

Sammandrag

Ett elektriskt system i ett motorfordon (1) innefattar ett kraftbatteri (2), ett därmed parallellkopplat startbatteri (3), en generator (7) samt förbrukare av elektrisk energi innefattande en startmotor (8) anslutna mellan motsatta poler (4, 5) hos kraftbatteriet. En brytare (10) är anordnad mellan kraftbatteriets ena pol (4) och startbatteriet (3). En inrättning (11) är utformad att styra brytaren (10) att slutas vid aktivering av startmotorn (8). Medel (12) är utformade att mäta strömmen igenom brytaren, och inrättningen (11) är utformad att efter avslutad motorstartprocedur styra brytaren (10) att öppna så snart ett villkor som står i samband med en viss grad av urladdningen av startbatteriet skett efter avslutandet av motorstartproceduren är uppfyllt.

(Fig. 1).

DUBBELBATTERISYSTEM FÖR MOTORFORDON SAMT FÖRFARANDE FÖR SPÄNNINGSREGLERING HOS ETT SÅDANT

UPPFINNINGENS OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser ett elektriskt system utformat att vara anordnat i ett motorfordon och innefattande:

- ett kraftbatteri,
- ett med kraftbatteriet parallellkopplat startbatteri,
- 10 – en generator samt förbrukare av elektrisk energi innefattande en startmotor anslutna mellan motsatta poler hos kraftbatteriet på en förbrukarsida därav motsatt kraftbatteriets sida för anslutning till startbatteriet,
- en brytare anordnad mellan kraftbatteriets ena pol och startbatteriet för att möjliggöra frångkoppling av startbatteriet från
- 15 nämnda förbrukarsida och att vara öppen för sådan frångkoppling när motorfordonets motor är avstängd, och
- en inrättning utformad för styrning av brytaren och att styra brytaren att slutas vid aktivering av startmotorn för start av
- 20 fordonets motor för att tillhandahålla en strömväg mellan startbatteriet och kraftbatteriets förbrukarsida, och därmed ström till startmotorn, samt ett förfarande för spänningsreglering hos ett elektriskt system enligt ingressen hos bifogade självständiga förfarandepatentkrav.

25

Därvid är uppfinningen inte låst till någon speciell typ av motorfordon, även om uppfinningen är speciellt applicerbar på hjulburna motorfordon, speciellt nyttofordon, såsom lastbilar och bussar, och av den anledningen nedan stundom kommer att dis-

kuteras i den användningen i för uppfinningen belysande men således ingalunda begränsande syfte.

Ett elektriskt system av denna typ benämns vanligtvis dubbelbatterisystem genom att det uppvisar två parallellkopplade batteripack, ett med som servicebatterier fungerande kraftbatterier och ett med startbatterier. Varje sådant batteripack skulle kunna uppvisa endast ett kraftbatteri respektive ett startbatteri, även om de vanligtvis vart och ett uppvisar två eller flera seriekopplade batterier, såsom vanligtvis två seriekopplade 12 V-batterier hos lastbilar. Syftet med startbatterierna är att tillförsäkra att startmotorn får tillräckligt med kraft via ström från startbatteriet för att starta motorfordonets förbränningsmotor även i de fall då det elektriska systemets kraftbatterier är helt urladdade. Av denna anledning är det viktigt att upprätthålla ett högt laddningstillstånd hos startbatterierna oberoende av laddningstillståndet hos kraftbatterierna. Det är av denna anledning som hos ett dylikt elektriskt system startbatteriet är anordnat på motsatt sida av kraftbatteriet mot generatoren och fordonets förbrukare av elektriskt energi samt en brytare är anordnad mellan kraftbatteriets ena pol och startbatteriet. Härigenom kan startbatteriet fränkopplas från nämnda förbrukarsida, dvs. resten av det elektriska systemet, i samband med att motorfordonets motor stängs av, och det kan sedan anslutas till det elektriska systemet i samband med efterföljande start. Då vid sådan start startbatteriet delvis laddas ur är det även viktigt att se till att startbatteriet återfår laddning, vilket kan ske genom att det hålls anslutet till nämnda förbrukarsida och därmed generatoren för återuppladdning via generatoren innan startbatteriet separeras från resten av systemet genom öppnande av nämnda brytare.

