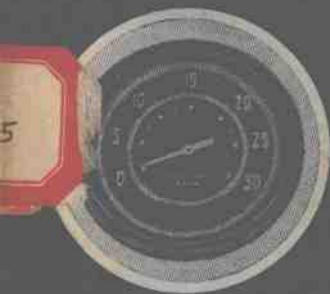


包包夫著

汽車拖拉機 儀 表



機械工業出版社

汽車拖拉機儀表

包包夫 著

馮 中 譯



機械工業出版社

1955

出版者的話

本書是一本專門講述汽車和拖拉機以及機器踏腳車上用的各種檢查測量儀表的書籍。

在本書中，講述了各種儀器的構造，作用原理和工作過程以及主要構件的計算方法，並且敘述了各種儀器的調整及校準方法，試驗方法及使用時的維護方法等。

本書所講述的儀器包括：各種類型的速度計和里程表；各種汽車轉速表；檢查發動機潤滑系統中滑油壓力的各式壓力表；檢查發動機冷卻系統中液體溫度的各式溫度計；檢查煤氣發生爐煤氣壓力的真空表；指示油箱中燃料存量的各式燃料液面指示器；各式電流計；各式輪胎壓力表；撓性軸；各式刮水器以及各式轉向信號器等。

本書可作為與汽車工業及汽車拖拉機的使用，保養與修理有關的工程技術人員及汽車拖拉機司機的參考書，也可作為高等學校及中等專業學校與汽車拖拉機有關的各專業學生的參考書。

蘇聯 В. А. Понов 著 ‘Автотракторные приборы’ (Машигиз
1953 年第二版)

* * *

書號 0739

1955 年 11 月第一版 1955 年 11 月第一版第一次印刷

850×1143 $1/32$ 字數 173 千字 印張 $6^{15}/16$ 0,001—2,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號 定價(9) 1.45 元

目 次

原書第二版序言	6
緒言	7
一 速度計	9
1 速度計的計數組合	9
2 速度計的速度組合	25
3 速度計與撓性軸之連接	38
4 速度組合的溫度補償	39
5 速度組合的調整	42
二 汽車和機器腳踏車速度計的構造	49
1 ЗИМ, М-20 '勝利', ЗИС-155型汽車和新型載重汽車的速度計	49
2 ЗИС-110 型汽車的速度計	51
3 ЗИС-5 和 ГАЗ-ММ型載重汽車的速度計	52
4 機器腳踏車的速度計	53
5 史切爾巴考夫式速度計	57
6 具有摩擦計數器的速度計	60
7 具有平面罩帽的速度計	61
8 電動速度計	64
三 汽車轉速表	67
1 磁石式轉速表	67
2 離心式轉速表	68
四 檢查發動機潤滑系統中滑油壓力的儀器	71
1 薄膜式壓力表	71
2 管彈簧式壓力表	75
3 電動壓力表	80
4 討論過的諸壓力表構造的比較	94
5 ММ6型滑油危險壓力信號器	95
6 ММ6-А型滑油危險壓力信號器	95
7 具有橡皮膜的滑油危險壓力信號器	97
8 工作時電路接通的滑油危險壓力信號器	98

五	檢查發動機冷卻系統中液體溫度的溫度計	98
1	蒸汽溫度計	98
2	電熱溫度計	104
3	電磁溫度計	109
4	上面所研討的各種溫度計構造的比較	111
5	危險溫度信號器	111
六	檢查煤氣發生爐汽車發動機中煤氣壓力的真空表	112
七	燃料液面指示器	115
1	直接讀出讀數的燃料液面指示器	115
2	‘汽車儀表’工廠出品的電磁式燃料液面指示器	116
3	雙線電路的電磁式燃料液面指示器	129
4	電熱式燃料液面指示器	130
5	僅在接收器中具有熱雙重金屬片的電熱式燃料液面指示器	132
6	液體靜壓式燃料液面指示器	135
7	討論過的諸燃料液面指示器的構造的比較	137
八	電流計	138
1	‘汽車儀表’工廠出品的電磁式電流計	138
2	帶有線圈的電流計	142
3	無接線端子的電流計	143
九	檢查輪胎中空氣壓力的維護壓力表	144
1	具有可動套管的活塞式壓力表	146
2	具有可移出標尺的活塞式壓力表	147
3	管彈簧式壓力表	149
十	撓性軸	152
1	撓性軸的撓性索	152
2	撓性軸的外殼	155
3	撓性軸的構造	156
十一	刮水器	158
1	СЛ12 型真空式刮水器	158
2	СЛ15 型氣壓式刮水器	172
3	機械式刮水器	178
4	具有接合吸力捲的電動式刮水器	181

