



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 132067

(51) Int. Cl.² H 02 J 7/00, H 01 M 10/44

(21) Patensøknad nr. 4883/70
(22) Inngitt 21.12.70
(23) Løpedag 21.12.70

(41) Alment tilgjengelig fra 23.06.71
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 02.06.75

(30) Prioritet begjært 22.12.69, Frankrike, nr. 69/44436

(54) Oppfinnelsens benevnelse Apparat for overvåkning av en akkumulators
ladningstilstand.

(71)(73) Søker/Patenthaver COMPAGNIE GENERALE D'AUTOMATISME,
12, rue de la Baume, Paris 8,
Frankrike.

(72) Oppfinner CHARBONNIER, Gerard, 91- Marolles-en-Hurepoix,
GAUTHIER, Gerard, 92-Montrouge,
Frankrike.

(74) Fullmektig Siv.ing. Karsten B. Halvorsen.

(56) Anførte publikasjoner Fransk patent nr. 1514762
US patent nr. 3176210, 3363162
Fransk tidsskr.: Electronique Industrielle, Nov.
1969, No. 128, s. 661-664.

Foreliggende oppfinnelse angår et apparat for overvåking av en akkumulators ladningstilstand, under vanlig drift mens akkumulatoren utlades gjennom en belastning.

En akkumulators ladningstilstand er bestemt ved dens indre motstand r . Ladningstilstanden kan således overvåkes ved å bestemme verdien for akkumulatorens indre motstand. Hvis den elektro-motoriske kraft for akkumulatoren er E og akkumulatoren avgir en strøm i , er dens klemmespenning U_1 bestemt ved ligningen:

$$E = U_1 + ri$$

På denne bakgrunn er det kjent å bestemme akkumulatorens ladningstilstand ved å måle spenningen U_1 mellom utgangsklemmene ved en kjent utladningsstrøm i . Under forutsetning av at akkumulatorens elektromotoriske kraft E er en konstant, kan det lett ved hjelp av ovenfor angitte ligning beregnes en verdi av akkumulatorens indre motstand r , som vil være et uttrykk for akkumulatorens ladetilstand.

Den ovenfor angitte antagelse at akkumulatorens elektromotoriske kraft er konstant, vil imidlertid i mange tilfeller ikke holde stikk i tilstrekkelig grad til at den kan benyttes i praksis, da den elektromotoriske kraft i virkeligheten vil variere betraktelig med elektrodernes alder og slittasje så vel som med elektrolyttens spesifikke tetthet.

Det er derfor et formål for oppfinnelsen å fremskaffe et apparat som under pågående utladning kan bestemme en akkumulators indre motstand, og dermed dens ladetilstand, direkte, uten beregning på grunnlag av en antatt verdi av akkumulatorens elektromotoriske kraft E .

Prinsipielt oppnås dette i henhold til oppfinnelsen ved at en strøm I under en kort tid overlages strømmen i , således at det vil foreligge annen spenning U_2 mellom klemmene under strömpulsene, og denne spenning er bestemt ved:

$$E = U_2 + r(I + i)$$

Klemmespenningsvariasjonen ΔU for akkumulatoren er således:

$$U_1 - U_2 = \Delta U = rI$$

Hvis ΔU og I er kjent, kan derfor r bestemmes.

På dette grunnlag har oppfinnelsens apparat som særtrekk at det omfatter en drivkrets koblet mellom akkumulatorens klemmer og innrettet for, overlagret akkumulatorens utladningsström, å sende strömpulser av forut bestemt varighet gjennom akkumulatoren med forut bestemte mellomrom; en fölerkrets innkoblet mellom akkumulator-klemmene for avföling av forskjellen, ΔU mellom foreliggende klemmespenninger henhv. för og under hver strömpuls; samt innrettet for å frembringe et differansesignal som angir denne spenningsforskjell; en komparatorkrets anordnet for å mota differansesignalet og innrettet for å sammenligne det med et referansesignal U_s , som angir et forut bestemt ladningsnivå og frembringes av en referanse-krets, samt under hver strömpuls å avgi et binært signal, hvis ene mulige verdi angir tilstanden $\Delta U \leq U_s$ og annen mulige verdi angir tilstanden $\Delta U > U_s$.

Ved kjent konstant verdi av I vil ΔU være et uttrykk for akkumulatorens ladetilstand, og U_s kan være avpasset for etter önske å angi såvel fullt oppladet som helt utladet tilstand for akkumulatoren.