BAKGRUNDSTEKNIK

5 Ett elektriskt system av inledningsvis definierat slag är tidigare känt genom exempelvis EP 1093974 B1. Denna skrift avhandlar huvudsakligen hur startbatteriet skall kunna återladdas på ett fördelaktigt sätt baserat på diverse parametrar hos det elektriska systemet.

10 SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

15 Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett elektriskt system samt ett förfarande av inledningsvis definierat slag, vilka är förbättrade i åtminstone något hänseende relativt tidigare kända sådana elektriska system samt förfaranden.

Detta syfte uppnås vad gäller det elektriska systemet genom att förse ett sådant elektriskt system med de i den kännetecknande delen hos patentkravet 1 uppräknade särdragen.

20

Genom att efter avslutad motorstartprocedur, då ju brytaren är sluten och startbatteriet är anslutet till kraftbatteriets förbrukarsida och därmed till generatorn för möjlig återuppladdning av startbatteriet, mäta strömmen igenom brytaren och öppna brytaren så snart ett villkor som står i samband med att efter avslutandet av motorproceduren en viss grad av urladdning av startbatteriet skett är uppfyllt, kan startbatteriet effektivt skyddas mot allvarlig urladdning, vilket i annat fall skulle kunna ske i det fall det elektriska systemet av någon anledning efter motorfordonets start under en tidsperiod av nämnda förbrukare belastas med ett

25

30

uttag av en högre elektrisk effekt än generatorn förmår alstra. Är dock nämnda villkor inte uppfyllt, dvs. någon urladdning av sådan grad ej skett efter avslutande av motorstartproceduren, då kan brytaren vara sluten för att möjliggöra önskvärd återuppladdning
5 av startbatteriet.

Enligt en utföringsform av uppfinningen innefattar det elektriska systemet ett organ utformat att mäta den tid strömmen genom nämnda brytare har en och samma riktning, och inrättningen är
10 utformad att styra brytaren att öppna när efter avslutad motorstartprocedur ström kontinuerligt flutit i nämnda strömväg från startbatteriet mot nämnda förbrukarsida under en bestämd tid, såsom åtminstone 10 sekunder. Genom att villkoret att ström skall ha flutit i "fel" riktning i nämnda strömväg kontinuerligt, dvs.
15 i ett sträck, ska ha uppfyllts innan brytaren öppnas för skyddande av startbatteriet undviks att den öppnas på grund av någon i det närmast momentan svängning, såsom spänningsspik, hos någon parameter i det elektriska systemet. Därigenom kan återuppladdning av startbatteriet fortsättas trots en sådan momentan sväng-
20 ning.

Enligt en annan utföringsform av uppfinningen innefattar det elektriska systemet en enhet utformad att vid uppträdande av en ström som efter avslutad motorstartsprocedur kontinuerligt flyter i
25 nämnda strömväg från startbatteriet mot nämnda förbrukarsida beräkna tidsintegralen hos den strömmen, och inrättningen är utformad att styra nämnda brytare att öppna när nämnda tidsintegral av strömmen överskrider en förutbestämd nivå, såsom 0,1 Ah. Genom att använda ett sådant villkor för brytande av ström-
30 vägen mellan startbatteriet och kraftbatteriets förbrukarsida blir

det möjligt att efter avslutad motorstartprocedur ha nämnda brytare fortsatt sluten även om strömmen igenom den under en kortare tid flyter i "fel" riktning eller till och med under en längre tid gör detta och är svag. Det kan ändå garanteras att startbatteriet maximalt urladdas med en laddning som motsvarar nämnda förutbestämda nivå.

Enligt en annan utföringsform av uppfinningen innefattar det elektriska systemet en anordning utformad att efter avslutad motorstartprocedur beräkna ett värde för startbatteriets laddningsgrad och jämföra detta värde med ett värde som motsvarar fullladdat startbatteri, och inrättningen är utformad att styra nämnda brytare att öppna vid ett av denna anordning beräknat värde på startbatteriets laddningsgrad som motsvarar att startbatteriet är att anse som fulladdat. Härigenom tillses att startbatteriet separeras från kraftbatteriets förbrukarsida när det inte längre finns något behov av att ladda startbatteriet.

