

Kontrollinstrument avslöjar bilbatteriets kondition

- För att blybatteriet i en bil skall fungera klanderfritt under stark kyla, är det mycket viktigt att det är väl laddat. Om batteriet tillåts vara bristfälligt laddat under längre tid, nedsätts dess livslängd genom sulfatering av blyplattorna.
- Bilens generator laddar normalt fullt tillräckligt, men under den mörka årstiden, då flertalet kör övervägande korta sträckor med ljus, fläkt och annan extrautrustning inkopplad på systemet, kan batteriet efter hand få allt sämre laddning.
- Vi beskriver här en elegant konstruktion, som möjliggör en kontinuerlig övervakning av batteriets laddningstillstånd.

Ett fullt laddat blybatteri har en polspänning av ca 2,1 V per cell, vilket alltså innebär att ett 12 V-batteri har polspänningen 12,6 V och ett 6 V-batteri 6,3 V. När laddningen genom effektuttag eller självurladdning minskar, händer två saker: Dels sjunker polspänningen och dels ökar den inre resistansen hos batteriet. Genom att belasta batteriet med en känd last och samtidigt mäta polspänningen kan man alltså få ett måttal som utsäger laddningstillståndet hos batteriet.

När startmotorn hos en bil aktiveras, flyter innan motorn börjat rotera och alstra en mot-emk en ström, vars storlek endast bestäms av resistanserna i startmotorkretsen. Denna kortvariga last är alltså väl definierad och lika från gång till gång hos ett visst bilexemplar. Om man mäter den lägsta polspänning som uppstår på batteriet vid start-

försöket, har man fått ett måttal som helt automatiskt utvinns varje gång bilen startas.

Kort strömstöt kräver minne

Den stora belastningsströmmens korta varaktighet gör det tyvärr omöjligt att använda ett enkelt vridspoleinstrument att mäta polspänningen med. I stället kan man använda en minvärdeskännande koppling enl fig 2.

Instrumentet ansluts till bilens elsystem så att det får matning direkt från batteriet. I vilotillståndet är kondensatorerna C1, C2 och C3 uppladdade till batterispänningen. Visarinstrumentet M1 visar då batteriets polspänning.

Om batterispänningen sjunkit, urladdas C2 över D1 och R1 och

det nya värdet visas på M1. När spänningen sedan åter stiger, blockerar D1 och minvärdet ligger kvar i C2. Genom R2 och R3 laddas den åter långsamt upp till batterispänningen. Med den valda tidkonstanten som bildas av R2+R3 och C2 ligger mätvärdet kvar ca två s innan visaren långsamt återgår till ursprungsvärdet.

En extra strömbrytare kan kopplas in över D1 om man snabbt vill återgå till begynnelsevärdet på instrumentet för att t ex göra en ny mätning. I det fallet kan man också utesluta R2 och R3. Mätvärdet kommer då att ligga kvar flera minuter eller tills strömbrytaren trycks in. Mätningen måste då börja med att man laddar upp C2 genom intryckning av strömbrytaren.



Fig 1. Batterikontrollinstrumentet färdigt för inbyggnad i bilen. Nertill t v syns en mekanisk beröringsbrytare som vi använt som återställningsdon i prototypen.