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet mer detaljert ved hjelp av et utförelseseksempel og under henvisning til den vedföyde skjematiske tegning, der:

Fig. 1 viser et blokkskjema for et apparat i henhold til oppfinnelsen, og som er innrettet for overvåking og styring av en akkumulators ladningstilstand; og

Fig. 2 viser kurveformer på forskjellige steder i skjemaet i fig. 1.

Det skal først henvises til fig. 1, der det er vist at apparatet er oppdelt i tre hoved-seksjoner, nemlig: en overvåker 1 av ladningstilstanden, logiske kretser 2 samt en styrekrets 3 for gjenoppladning av akkumulatoren.

Akkumulatoren 4 består av seks celler, idet dens elektriske midtpunkt er forbundet med jord eller et ekvivalent potensial.

En belastningskrets 5 er forbundet med akkumulatorens klemmer. En oppladningskrets 6 er likeledes forbundet mellom klemmer for akkumulatoren 4. Oppladningen startes av et element 7 og stoppes av et element 8, slik som det vil bli nærmere forklart i det følgende. Elementet 7 styres av de kombinerte utgangssignaler fra seksjonene 1 og 2, mens elementet 8 styres av utgangssignalet fra seksjon 3.

Akkumulatoren 4 avgir normalt en strøm i gjennom belastningskretsen 5. Fra apparatet i henhold til oppfinnelsen føres imidlertid en strömpuls med amplitudeverdi I og kort varighet gjennom akkumulatoren. Den resulterende forandring av akkumulatorens klemmespenning overvåkes, idet den gir et mål for akkumulatorens ladningstilstand, slik som det allerede er forklart. Apparatet frembringer en rekke sådanne strömpulser med forutbestemte jevne mellomrom, og avgir, under hver sådan strömpuls, et utgangssignal som angir ladningstilstanden for akkumulatoren.

Apparatets to utgangsklemmer er henhv. forbundet til den negative (-) og den positive (+) pol for akkumulatoren.

Apparatets første seksjon 1 omfatter en første operasjonsforsterker 20 med en første inngang forbundet direkte til den positive pol for akkumulatoren 4. Den annen inngang er forbundet med samme akkumulatorpol gjennom en omkobler 21 som normalt er sluttet, og bare åpnes under hver strömpuls. Den annen inngang for forsterkeren 20 er også forbundet med en lagringsinnretning i form av en kondensator 22, som er forbundet mellom den annen inngang for forsterkeren og et jordpunkt eller et ekvivalent potensial.

En spenningsregulator 23 er forbundet med akkumulatorens 4 negative pol og frembringer ved sin utgang en konstant spenning som tilføres en spenningsdeler 24. En del av denne spenning tappes ut av glidearmen 24 og tilføres en første inngang for en annen operasjonsforsterker 25, som gjør tjeneste som en impedansomformer. Utgangen for den annen forsterker 25 er forbundet med en første inngang for en tredje operasjonsforsterker 26, i det denne inngang også er forbundet med utgangen fra den første operasjonsforsterker 20. Den annen inngang for forsterkeren 26 er forbundet med et jordpunkt eller et tilsvarende potensial. Den tredje forsterker 26 virker som en mettet komparator, og dens utgang er tilsluttet en indikator-innretning 27 samt den første inngang for en OG-port 17 for underseksjonen 2.

Utgangsspenningen for den tredje forsterker 26 kan anta en av to mulige verdier, avhengig av om utgangsspenningen ΔU fra den første forsterker er større eller mindre enn utgangsspenningen U_S for forsterkeren 25. Indikatorinnretningen 27 utløses når ΔU er større enn U_S .

Den annen under-seksjon 2 omfatter en monostabil krets 12, hvis inngang gjennom omkobleren 11 i den første under-seksjon 1 er koblet til akkumulatorens 4 positive pol. Denne forbindelse er avbrutt i figuren for oversiktens skyld, idet forbindelsen er symbolisert med a-a. Omkoblerne 11 og 21 i under-seksjonen 1 påvirkes synkront av en spole 10 som energiseres synkront med starten av hver strömpuls.

Utgangsspenningen fra den monostabile krets tilføres inngangen for et omkoblerelement 13 som, når det aktiviseres, forbinder en shunt-motstand 14 i parallell med belastningskretsen 5 for akkumulatoren 4.