Enligt en vidareutveckling av sistnämnda utföringsform är nämnda anordning utformad att vid sin beräkning av ett värde för startbatteriets laddningsgrad bestämma att startbatteriet är att anse som fulladdat i det fall att den av nämnda medel uppmätta strömmen i nämnda strömväg från förbrukarsidan mot startbatteriet under en förutbestämd tidsperiod, såsom exempelvis åtminstone fem minuter, haft ett värde under en förutbestämd nivå, såsom 0,2 A. När laddströmmen sjunkit till ett sådant värde kan det vara lämpligt att separera startbatteriet från kraftbatteriets förbrukarsida.

- Enligt en annan utföringsform av uppfinningen är nämnda anordning utformad att vid sin beräkning av ett värde på startbatteriets laddningsgrad jämföra den hastighet med vilken en av nämnda medel uppmätt ström i nämnda strömväg från förbrukarsidan mot startbatteriet sjunker med ett förutbestämt värde för denna hastighet, såsom 0,1 A/h, och anse att startbatteriet är fulladdat när nämnda hastighet underskrider nämnda förutbestämda värde för hastigheten.
- 10 Enligt en annan utföringsform av uppfinningen innefattar det elektriska systemet ett organ utformat att efter avslutad motorstartsprocedur bestämma temperaturen hos kraftbatteriet, medel utformade att utifrån värdet på den bestämda temperaturen beräkna ett börvärde för spänningen över kraftbatteriet, en anordning utformad att beräkna ett värde på startbatteriets laddningsgrad och jämföra detta värde med ett värde som motsvarar fulladdat startbatteri, ett organ utformat att mäta spänningen över kraftbatteriet och ett organ utformat att jämföra det beräknade börvärdet hos spänningen med nämnda uppmätta spänning och i det fall nämnda brytare är öppen och startbatteriet som ett resultat av anordningens jämförelse ej är att anse som fulladdat sluta brytarna i det fall nämnda uppmätta spänning är väsentligen lika med nämnda börvärde hos spänningen, vilket innebär att den är åtminstone 95% eller åtminstone 98% av börvärdet hos spänningen. Härigenom tillses att efter det att brytaren öppnats på grund av risk för att startbatteriet ska laddas ur för mycket på grund av en så stor last på det elektriska systemet som generatorn inte förmår ensam klara av och därigenom spänningen över kraftbatteriet sjunkit, startbatteriet kan laddas upp så snart förhållandena medger detta, dvs. kraftbatteriet har åter laddats upp

av generatoren till en spänning på väsentligen samma nivå som börvärdet för spänningen och därmed förutsättningar finns för att ladda upp startbatteriet.

- 5 Syftet med uppfinningen vad gäller förfarandet uppnås genom att tillhandahålla ett förfarande enligt det självständiga förfarandepatentkravet. Fördelarna med detta samt med förfarandena enligt de utföringsformer som finns angivna i de beroende förfarandepatentkraven framgår av beskrivningen ovan av det uppfinnings-
- 10 enliga elektriska systemet.

- Uppfinningen avser även ett datorprogram med särdragen enligt patentkrav 13, en datorprogramprodukt med särdragen enligt patentkrav 14, en elektronisk styrenhet med särdragen enligt pa-
- 15 tentkrav 15 samt ett motorfordon med särdragen enligt patentkrav 16.

- Ytterligare fördelar med samt fördelaktiga särdrag hos uppfinningen framgår av den efterföljande beskrivningen.