5	無接合吸力排的電動式刮水器	186
6	電動式刮水器電路中的保護用保險器	187
7	齒條傳動的電動式刮水器	189
十二	汽車轉向信號器	190
十三	汽車拖拉機儀表板的構成	194
十四	檢查和試驗汽車拖拉機儀表、刮水器和撓性軸的試驗 室設備	197
1	速度計和轉速表的試驗	198
2	壓力表的試驗	198
3	溫度計的試驗	200
4	燃料液面指示器的試驗	200
5	電流計和輪胎壓力表的試驗	201
6	撓性軸的試驗	201
7	真空式刮水器的試驗	202
8	長期性試驗	203
十五	汽車拖拉機儀表在使用中的維護	206
1	速度計、轉速表及其驅動機構	207
2	電熱衝動式儀器	211
3	電磁式燃料液面指示器	212
4	真空式刮水器	213
5	CJ113和CJ118A型電動式刮水器	214
6	CJ117型機械式刮水器	215
7	氣壓式刮水器	217
8	PC-55和PC-56型轉向信號器	217
	中俄名詞對照表	219

原書第二版序言

在本書訂正第二版中，敘述了儀器的機構，作用原理和工作過程以及主要構件的計算方法。

在本書中，敘述了現在工業中已不出產，但在汽車業或機器拖拉機站中可能遇到的儀器和機構。

在第二版中，增加了由第一版出版時起的過去期間中被我國工業所掌握了汽車拖拉機儀器的敘述。

增加了關於使用中對儀器的維護和關於汽車轉向信號器的新章節。

某些章節訂正的很多，因其中講述的材料已經陳舊。

對於與汽車工業和汽車及拖拉機的使用有關的廣大工作者，本書將是有益的參考書。

著者收到了讀者的許多信件，在信中指出第一版的缺點並表示了願望，著者在準備第二版出版時，曾充分顧及這些缺點和願望。

緒 言

近代輕型汽車和載重汽車裝置着完善的檢查-測量儀表 和 機構。

爲了在技術上正確地使用近代汽車、拖拉機和機器腳踏車，須要有工作可靠的檢查儀表和機構。其中有些儀表，如壓力表和溫度計可以用來檢查發動機的機構和系統的作用，因爲這些機構和系統如果有毛病就可能造成嚴重的發動機事故。

汽車或拖拉機發動機的曲軸軸承是在壓力下用滑油潤滑（滑油用油泵供應）。這個壓力的數值不應降到規定的限度以下，因爲曲軸軸承可能損壞，所以，如果根據壓力表讀數看到油壓降低到這個限度，就必須立刻將發動機停車。

用速度計記錄汽車的行駛距離使得有可能正確的建立 燃料、潤滑材料和輪胎等消耗的檢查。

各種預防性修理也根據汽車行駛距離擬定計劃。當速度計有毛病或完全沒有速度計時，要在技術上正確的使用汽車是不可能的。

藉裝置在汽車和拖拉機駕駛室防風玻璃上的刮水器以保證司機和乘客能於任何大氣情況下很好的看清道路。

儀器和機構是工作於沉重的使用情況下——即工作於在行駛時不能避免的振動、搖擺和常有的急劇衝擊之下。電動儀器的讀數在供電電壓變動時的變化應盡可能地小，並應盡可能不隨周圍空氣溫度的變動而變化。

在本書中，討論了汽車、拖拉機和機器腳踏車的檢查-測量用儀器和機構——速度計、轉速表、壓力表、真空表、溫度計、電流計和燃料液面指示器，討論了刮水器的構造和驅動速度計、轉速表和幾種類型刮水器的撓性軸的構造，因爲這些軸是儀器或刮水器的

