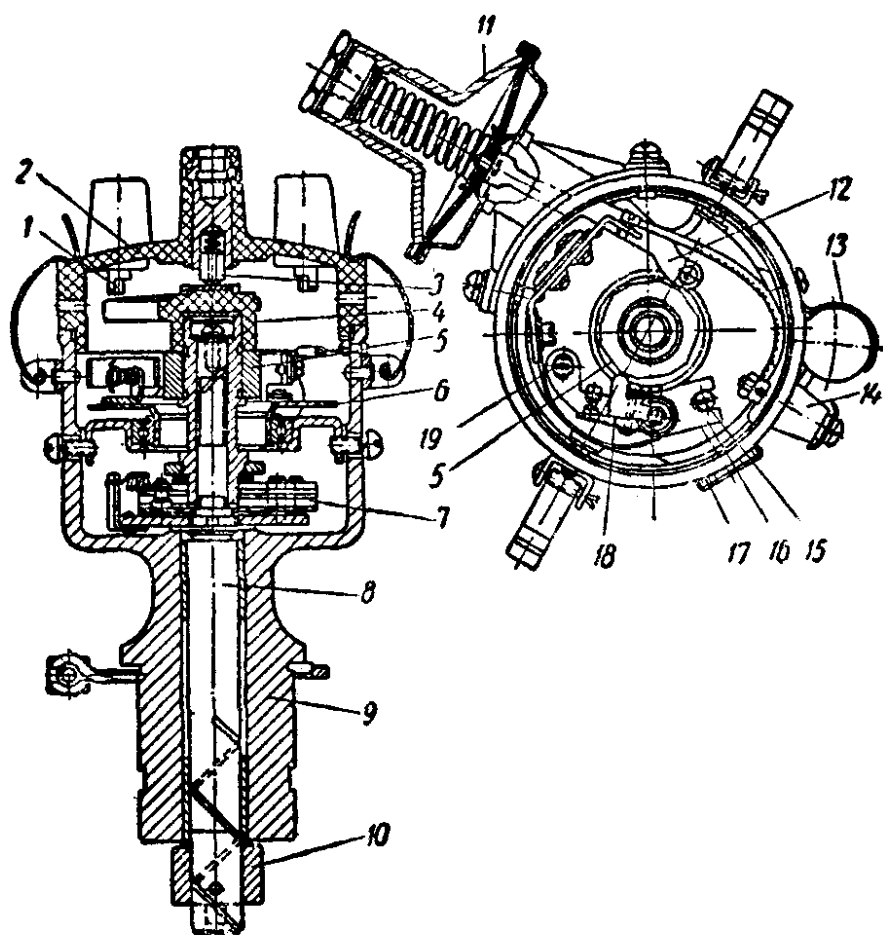


圖5 吉斯-150型汽車上的 p-21 型配電器

1-通往火花塞的極柱；2-配電器膠木蓋子；3-炭極；4-配電氣轉子；5-凸輪；6-斷電器活動盤；7-離心式點火提早裝置的重塊；8-斷電-配電器樞軸；9-體殼；10-傳動襯套；11-真空點火提早裝置；12-真空點火提早裝置拉杆；13-容電器；14-低壓極柱；15-偏心螺釘；16-斷電器固定觸點板片；17-注油器；18-斷電器活動觸點臂；19-固止螺釘。

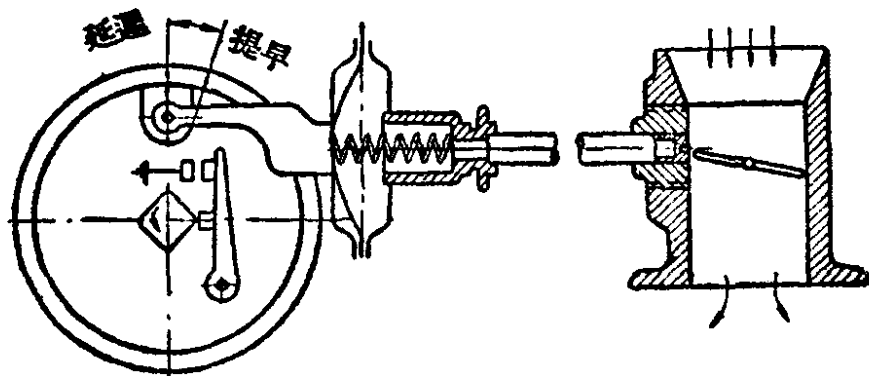


圖6 真空自動點火提早裝置簡圖