20

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Härefter beskrivs såsom exempel anförda utföringsformer av uppfinningen under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

25

- Fig. 1 illustrerar mycket schematiskt ett elektriskt system enligt en utföringsform av uppfinningen,

- Fig. 2 är ett diagram som illustrerar en möjlig utveckling av laddströmmen för ett startbatteri över tiden efter avslutad motorstartprocedur hos ett motorfordon,
- 5 Fig. 3 är ett diagram som visar lasten på ett elektriskt system enligt uppfinningen samt strömmen mellan startbatteriet och en förbrukarsida hos kraftbatteriet hos det elektriska systemet över tiden för att illustrera olika utföringsformer av uppfinningen,
- 10 Fig. 4 är ett flödesdiagram som illustrerar ett förfarande enligt en utföringsform av uppfinningen, och
- Fig. 5 är en principskiss över en elektronisk styrenhet för implementering av ett förfarande enligt uppfinningen.
- 15

DETALJERAD BESKRIVNING AV UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

- 20 I Fig. 1 illustreras mycket schematiskt den allmänna uppbyggnaden av ett elektriskt system enligt uppfinningen utformat att vara anordnat i ett schematiskt indikerat motorfordon 1 och vilket uppvisar två seriekopplade kraft- eller servicebatterier 2 och därmed på en sida parallellkopplat två startbatterier 3. Batterierna är exempelvis 12 V-batterier, så att driftsspänningen mellan kraftbatteriets båda poler 4, 5 normalt är ca 24 V.
- 25

- På en förbrukarsida 6 av kraftbatterierna är en generator 7, en startmotor 8 och en elektronisk styrenhet 9 för styrning av komponenter hos det elektriska systemet anslutna. Det påpekas att
- 30

en mängd icke visade komponenter hos fordonet, vilka kräver försörjning av elektricitet, är anslutna det elektriska systemet på förbrukarsidan 6 av kraftbatterierna 2.

- 5 Det elektriska systemet uppvisar vidare en brytare 10, vilken via en inrättning 11 i form av ett kretskort är styrbar via två via streckning antydda signaler S_1 , S_2 från reläer, av vilka signalen S_1 är avsedd att härröra från en manövrering av en startnyckel eller motsvarande hos fordonet för startande av dettas motor och
10 då via inrättningen 11 styra brytaren 10 att slutas för att tillhandahålla en strömväg mellan startbatterierna 3 och kraftbatterier-
nas förbrukarsida och därmed ström till startmotorn 8. Den andra signalen S_2 härrör från den elektroniska styrenheten 9 och styr även den brytaren. När en av signalerna S_1 och S_2 kräver sluta-
15 tande av brytaren 10 kommer denna att slutas via inrättningen 11.

- Systemet innefattar även schematiskt antydda medel 12 utformade att mäta strömmen igenom brytaren 10 samt organ 13 ut-
20 formade att mäta den tid strömmen igenom brytaren har en och samma riktning. Ett organ 14 är anordnat att mäta spänningen mellan kraftbatteripaketets båda poler 4, 5 och ett annat organ 15 är utformat att bestämma temperaturen hos kraftbatterierna. Detta kan ske genom direkt eller indirekt mätning och beräkning
25 av temperaturen. Medel 12 samt organen 13-15 är utformade att sända informationen vidare till den elektroniska styrenheten 9 för framtagande av lämplig reläsignal S_2 . För denna skull inbegriper den elektroniska styrenheten 9 en enhet 16 utformad att vid uppträdande av en ström som efter avslutad motorstartprocedur kon-
30 tinuerligt flyter i strömvägen från startbatteriet mot förbrukarsidan

6 beräkna tidsintegralen hos den strömmen samt en anordning
17 utformad att efter avslutat motorstartprocedur beräkna ett
värde för startbatteriets laddningsgrad och jämföra detta värde
med ett värde som motsvarar fulladdat startbatteri.

5

I Fig. 2 illustreras en möjlig utveckling av den ström I som flyter i
nämnda strömväg över tiden t efter avslutande av en motorstart-
procedur för återuppladdning av startbatterierna 3, och nämnda
anordning 17 kan vara utformad att bestämma att startbatterierna
10 är att anse som fulladdade i det fall den av medel 12 uppmätta
strömmen i nämnda strömväg under en förutbestämd tidsperiod,
såsom exempelvis åtminstone fem minuter, haft ett värde under
en förutbestämd nivå, såsom 0,2 A, illustrerad genom den streck-
prickade linjen A i Fig. 2. Detta skulle då kunna innebära att in-
15 rättningen 11 erhåller en signal för att styra brytaren 10 att
öppna och därmed koppla bort startbatterierna 3 från förbrukar-
sidan 6, så att dessa kan hållas fulladdade tills en motorstart
skall genomföras nästa gång.