不可分的部分。

汽車拖拉機的檢查—測量儀器是大量生產的產品。所以它的構造應保證能夠採用完善的，費工少的工藝過程和流水作業的裝配組織。也要避免採用貴重的和缺乏的材料製造它的零件。

在帝俄時代，沒有汽車和拖拉機工業，因而也沒有汽車拖拉機儀器製造業。但早在百年以前，天才的俄羅斯技巧家已經設計和製造了‘自行車’和‘自動四輪車’——現代汽車的前身——甚至還發明了它們所用的儀器，其中有現代速度計的原型。但當時這種發明不能獲得應用。

天才的俄羅斯自修者沙姆舒林可夫(Л.Шамшуренков)在1753年實際上創造了現代速度計(汽車最重要的儀器之一)原型的構造。

蘇聯汽車和拖拉機工業是在第一個斯大林五年計劃的年代中創立的，1933年1月7日，斯大林同志在聯共(布)中央委員會和中央監察委員會聯席會議上作實現第一個五年計劃的總結報告時說過：

“我們從前沒有拖拉機製造業，而我們現在却有了”。

“我們從前沒有汽車製造業，而我們現在却有了”[●]。

同時也建立了蘇聯汽車拖拉機儀器製造業。

一 速度計

汽車、機器腳踏車，有時連拖拉機在內，在行駛時必須確定行駛的速度及經過的里程。

稱為速度計的特種儀器即供此種目的之用。此儀器由包含在一個共同的外殼內並具有共同的底座的兩個組合所組成。其中之一即為速度計本身，它是速度的指示器，我們稱之為速度計的速度組合；另一個組合是測量里程的，我們稱之為速度計的計數組合。

1 速度計的計數組合

速度計的計數器，正如大部分各種工業上的和日常生活上的計數儀器的計數機構一樣，是由數個計數輪所組成，這些計數輪都活動地裝置於一個共同的軸上。在每一個輪子的輪緣上都繪有 10 個數字（由 0 到 9）。用帶有長方切口的度盤蓋住這些輪子，通過切口可以看到每個輪子上的一個數字。當裝有速度計的汽車行駛時，儀器中最右方的輪子普通是連續地旋轉。由儀器中帶動磁石的軸到計數組合間的傳動（圖 1），以及由車輪到磁石軸之間的傳動，要這樣來計算：即當汽車駛過的路程為一公里時，最右方的輪子要轉動一整圈。這個輪子一般稱為始輪。當由度盤切口處看到這個輪子輪緣上的某一數字變換為另一個數字時，則輪子即轉過 $\frac{1}{10}$ 周，而汽車駛過的路程將等於 0.1 公里。在最右方的輪子和其左方隣輪之間，以及以後的每一對輪子之間，設有傳動比為 $\frac{1}{10}$ 的傳動機構。由始輪至下一個輪子之間的傳動並非連續的發生，而是週期性的。每個輪子都是當它右面的鄰輪由數字 9 變換到 0 時，才轉動 $\frac{1}{10}$ 周。因而只有當始輪轉一整圈並且在度盤切口中心始輪上的數字由 9 變換到 0 時，右起第二個輪子才旋轉 $\frac{1}{10}$ 周並變換一個數字，而且記

錄下一公里。在汽車速度計中，照例是有六個輪子，其計數器的最大讀數為99999.9公里。

機器腳踏車上的速度計一般有五個輪子，能記錄的總里程為99999公里。這種速度計的始輪並非記錄十分之一公里，而是公里。

在汽車駛過的里程已相當於計數器的最大讀數之後，如汽車仍繼續駛行，則所有輪子上的9字都自動地變為0字，並由讀數00000.0或00000起重新開始記錄所駛過的里程。

始輪上的數字染以另外的顏色以區別於其餘輪子上的數字。

必須考慮到，當汽車向後倒車時，計數器上的讀數減少，其減少的數量等於倒車時所經過的里程。

在使用中，常遇到一些汽車所裝置的速度計所記錄的路程並非公里而是英哩（一英哩等於1.6093公里）。

大部分的速度計具有一個計數器，用以記錄由裝設儀器時起汽車所駛過的里程。但有時有帶兩個計數器的速度計，其中一個為累計計數器，它的動作如上所述，而另一個計數器（日程計數器）的讀數在任何時刻都能恢復到零（累計計數器祇能在拆開儀器後才能做到這一點）。日程計數器使我們能不藉任何計算而確定汽車一天中所駛過的里程、兩點之間的距離等等。