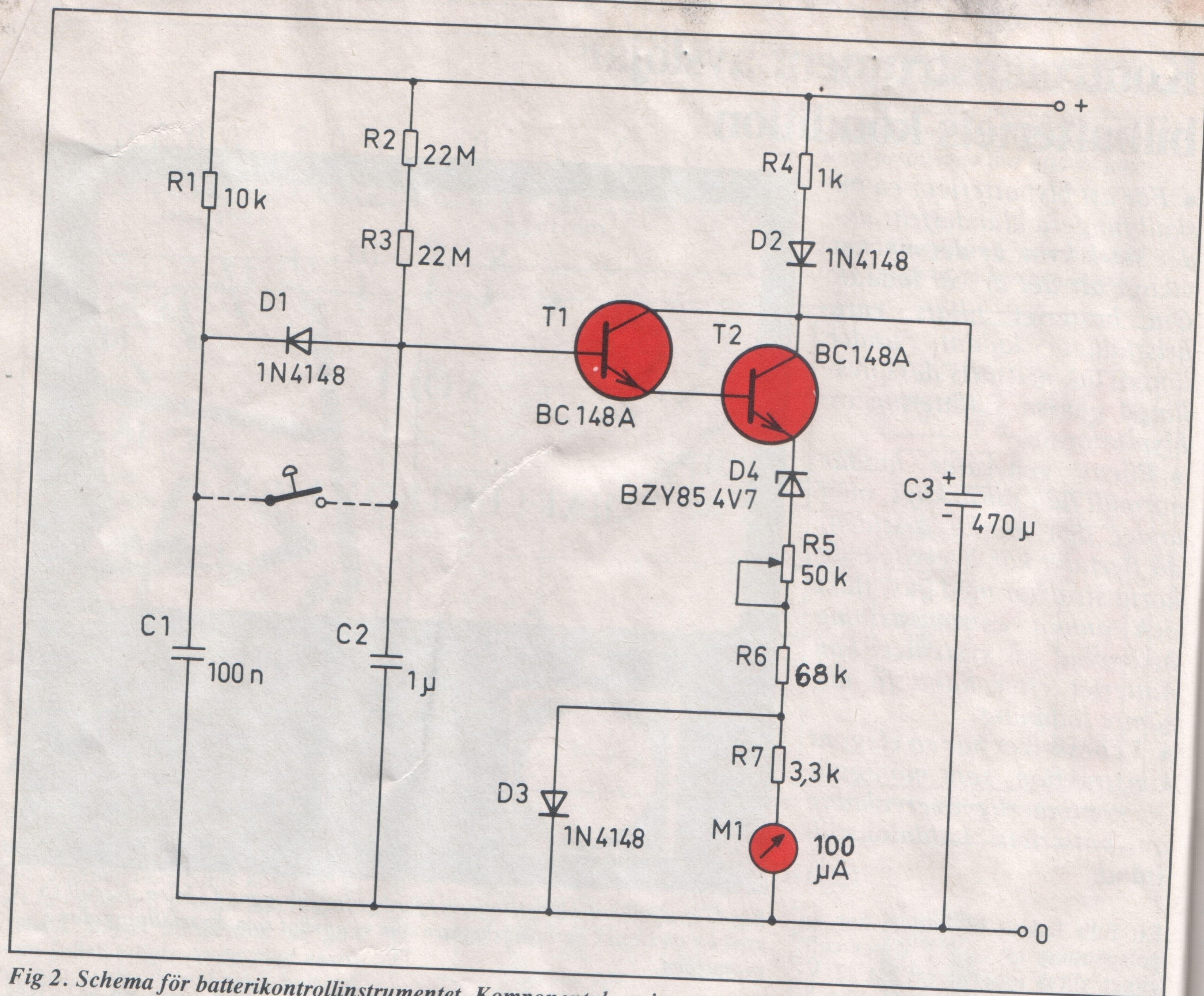


Fig 2. Schema för batterikontrollinstrumentet. Komponentplaceringen är på intet sätt kritisk. Kretsen byggs lämpligen upp på ett litet experimentkort som fästs baktill på instrumentet.