20 I Fig. 3 illustreras schematiskt hur det elektriska systemet enligt
uppfinningen beter sig vad gäller styrningen av brytaren 10 under
uppträdande av olika driftsförhållanden hos det elektriska syste-
met. En linje a illustrerar utvecklingen av lasten på det elektriska
systemets förbrukarsida över tiden t , varvid den streckade linjen
25 G anger den maximala ström generatoren 7 förmår alstra. Ström-
men i strömvägen mellan startbatterierna 3 och kraftbatteriets
förbrukarsida 6, dvs. igenom brytaren 10, är indikerad med I .

En motorstart äger rum vid tidpunkten t_0 och då styr inrättningen
30 11 brytaren 10 att slutas för aktivering av startmotorn 8 genom

vilket startbatterierna blir delvis urladdade och varpå en ström I flyter från kraftbatteriets förbrukarsida till startbatterierna för uppladdning av dessa. Vid tidpunkten t_1 blir mycket kortvarigt helt plötsligt lasten på det elektriska systemet högre än vad generatorn förmår generera, vilket innebär att ström kommer att flyta även från startbatterierna för försörjning av det elektriska systemets förbrukare genom att brytaren 10 är sluten. Tidsintegralen av denna "felaktigt riktade" ström i nämnda strömväg når emellertid inte upp till en förutbestämd nivå, vid vilken inrättningen 11 skulle styra brytaren 10 att öppna, så att så snart den mycket kortvariga lasttoppen L_1 är över kommer en laddning av startbatterierna 3 att fortsätta.

Vid tidpunkten t_2 uppträder återigen en "överlast" hos det elektriska systemet, och denna gång varar denna lasttopp L_2 betydligt längre, och när nämnda tidsintegral av strömmen I i den felaktiga riktningen i strömvägen nått nämnda förutbestämda nivå styr inrättningen 11 brytaren 10 att öppna, vilket sker vid tidpunkten t_3 .

Vid tidpunkten t_4 sjunker ånyo lasten från det elektriska systemets förbrukare under det G vad generatorn förmår leverera och denna börjar då ladda upp kraftbatterierna som under tiden mellan t_3 och t_4 har fått bistå generatorn med att leverera elektrisk energi till förbrukarna. Den spänning som uppmäts via organet 14 jämförs med ett börvärde på spänningen beräknat utifrån information om temperaturen hos kraftbatterierna, och när jämförelsen visar att spänningen över kraftbatterierna nått upp till väsentligen samma nivå som nämnda börvärde styr inrättningen 11 brytaren 10 att åter slutas, vilket sker vid tidpunkten t_5 . Därigenom fortsättes uppladdningen av startbatterierna. Vid tidpunkten

t_6 uppträder en ny lasttopp L_3 , men denna gång är den endast obetydligt över den nivå som generatoren själv klarar av, så att en ringa urladdning av startbatterierna kommer att ske, men tidsintegralen av strömmen mellan tidpunkten t_6 och t_7 kommer att

5 vara under förutbestämda nivå, så att brytaren 10 hålls sluten och uppladdning av startbatterierna fortsättes efter tidpunkten t_7 för att sedan avslutas vid tidpunkten t_8 genom att inrättningen 11 styr brytaren 10 att öppna på grund av att strömmen I under en förutbestämd tidsperiod underskridit ett visst värde. Efter tid-

10 punkten t_8 kommer sedan brytaren 10 att hållas öppen ända tills en motorstart ska genomföras igen.

I Fig. 4 visas ett flödesdiagram som illustrerar ett förfarande enligt en utföringsform av uppfinningen för spänningsreglering hos

15 ett elektriskt system enligt uppfinningen, vid vilket i ett första steg S_1 startmotoraktivering begärs. Som ett resultat av denna begäran ansluts startbatteriet till förbrukarsidan hos kraftbatteriet i steg S_2 . Sedan aktiveras startmotorn i steg S_3 och i steg S_4 ställs frågan om motorstartproceduren är avslutad, och om svaret