速度計的計數組合依其各輪子之間的傳動構造之不同，可以分為兩類：(a)齒輪傳動的計數組合；(b)摩擦傳動的計數組合。

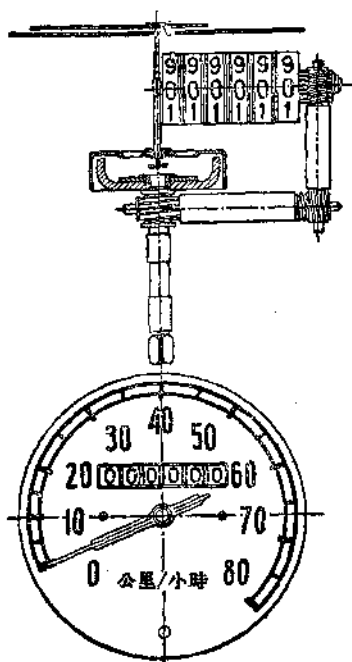


圖1 速度計的機構簡圖。

齒輪傳動的計數組合

這種類型的計數組合的計數輪通常是由鋅基合金用壓力鑄造法鑄成。

這種計數器的計數輪，除了始輪以外，每個輪子的右面有20個齒（廿齒齒輪），在左面則有兩個齒（二齒齒輪）。在每一對輪子之間裝有直徑很小的齒輪（小齒輪），小齒輪的齒數為偶數（一般為六個齒，有時為八個齒）。每個小齒輪經常與其左邊的輪子上的廿齒齒輪相嚙合，並與其右面輪子上的二齒齒輪作週期性的嚙合。

最右方的輪子的左面與所有其餘的輪子一樣，有兩個齒，但其右面則與速度計的主動軸所帶動的齒輪相連。當這個輪子的輪緣上的數字9變換到數字0時，它上面的二齒齒輪即與其相鄰的小齒輪嚙合並使小齒輪轉動兩個齒，而小齒輪又使與其相嚙合的左方的輪子轉動兩個齒。此時輪子之間所得到的傳動比等於 $\frac{1}{10}$ ，這個傳動比與小齒輪的齒數無關。左方的輪子轉動 $\frac{1}{10}$ 周，也就是變換一個數字。

輪子和小齒輪之間的嚙合可以用外嚙合或內嚙合。圖2所示是外嚙合的計數輪和小齒輪以及由這些零件組成的計數組合總成。小齒輪裝置在一根軸上，這根軸在計數輪的外面並平行於計數輪的軸。

由圖上可以看出，小齒輪上的齒的長度並不相等，有一半的齒做成短齒，短齒與長齒是相間地排列的。

這樣的構造是必要的，因為小齒輪被驅動旋轉是週

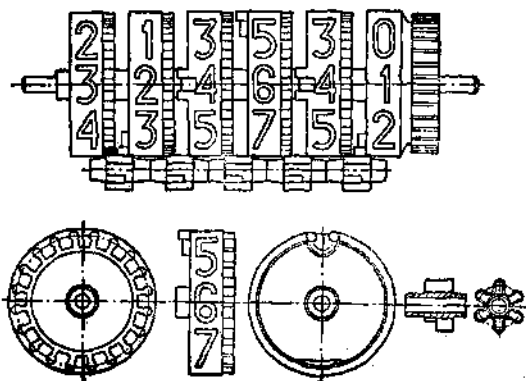


圖2 小齒輪裝置在計數輪外面的外嚙合的計數組合。

期性的，即當由度盤切口處看到其右方隣輪輪緣上的數字 9 變換到數字 0 時才轉動。其時右方計數輪的二齒齒輪與小齒輪相嚙合，而在其餘的時間，即不相嚙合的時間中，所有左方的輪子及其小齒輪可能於汽車行駛時由於振動及偶然的衝撞而轉過某些角度。因而此時由度盤切口處所看到的輪子上的數字將變得參差不齊。除此以外，輪子上的二齒齒輪的輪齒臨近小齒輪時，可能與之嚙合得不正確，這將使這些輪齒遭到損壞。