Komponentförteckning till batteriinstrument:

C1	0,1 μ F foliekondensator	R1	100 μ A ca 1 kohm.
C2	1 μ F foliekondensator	R2-3	22 Mohm
C3	470 μ F 25 V elektrolytkondensator	R4	1 kohm
D1-3	1N4148 eller annan kiseliod som tål ca 200 mA framström och 20 V backspänning.	R5	50 kohm trimpotentiometer
D4	BZY85/C4V7 eller liknande zenerdiod 4,7 V 400 mW. (Vid 6 V batteri zenerdiod 2,8 V t ex BZ102/2V8)	R6	68 kohm
M1	Vridspoleinstrument	R7	3,3 kohm
		T1-2	BC148 A eller liknande NPN-kiseltransistor med H_{fe} ca 200 (ej alls kritiskt värde; på verkar urladdningstiden för C2)

Sammanlagt pris för komponenter enligt listan blir ca 30-40 kr. I prototypen har vi dessutom använt en mekanisk beröringsströmställare från Wild Rover, nr 35-1000-5 hos Elfa, 08/730 07 00.

Den kommer annars att ligga urladdad från början.

När spänningen sjunker, kommer D2 att spärra och C3 håller transistorernas kollektorspänningar högre än T1:s basspänning för att förhindra oavsiktlig urladdning av C2 genom T1.

Expanderad skala ger lättare avläsning

Zenerdioden D4, dioden D3 och R7 används för att ge en expanderad skala med en karakteristik enl fig 3.

Om man väljer urladdningstidskonstanten C1–C2 och R1 mycket liten, kan man noggrant mäta mycket snabba spänningssänkor vid t ex inkoppling av kalla strålkastarlampor på bilen. Batteriet måste då lämna ca 10 gånger den normala lampströmmen under ett kort ögonblick. Även exakt mätning kan göras av inkopplingsspänningen när startmotorn fått spänning men inte börjat rotera och alstra mot-emk.

Den korta tidkonstanten medför dock ökad känslighet för störningar, och om själva förbränningsmotorn startar och driver laddningsgeneratoren, kan generatorns rippel (som inte glättas av batteriet) bli så kraftigt, att instrumentet visar allt mindre spänning ju fortare generatorn går. Väljs tidkonstanten för stor, kommer instrumentutslaget att bli alltför beroende av startmotorns belastning och kommer att variera med förbränningsmotorns temperatur vid starten.

Instrumentet indikerar även spänningsfall

Om instrumentet kopplas till en tillgänglig spänningsspunkt på instrumentbrädan i bilen, mäter man inte bara batteriets laddningstillstånd. Övergångsresistanser av olika slag på strömmens väg från batteriet indikeras också. Ett vanligt fel som enheten kan uppdaga på ett tidigt stadium är oxidering av batteripolskor.

Startmotorströmmen brukar, för att man ska få minsta spänningsfall, alltid ledas närmaste vägen