Utgangssignalet fra den monostabile krets 12 tilføres også inngangen for en krets 15 som forsinker utgangssignalet med en forut bestemt verdi, som er mindre enn strömpulsens varighet, samt differensierer dens front-flanke for å frembringe en meget kort puls.

Fig. 2 viser utgangssignalet S_{12} for den monostabile krets 12 og den resulterende tilleggs-ström I som passerer gjennom akkumulatoren 4 ved innkobling av shunt-motstanden 14. Denne strömpuls I har transiente svingninger både ved sin for- og bakflanke. Utgangssignalet fra forsinkelse- og differensieringskretsen 15 er vist ved S_{15} . Dette signal tilføres inngangen for en annen monostabil krets 16 som er innrettet for å frembringe en utgangspuls hvis varighet er slik at når den legges til forsinkelsen i kretsen 15, vil det resulterende totale tidsintervall bli mindre enn strömpulsens varighet. Utgangssignalet fra den monostabile krets 16 er vist ved S_{16} i fig. 2, og det vil observeres at utgangspulsen fra denne monostabile krets ligger helt innenfor den del av strömpulsen I som ikke er beheftet med transiente svingninger. De tidsverdier som er angitt langs tidsaksen i fig. 2, er bare angitt som eksempel.

Utgangssignalet fra den monostabile krets 16 tilføres en annen inngang for den tidligere nevnte OG-port 17. Utgangssignalet fra denne OG-port tilføres styreelementet 7, som således mottar utgangsspenningen fra den tredje operasjonsforsterker 26 under varigheten av utgangspulsen fra den monostabile krets 16.

Den tredje under-seksjon 3 omfatter en spenningsregulator 30 forbundet med den negative pol for akkumulatoren 4. Den konstante utgangsspenning fra regulatoren 30 tilføres en spenningsdeler 31 og en uttappet spenningsdel fra denne tilføres en første inngang for en fjerde operasjonsforsterker 32. Den annen inngang for denne forsterker er forbundet med et jordpunkt eller et tilsvarende potensial, og en varme-fölsom motstand 33 er koblet mellom utganger for forsterkeren 32 og dens første inngang. Denne motstand 33 er, når apparatet er i bruk, nedsenket i elektrolytten i akkumulatoren 4, og tjener derved til å kompensere for temperaturvariasjonene i elektrolytten.

Utgangen for forsterkeren 32 er forbundet til en første inngang for en femte operasjonsforsterker 34, idet denne inngang også er forbundet med den positive pol for akkumulatoren 4. Den annen inngang for forsterkeren 34 er forbundet med et jordpunkt eller et

tilsvarende potensial. Utgangssignalet fra forsterkeren 34 tilføres styreenheten 8, hvis utgangssignal gjennom en forsinkelses-krets 35 tilføres en tilsvarende inngang for oppladningskretsen 6.

Apparatet virker på følgende måte: Spolen 10, omkobleren 11, den monostabile enhet 12, omkoblerelementet 13 og shunt-motstanden 14 danner en drivkrets som er koblet mellom den negative og positive pol for akkumulatoren 4, idet denne krets er innrettet for å tilføre strømpulser til akkumulatoren. Forsterkeren 20, omkobleren 21 og lagringsinnretningen 22, danner en føler-krets for avføling av spenningen mellom akkumulatorens klemmer og frembringer et første signal som angir differansen mellom klemmespenningen før og under hver strømpuls. Dette første signal er utgangsspenningen ΔU for forsterkeren 20.

Spenningsregulatoren 23, spenningsdeleren 24 og forsterkeren 25 danner en referanse-krets som frembringer et referansesignal i form av utgangsspenningen U_S for forsterkeren 25. En komparator-krets som utgjøres av forsterkeren 26 mottar det første signal ΔU og sammenligner det med referansesignalet U_S .

Hvis utgangssignalet fra forsterkeren 26 angir at batteriets ladningsnivå har nådd et forut bestemt minimums-nivå påvirkes styreelementet 7 og aktiverer oppladningsinnretningen 6, for oppladning av akkumulatoren.

Spenningsregulatoren 30, spenningsdeleren 31, forsterkeren 32 med sin tilordnede motstand 33 samt forsterkeren 34 danner en krets for overvåking av ladningsnivået og stopp av oppladningsinnretningen 6, når akkumulatoren atter er fullt oppladet. Den fullt oppladede tilstand er temmelig nøyaktig definert ved en bestemt verdi for akkumulatorens klemmespenning.