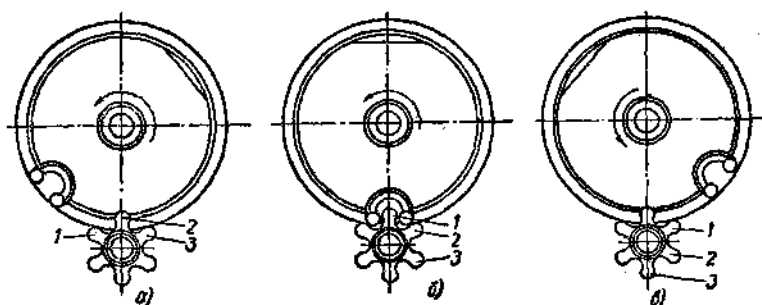


圖 3 外嚙合之計數組合中的小齒輪的工作簡圖：

a—小齒輪的長齒沿輪緣滑動，小齒輪不動；*b*—小齒輪的齒與輪子上的二齒齒輪處於嚙合狀態，小齒輪旋轉；*c*—小齒輪與輪子上的二齒齒輪脫離嚙合，小齒輪的長齒沿輪緣滑動，小齒輪不動。

爲了避免發生這種情形，當小齒輪不和二齒齒輪相嚙合時，它與右面輪子的相對位置應如圖 3, *a* 和 *c* 所示的情形。此時短齒 2 的端面達不到輪子的端面，而長齒 1 和 3 則沿輪緣的外面滑動。當輪子上的兩個齒臨近小齒輪時，它首先與小齒輪上的短齒相嚙合，爲此二齒齒輪的齒做成凸出於輪面之外。在輪子上二齒齒輪的二齒之間做出齒溝（圖 3, *b*），以便於嚙合而旋轉時，使小齒輪的長齒能夠通過。

上述構造的計數組合便於裝配和檢驗，因爲所有零件都看得很清楚，但同時經由度盤上的切口可由外面看見輪子上的齒，因而使儀器的外表變得不美觀。所以近來內嚙合的計數組合獲得了最廣泛的流行。這種計數器的構造及其諸零件如圖 4 所示。

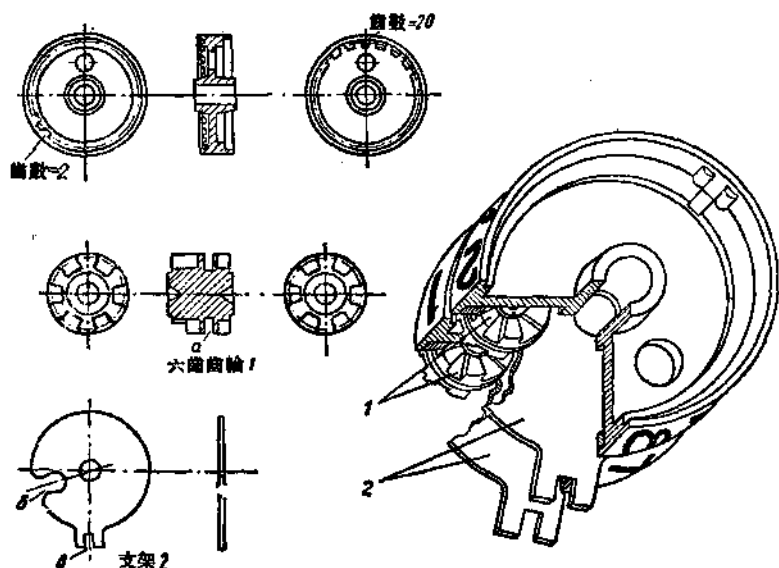


圖 4 內啮合的計數組合及其零件。

輪子上的齒佈置在輪緣的內表面上，這是爲了使得不會由度盤切口處看到這些齒。

六個齒的小齒輪 1 在支架 2 的缺口 6 中旋轉，爲此在每個小齒輪上都有槽 a 。支架放在每一對輪子之間；它上面的圓孔套在輪子的軸上（圖 4 中並未示出）。爲了使支架在計數器工作時不致旋轉，於儀器的底座上設置特備的停止柱，嵌入支架的缺口 6 中。