20 på denna fråga är ja går det över till steg S_5 , i vilket den ström som flyter mellan startbatteriet och kraftbatteriets förbrukarsida mäts. Är däremot svaret på frågan nej, då ställs frågan igen. Därefter ställs i steget S_6 frågorna 1) om startbatteriet urladdats i förutbestämd utsträckning sedan motorstartproceduren avslutats

25 eller 2) om startbatteriet är fulladdat, och om svaret på någon av dessa frågor ställda i steget S_6 är ja fränkopplas i steg S_7 startbatteriet från kraftbatteriets förbrukarsida för att skydda startbatteriet mot ytterligare urladdning. Är dock svaret på båda frågor ställda i steget S_6 nej, då hålls startbatteriet fortsatt anslutet till

30 kraftbatteriets förbrukarsida.

Datorprogramkod för implementering av ett förfarande enligt uppfinningen är lämpligen inkluderad i ett datorprogram som är inläsningsbart till internminnet hos en dator, såsom internminnet hos en elektronisk styrenhet hos ett fordon. Ett sådant datorprogram är lämpligen tillhandahållet via en datorprogramprodukt innefattande ett av en elektronisk styrenhet läsbart datalagringsmedium som är varaktigt, dvs. icke-övergående, vilket datalagringsmedium har datorprogrammet lagrat därpå. Nämnade datalagringsmedium är exempelvis ett optiskt datalagringsmedium i form av en CD-ROM-skiva, en DVD-skiva etc., ett magnetiskt datalagringsmedium i form av en hårddisk, en diskett, ett kassettband etc., eller ett Flashminne eller ett minne av typen ROM, PROM, EPROM eller EEPROM.

15

Fig. 5 illustrerar mycket schematiskt en elektronisk styrenhet 9 innefattande ett exekveringsmedel 18, såsom en central processorenhet (CPU), för exekvering av datorprogramvara. Exekveringsmedlet 18 kommunicerar med ett minne 19, exempelvis av typen RAM, via en databuss 20. Styrenheten 9 innefattar även datalagringsmedium 21, exempelvis i form av ett Flashminne eller ett minne av typen ROM, PROM, EPROM eller EEPROM. Exekveringsmedlet 18 kommunicerar med datalagringsmediet 21 via databussen 20. Ett datorprogram innefattande datorprogramkod för implementering av ett förfarande enligt uppfinningen, exempelvis i enlighet med den i Fig. 4 illustrerade utföringsformen, är lagrat på datalagringsmediet 21.

Uppfinningen är givetvis inte på något sätt begränsad till de ovan beskrivna utföringsformerna, utan en mängd möjligheter till mo-

30

difikationer därav torde vara uppenbara för en fackman på området utan att denne för den skull avviker från uppfinningens ram sådan denna definieras i bifogade patentkrav.

Patentkrav

1. Elektriskt system utformat att vara anordnat i ett motorfordon (1) och innefattande:

- 5 – ett kraftbatteri (2),
- ett med kraftbatteriet parallellkopplat startbatteri (3),
- en generator (7) samt förbrukare av elektrisk energi innefattande en startmotor (8) anslutna mellan motsatta poler (4, 5) hos kraftbatteriet på en förbrukarsida (6)
- 10 därav motsatt kraftbatteriets sida för anslutning till startbatteriet,
- en brytare (10) anordnad mellan kraftbatteriets ena pol och startbatteriet (3) för att möjliggöra frångkoppling av startbatteriet från nämnda förbrukarsida (6) och att
- 15 vara öppen för sådan frångkoppling när motorfordonets motor är avstängd, och
- en inrättning (11) utformad för styrning av brytaren och att styra brytaren (10) att slutas vid aktivering av startmotorn (8) för start av fordonets motor för att tillhanda-
- 20 hålla en strömväg mellan startbatteriet och kraftbatteriets förbrukarsida (6), och därmed ström till startmotorn, **kännetecknat** därav, att det dessutom innefattar medel (12) utformade att mäta strömmen igenom nämnda brytare (10), och att inrättningen (11) är utformad att efter avslutad motorstartsprocedur styra brytaren att öppna så snart ett villkor
- 25 som står i samband med att viss grad av urladdning av startbatteriet (3) skett efter avslutandet av motorstartsproceduren är uppfyllt.