Forsinkelseskretsen 35 gjør det mulig å forsinke avslutningen av oppladningen med et forut bestemt tidsintervall, således at det oppstår en lett overladning av akkumulatoren. Dette kan være fordelaktig for omrøring av elektrolytten når denne er en væske.

Det nettopp beskrevne apparat er særskilt fordelaktig når automatisk styring av en akkumulatørs ladningstilstand er påkrevet, og overvåkingen av en operatør er vanskelig eller umulig. Sådanne anvendelser foreligger, f.eks. i böyer og fyrtårn, som tilføres elektrisk energi fra en gruppe akkumulatorer, men periodisk kontroll av en operatør er meget vanskelig, hvis ikke umulig.

Det vil forstås at oppladningskretsen 6 og dens styrekrets 3 kan utelates i anvendelser der det bare er ønskelig å få en anvisning på akkumulatorens ladningstilstand. Der det er tilstrekkelig bare å frakoble akkumulatoren når den er fullt oppladet, kan utgangen fra OG-porten 17 tilføres en passende krets for utførelse av denne frakobling.

Patentkrav.

1. Apparat for overvåking av en akkumulators ladningstilstand under vanlig drift mens akkumulatoren (4) utlades gjennom en belastning (5),

k a r a k t e r i s e r t v e d at apparatet omfatter en drivkrets (10, 11, 12, 13, 14) koblet mellom akkumulatorens klemmer og innrettet for, overlagret akkumulatorens utladningsstrøm, å sende strömpulser av forut bestemt varighet gjennom akkumulatoren (4) med forut bestemte mellomrom; en fölerkrets (20, 21, 22) innkoblet mellom akkumulatorklemmene for ävföling av forskjellen,

ΔU mellom foreliggende klemmespenninger henhv. för og under hver strömpuls; samt innrettet for å frembringe et differansesignal som angir denne spenningsforskjell; en komparatorkrets (26) anordnet for å motta differansesignalet og innrettet for å sammenligne det med et referansesignal U_s , som angir et forut bestemt ladningsnivå og frembringes av en referansekrete (23, 24, 25), samt under hver strömpuls å avgi et binært signal, hvis ene mulige verdi angir tilstanden $\Delta U \geq U_s$ og annen mulig verdi angir tilstanden $\Delta U < U_s$.

2. Apparat som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at det videre omfatter en anvisningskrets (27) tilkoblet komparatorkretsen (26) for å motta

det binære signal fra denne, samt innrettet for å frembringe en anvisning av akkumulatorens ladningstilstand.

3. Apparat som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at referansekretsen omfatter en spenningsregulator (23) som er forbundet med akkumulatoren (4) og avgir en konstant utgangsspenning, som over en spenningsdeler (24) tilføres en inngang for en operasjonsforsterker (25).

4. Apparat som angitt i krav 1 og 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at følerkretsen (20, 21, 22) omfatter en annen operasjonsforsterker (20) med en første inngang (U2) forbundet direkte med en av akkumulatorens klemmer (+) og en annen inngang (U1) forbundet direkte til en lagringsinnretning (22), samt til nevnte akkumulatorklemme (+) over et første omkoblerelement (21), som er åpent under hver strömpuls gjennom akkumulatoren.

5. Apparat som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at lagringsinnretningen er en kondensator (22) forbundet mellom nevnte annen inngang (U1) og et jordet punkt eller et tilsvarende potensial.

6. Apparat som angitt i krav 1-5, k a r a k t e r i s e r t v e d at komparatorkretsen omfatter en tredje operasjonsforsterker (26), som på sin utgangsside avgir nevnte binære signal.

7. Apparat som angitt i krav 1-6, k a r a k t e r i s e r t v e d at drivkretsen (10, 11, 12, 13, 14) omfatter et annet omkoblerelement (11) som er sluttet i nevnte mellomrom av forut bestemt varighet mellom strömpulsene, for energisering av en første monostabil krets (12), hvis utgangspuls hovedsakelig er av samme varighet som strömpulsen og tilføres et tredje omkoblerelement (13) innrettet for å koble inn en shunt-motstand (14) mellom akkumulatorklemmene under hele utgangspulsens varighet.