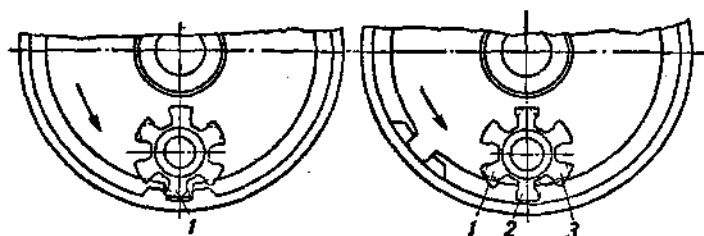


圖 5 內啮合之計數組合中的小齒輪的工作簡圖：

1 和 3—長齒；2—短齒。

正如前面所講的構造一樣，爲了避免輪子的不適時的轉動，小

齒輪上的齒的半數做成短齒。它上面的長齒做出斜角，而在輪面上的兩個齒之間有凹槽。圖5表示這種計數器的小齒輪和其右面鄰輪的相對位置。

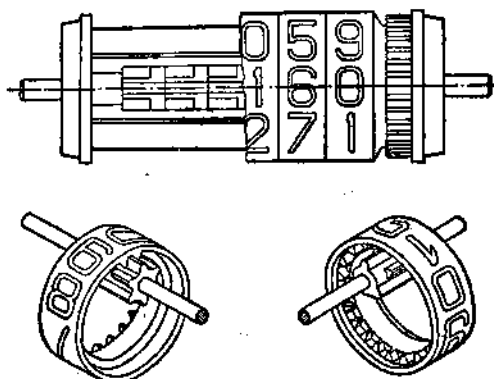


圖6 具有環形輪的內啮合計數組合，小齒輪的軸在計數輪之內。

在某些具有內啮合傳動構造的計數器中，輪子做成環形，套在一個圓柱上，在圓柱的切槽中裝置着小齒輪的軸（圖6），這種構造比前者較為緊湊，但裝配較為不便。

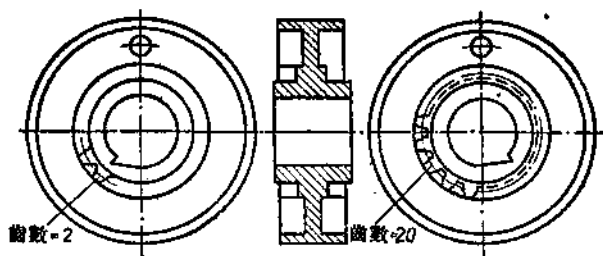


圖7 輪齒在輪殼上的外啮合的計數組合的計數輪。

應當指出，有的外啮合傳動的計數組合的構造，用輪緣將它的輪齒遮住，正像內啮合傳動的計數器一樣。這種構造是由‘汽車電氣儀表’工廠研究出來的。

圖7所示是這種計數器的計數輪。小齒輪架在每對輪子之間的支架上。

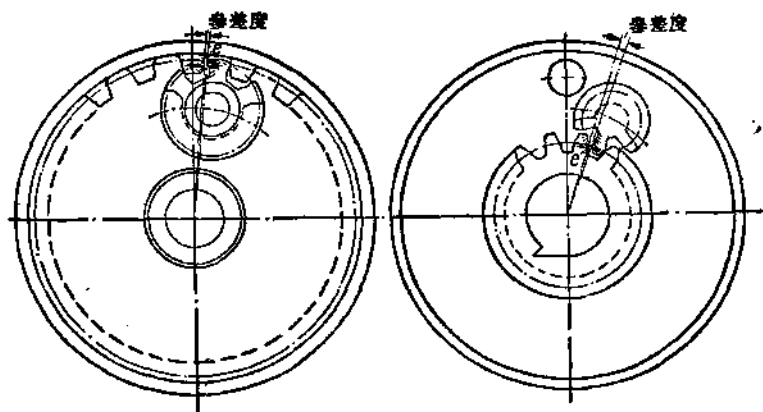


圖 8 齒輪嚙合的種類對輪子上數字的參差度的影響。

計數輪和小齒輪的嚙合為漸開線嚙合。與內嚙合的計數器相比較，這種構造的缺點就是當其他條件均相等時，由於同樣的嚙合齒間的間隙，所引起的輪緣上數字的參差度較大（圖 8）。