2. Elektriskt system enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att det innefattar ett organ (13) utformat att mäta den tid strömmen igenom nämnda brytare (10) har en och samma riktning, och att inrättningen (11) är utformad att styra brytaren att öppna när efter avslutad motorstartsprocedur ström kontinuerligt flutit i nämnda strömväg från startbatteriet (3) mot nämnda förbrukarsida (6) under en bestämd tid, såsom åtminstone 10 sekunder.
3. Elektriskt system enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att det dessutom innefattar en enhet (16) utformad att vid uppträdande av en ström som efter avslutad motorstartsprocedur kontinuerligt flyter i nämnda strömväg från startbatteriet (3) mot nämnda förbrukarsida (6) beräkna tidsintegralen hos den strömmen, och att inrättningen (11) är utformad att styra nämnda brytare (10) att öppna när nämnda tidsintegral av strömmen överskrider en förutbestämd nivå, såsom 0,1 Ah.
4. Elektriskt system enligt något av föregående krav, **kännetecknat** därav, att det innefattar en anordning (17) utformad att efter avslutad motorstartprocedur beräkna ett värde för startbatteriets (3) laddningsgrad och jämföra detta värde med ett värde som motsvarar fulladdat startbatteri, och att inrättningen (11) är utformad att styra nämnda brytare (10) att öppna vid ett av denna anordning beräknat värde för startbatteriets laddningsgrad som motsvarar att startbatteriet (3) är att anse som fulladdat.
5. Elektriskt system enligt krav 4, **kännetecknat** därav, att nämnda anordning (17) är utformad att vid sin beräkning av

- ett värde för startbatteriets (3) laddningsgrad bestämma att startbatteriet är att anse som fulladdat i det fall den av nämnda medel (12) uppmätta strömmen i nämnda strömväg från förbrukarsidan mot startbatteriet under en förutbestämd tidsperiod, såsom exempelvis åtminstone fem minuter, haft ett värde under en förutbestämd nivå, såsom 0,2 A.
- 5
6. Elektriskt system enligt krav 4, **kännetecknat** därav, att nämnda anordning (17) är utformad att vid sin beräkning av ett värde för startbatteriets (3) laddningsgrad jämföra den hastighet med vilken en av nämnda medel (12) uppmätt ström i nämnda strömväg från förbrukarsidan (6) mot startbatteriet (3) sjunker med ett förutbestämt värde för denna hastighet, såsom 0,1 A/h, och anse att startbatteriet är fulladdat när nämnda hastighet underskrider nämnda förutbestämda värde för hastigheten.
- 10
- 15
7. Elektriskt system enligt något av föregående krav, **kännetecknat** därav, att det dessutom innefattar ett organ (15) utformat att efter avslutad motorstartsprocedur bestämma temperaturen hos kraftbatteriet (2), medel utformade att utifrån värdet på den bestämda temperaturen beräkna ett börvärde för spänningen över kraftbatteriet, en anordning (17) utformad att beräkna ett värde för startbatteriets laddningsgrad och jämföra detta värde med ett värde som motsvarar fulladdat startbatteri (3), ett organ (14) utformat att mäta spänningen över kraftbatteriet (2) och ett organ utformat att jämföra det beräknade börvärdet hos spänningen med nämnda uppmätta spänning och i det fall nämnda brytare (10) är öppen och startbatteriet (3) som ett resultat av an-
- 20
- 25
- 30

5 ordningens (17) jämförelse ej är att anse som fulladdat sluta brytaren i det fall nämnda uppmätta spänning är väsentligen lika med nämnda börvärde hos spänningen, vilket innebär att den är åtminstone 95% eller åtminstone 98% av börvärdet hos spänningen.