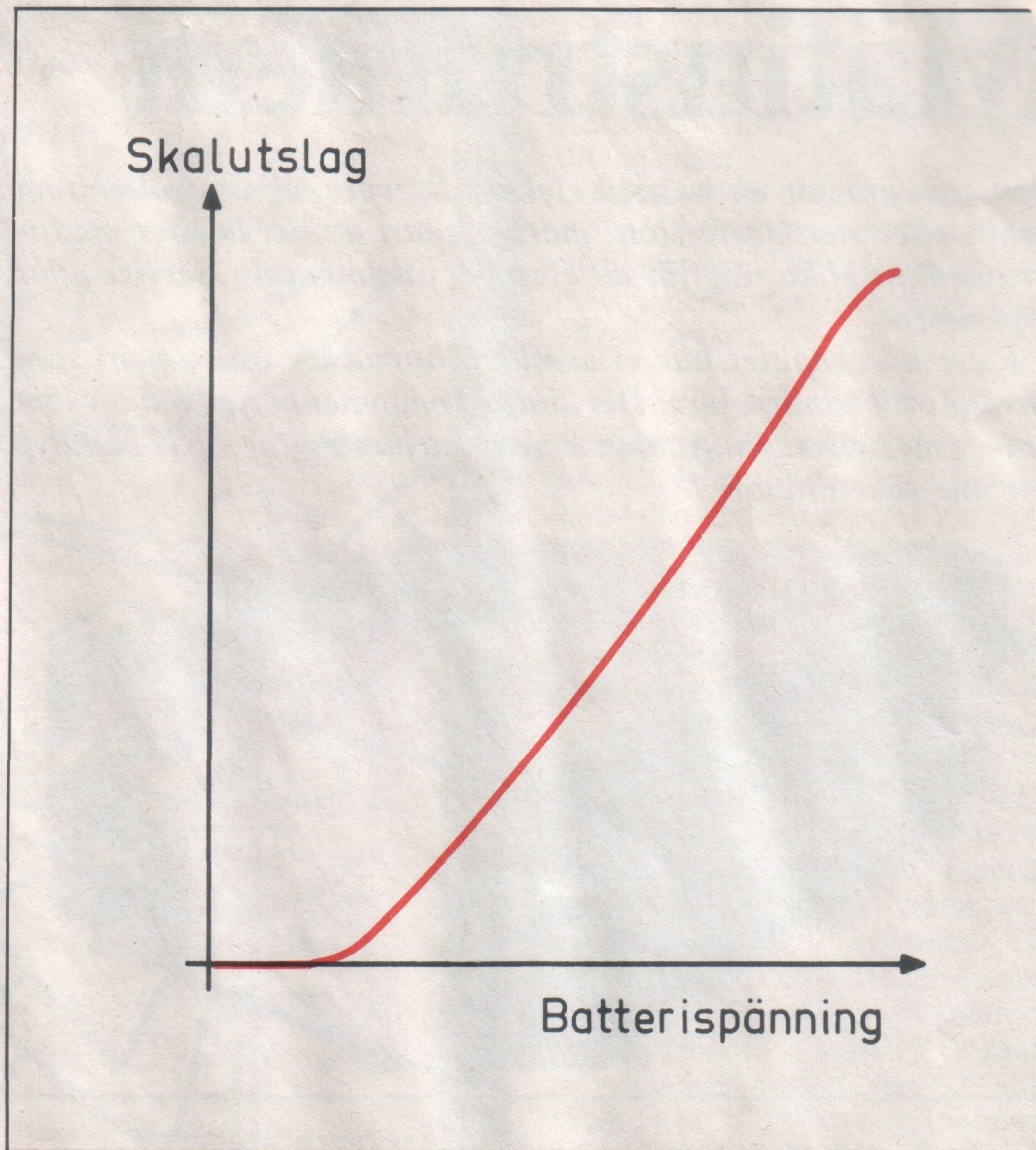


Fig 3. Komponenterna D4, D3 och R7 ger denna karakteristik hos instrumentet.

från batteri till startmotor. Om man i stället som kontroll mäter batterispänningen vid inkoppling av t ex strålkastarna, aktiverar man en större del av det elektriska systemet och kan uppdaga begynnande spänningsfall innan de märks på andra, mera drastiska sätt.

Moderat noggrannhet tillräcklig för kontroll

Till det instrumentet han väljer bör man tillverka en lämplig skala. Med RS kan man ställa in lämpligt skalutslag.

Kopplingen är något temperatursensitiv, men den har använts praktiskt av konstruktören under fem månader och inga olägenheter har kunnat iakttas. Det är ju inte fråga om att ge ett noggrant mätvärde på batteriets laddning, utan

en indikation på om batteriets tillstånd kräver åtgärder i form av laddning eller annan tillsyn. Inte enbart laddningstillståndet påverkar instrumentslaget, utan även graden av sulfatering av blyplattorna. Sulfateringen höjer, liksom urladdningen, den inre resistansen.

Ett helt fulladdat batteri bör med instrumentet uppbyggt med föreslagna komponenter inte ge en lägre polspänning än 11 V vid start med startmotorn. Normal laddning ger ca 9,6–11 V. Under denna spänning är batteriet dåligt laddat och bör laddas om. Om så önskas, kan man förse skalan med förklarande texter: "Fulladdat", "Normal" och "Urladdat".

Vid användning i bil med 6 V-system bör man byta D4 till en zenerdiod med ca 2,8 V zenerspänning och kortsluta R6.