8. Apparat som angitt i krav 1-7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter følgende
logiske kretser:

en forsinkelseskrets (15) som styres av strömpulssignaler fra
nevnte drivkrets (10, 11, 12, 13, 14) samt er innrettet for å
avgi utløsningssignaler forsinket i forhold til de tilsvarende
strömpulser med et tidsintervall mindre enn strömpulsenes varig-
het;

en ytterligere monostabil krets (16) som utløses av hvert ut-
løsningssignal for å frembringe en utgangspuls hvis varighet
höyst er lik differansen mellom strömpulsens varighet og for-
sinkelsesintervallet; samt en OG-krets (17) koblet for å motta
utgangssignalene fra såvel komparatorkretsen (26) som den ytter-
ligere monostabile krets (16).

132067

FIG. 1

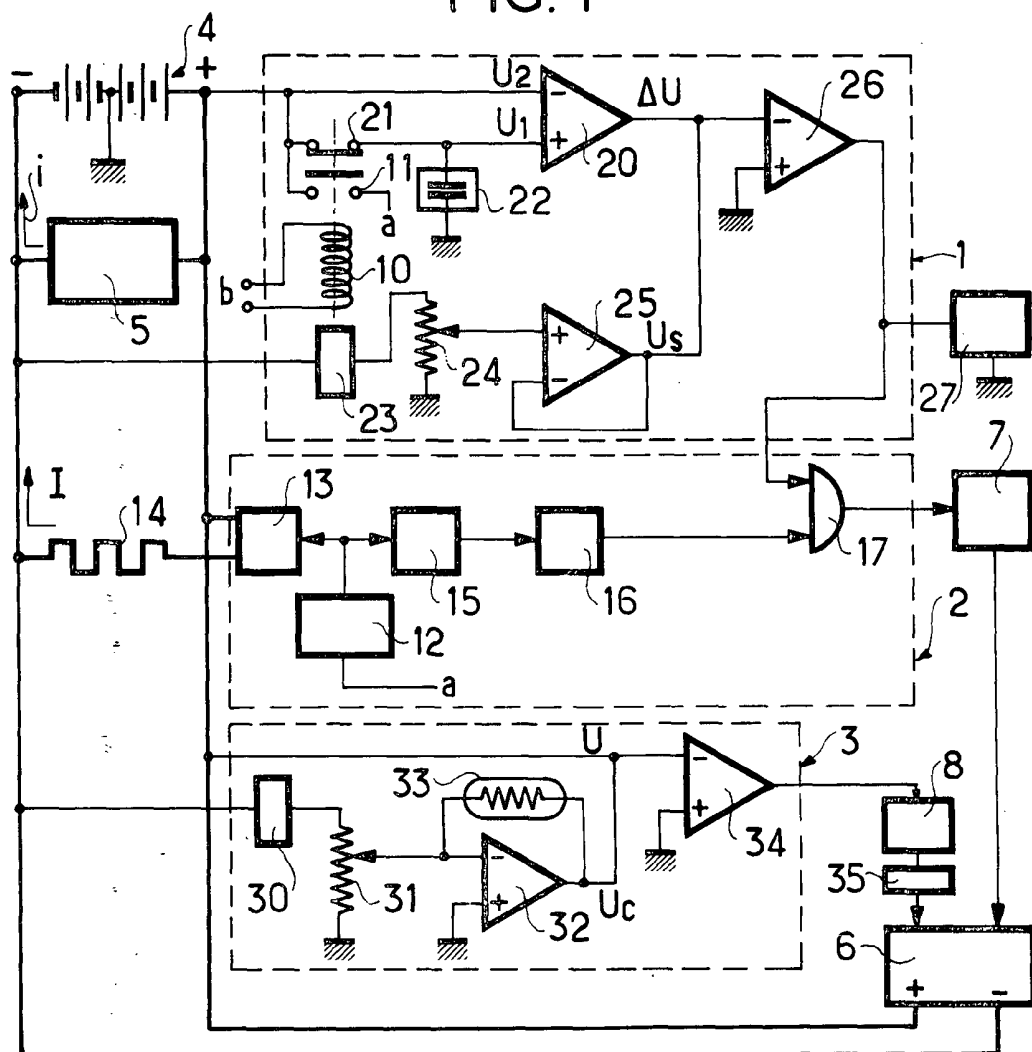


FIG. 2