8. Förfarande för spänningsreglering hos ett elektriskt system utformat att vara anordnat i ett motorfordon (1) och vilket innefattar ett kraftbatteri (2), ett med kraftbatteriet parallellkopplat startbatteri (3) samt en generator (7) och förbrukare av elektrisk energi innefattande en startmotor (8) anslutna mellan motsatta poler (4, 5) hos kraftbatteriet på en förbrukarsida (6) därav motsatt kraftbatteriets sida för anslutning till startbatteriet,
- 10
- 15 varvid startbatteriet (3) hålls fränkopplat från nämnda förbrukarsida (6) av kraftbatteriet (2) när motorfordonets motor är avstängd genom att en strömväg mellan startbatteriet och kraftbatteriets förbrukarsida hålls bruten och nämnda strömväg sluts vid aktivering av startmotorn (8) för start av fordonets motor,
- 20

kännetecknat därav, att det innefattar stegen att

- mäta strömmen i nämnda strömväg, och
 - bryta nämnda strömväg så snart efter avslutad motorstartspedur ett villkor som står i samband med att
- 25 viss grad av urladdning av startbatteriet (3) skett efter avslutandet av motorstartproceduren är uppfyllt.

9. Förfarande enligt krav 8, **kännetecknat** därav, att det innefattar stegen att:

- mäta den tid strömmen i nämnda strömväg har en och samma riktning, och
- bryta nämnda strömväg när efter avslutad motorstart-procedur ström kontinuerligt flutit i nämnda strömväg från startbatteriet (3) mot nämnda förbrukarsida (6) under en bestämd tid, såsom 10 sekunder.

10. Förfarande enligt krav 8, **kännetecknat** därav, att det innefattar stegen att:

10

- vid uppträdande av en ström som efter avslutande motorstartprocedur kontinuerligt flyter i nämnda strömväg från startbatteriet (3) mot nämnda förbrukarsida (6) beräkna tidsintegralen hos den strömmen, och
- bryta nämnda strömväg när nämnda tidsintegral av strömmen överskrider en förutbestämd nivå, såsom 0,1 Ah.

15

11. Förfarande enligt något av kraven 8-10, **kännetecknat** därav, att det innefattar stegen att:

20

- beräkna, efter avslutad motorstartprocedur, ett värde för startbatteriets (3) laddningsgrad,
- jämföra det beräknade värdet med ett värde som motsvarar fulladdat startbatteri, och
- bryta nämnda strömväg vid ett beräknat värde för startbatteriets (3) laddningsgrad som motsvarar att startbatteriet är att anse som fulladdat.

25

12. Förfarande enligt något av kraven 8-11, **kännetecknat** därav, att det innefattar stegen att:

30

- bestämma, efter avslutad motorstartsprocedur, temperaturen hos kraftbatteriet (2),
 - beräkna ett börvärde för spänningen över kraftbatteriet utifrån värdet på den uppmätta temperaturen,
 - 5 – beräkna ett värde för startbatteriets (3) laddningsgrad och jämföra detta värde med ett värde som motsvarar fulladdat startbatteri,
 - mäta spänningen över kraftbatteriet (2),
 - jämföra det beräknade börvärdet hos spänningen med
 - 10 nämnda uppmätta spänning, och
 - sluta nämnda strömväg i det fall strömvägen är bruten, startbatteriet (3) som ett resultat av nämnda jämförelse ej är att anse som fulladdat och nämnda uppmätta spänning är väsentligen lika med nämnda börvärde hos
 - 15 spänningen, vilket innebär att den är åtminstone 95% eller åtminstone 98% av börvärdet hos spänningen.
13. Datorprogram som är laddningsbart direkt in i internminnet hos en dator, vilket datorprogram innefattar datorprogramkod
- 20 för bringande av datorn att styra stegen enligt något av kraven 8-12 när nämnda datorprogram körs på datorn.
14. Datorprogramprodukt innefattande ett varaktigt datalagringsmedium som är läsbart av en dator, varvid datorprogramkoden hos ett datorprogram enligt krav 13 är lagrat på datalagringsmediet.
- 25
15. Elektronisk styrenhet för spänningsreglering hos ett elektriskt system utformat att vara anordnat i ett motorfordon (1)
- 30 innefattande ett exekveringsmedel (18), ett till exekverings-

medlet anslutet minne (19) och ett till exekveringsmedlet anslutet varaktigt datalagringsmedium (21), varvid datorprogramkoden hos ett datorprogram enligt krav 13 är lagrat på nämnda datalagringsmedium (21).

5

16. Motorfordon, kännetecknat därav, att det innefattar ett elektriskt system enligt något av kraven 1-7 och/eller en elektronisk styrenhet (9) enligt krav 15.