所有上述的計數器都屬於累計計數器。對於日程計數器的基本要求在於能在任何時刻都能將它的讀數恢復到零。現代的計數器使我們能夠旋轉計數輪的軸不超過一周即達到這個目的，這樣就使其構造大為複雜化。

速度計 СП16 的日程計數器的構造

現在來研究‘汽車儀表’工廠出品的、裝置在輕型汽車 ЗИС-110 上的速度計 СП16 的計數組合的構造。

圖 9~11 所示是計數器及其零件。儀器的兩個計數器都裝置在同一個架板 16 上。固定在軸 14 上的齒輪 13 經由三對蝸桿和蝸輪（圖中未表示出來）被速度計的主動軸帶動旋轉。在軸 14 的兩端裝置的齒輪 12 和 15，分別與齒輪 6 和 2 相嚙合。而齒輪 2 與累計計數器的最右方的輪子 1 牢固地連接在一起。累計計數器屬於內嚙合計數器的一類。小齒輪架在支架上，其動作如前所述。

齒輪 6 和 8 固定於套筒 7 上。彈簧 4 把套筒 7 及其齒輪向右

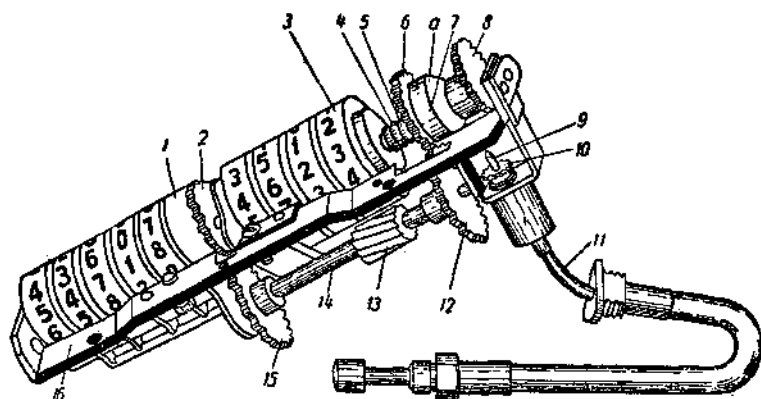


圖9 具有兩個計數器(累計的和日程的)的CII 16型速度計的計數組合。

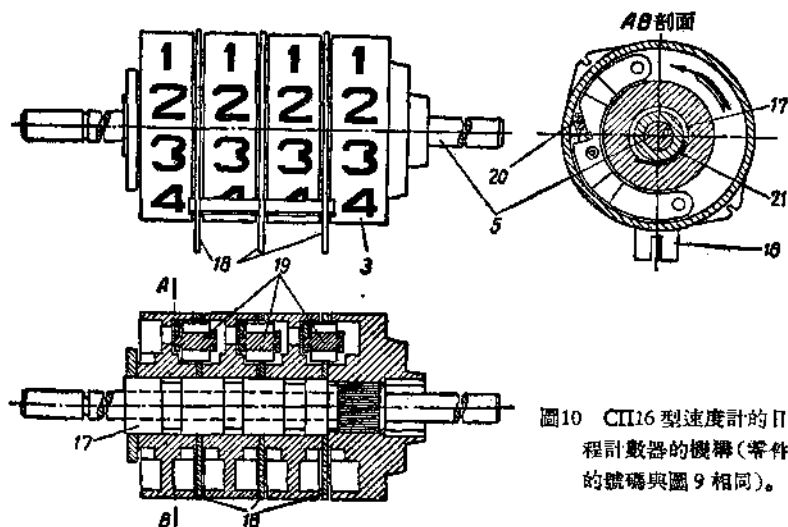


圖10 CII16型速度計的日程計數器的機構(零件的號碼與圖9相同)。

推至架板 16 的邊緣。套筒 7 的左方與日程計數器的最右方的輪子 3 相連(日程計數器單獨地示於圖 10 中)。套筒 7 與輪子 3 一起旋轉,但套筒可沿軸 5 移動某些距離而不必脫開輪子 3。輪子用細花鍵(滾花)與套筒 17 相連,而將軸 5 壓入套筒 17 中。其餘的三個輪子(計數器總共由四個輪子組成)活動地套在套筒 17 上。經由小齒