

(11) FREMLÆGGESESSKRIFT 143240

DANMARK

(51) Int. Cl.³ H 05 B 1/02



(21) Ansøgning nr. 81/75 (22) Indleveret den 15. jan. 1975

(24) Løbedag 15. jan. 1975

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggesesskriftet offentliggjort den 27. juli 1981

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(30) Prioritet begæret fra den
15. jan. 1974, 2401659, DE

(41) Alm. tilg. 16. jul. 1975

(71) DANFOSS A/S, 6430 Nordborg, DK.

(72) Opfinder: Knud Julius Hallgreen, Solbakken 4, 6430 Nordborg, DK: Poul
Christian Carlos Iversen, Blåbærvej 4, 6430 Nordborg, DK.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:

-

(54) Op- og afladningsanordning for en elektrisk varmeakkumulator.

Opfindelsen angår en op- og afladningsanordning for en elektrisk varmeakkumulator, hvis afladning sker ved hjælp af en ventilator eller lignende, der til- og frakobles under styring af en rumtermostat på en sådan måde, at ventilatoren
5 indkobles, når rumtemperaturen ligger under en valgt værdi, og frakobles, når temperaturen ligger over den nævnte værdi, og at ventilatorens funktionstider summeres ved hjælp af en integrator, hvis sum anvendes som mål for den i den efterfølgende opladningsperiode nødvendige opladning. I stedet for
10 ventilatoren kan der anvendes et almindeligt spjæld, der åbner og lukker en luftudstrømningsåbning.

Blandt de talrige forslag til om natten (eller en anden lavtarifperiode) at tilføre en elektrisk varmeakkumulator netop så meget energi, at den følgende dags varmebehov kan
15 dækkes, gør sig især det forslag bemærket, ifølge hvilket opladningen styres ved hjælp af fra den foregående dag opsamlede data. Herved kan opladningen foretages med konstant effekttilførsel over en variabel tid eller med variabel effekttilførsel, fx ved tilslutning af et varieret antal varmemodstande.
20

Det er kendt at lade afladningsventilatorens funktionstid registrere af et sumrelæ og at fastsætte den for opladningen krævede varmemængde i afhængighed af den registrerede sum.

Denne funktionstidsmåling fører imidlertid til relativt unøjagtige resultater.

Opfindelsen har til formål at angive en op- og afladningsanordning af den i indledningen beskrevne art, ved hvilken
5 opladningen på en endnu gunstigere måde er tilpasset det faktiske behov.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at termostaten har en overtemperaturstilling, som indtages, når rumtemperaturen overstiger en over den nævnte valgte værdi fastlagte
10 anden værdi, og at den tid, hvori termostaten indtager denne stilling, i integratoren subtraheres fra den nævnte sum.

På denne måde bliver opladningen af akkumulatorkernen formindsket med den varmemængde, der fører til en overtemperatur i rummet. Ved overtemperatur forstås en værdi over den
15 på rumtermostaten indstillede temperatur plus dennes normale koblingsdifferens. Denne overtemperatur kan have forskellige årsager. Den kan fremkomme ved et unødvendigt forbrug, der stammer fra en ureguleret varmeafgivelse fra akkumulatoren, fx forårsaget af en for stærk opvarmning eller en utilstrækkelig isolering. Den kan imidlertid også skyldes "gratis
20 varme" fra en hvilken som helst anden varmetilførsel til rummet, der ikke stammer fra akkumulatoren. Ved subtraktionen i integratoren bliver der sørget for, at der ved opladningen ikke er nogen overskudsenergi til stede, der kunne føre til
25 en overtemperatur.

Endvidere er det gunstigt, når der med varmeakkumulatoren er samordnet en føler for den ureguleret afgivne varme, hvis måleværdi kontinuerligt integreres i integratoren, og integralet bliver tilføjet summen af ventilatorens funktionstider.
30 Især kan føleren være en temperaturafhængig modstand, der er termisk forbundet med varmeakkumulatorens kerne. På denne måde får man konstateret den ureguleret afgivne varme, der

kommer rummet til gode og derfor må tilføjes igen i opladningsperioden for at erstatte den samlede afgivne varmemængde.

Ved en sådan regulering opnår man, at varmeakkumulatoren bliver netop så meget opladet, at den ved slutningen af afladningsperioden er "tom", hvorved man opnår de gunstigste effektforhold. En akkumulator bliver betegnet som "tom", når dens kernetemperatur er sunket så langt ned, at der ved ventilatoren i funktion ikke mere kan afgives en konstant varmemængde.

10 Hvis der nu under særlige omstændigheder opstår et højere varmebehov, og rumtemperaturen derved falder, begynder ventilatoren på trods af den "tomme" akkumulator at fungere. Denne yderligere funktionstid angiver, at varmeakkumulatoren i den kommende opladningsperiode må oplades stærkere. Da
15 ventilatoren imidlertid på grund af den aftagende varmemængde skal fungere længere end ved "fuld" akkumulator, og under visse omstændigheder forbliver tilsluttet, sker der ved summationen af funktionstiderne en fejl.

Denne fejl kan undgås ved, at der i varmeakkumulatorens
20 ventilator-udløbskanal er anbragt en temperaturføler, der ved faldende temperatur for den udstrømmende luft aktiverer en anordning, der forkorter ventilatorens funktionstid. Herved kan der være tilsluttet rumtermostaten en varmemodstand, der ved faldende temperatur for den udstrømmende luft kan
25 opvarmes kraftigere. I særdeleshed kan temperaturføleren være en normalt åben bimetalkontakt, der shunter en formodstand, som er seriekoblet med varmemodstanden. Varmemodstanden opvarmer rumtermostaten yderligere, så at dennes indstillede børværdi falder, og termostatafbryderen allerede ved
30 lavere temperatur reagerer for at afbryde ventilatoren. Dimensioneringen af varmemodstanden kan uden videre foretages på en sådan måde, at den ved den sidste afladningsperiode optrædende underladning bliver udlignet ved den næste oplad-

ning, og det yderligere varmebehov bliver oplagret til den næste afladningsperiode.

Ved en foretrukken udførelsesform er der sørget for, at et af rumtermostaten forsynet indgangskontaktorgan og et udgangskontaktorgan til aktivering af en opladningsafbryder 5 er forbundet med integratoren, samt at indgangs- eller udgangskontaktorganet er virksomt i den tid det til enhver tid andet kontaktorgan er uvirksomt, og at koblingstilstanden er afhængig af en tidsafbryder. Dermed opnås, at integratoren i 10 normaltarifperioden samler de tilhørende data og i afhængighed af det deraf dannede integral i lavtarifperioden fastsætter varigheden af opladningsafbryderens indkoblingsvarighed.

Herved er det muligt, at ventilatoren også i opladningsperioden kan sættes i funktion af rumtermostaten for at opretholde den ønskede rumtemperatur eller en sænket nattemperatur. Selv om denne funktionstid ikke oplagres, forekommer der ingen problemer, da der ved for kraftig varmeaf- 15 tagning ved slutningen af den følgende afladningsperiode vil ske en underladning af varmeakkumulatoren, som automatisk 20 ville blive udlignet ved den næste opladning.

Opfindelsen bliver nedenfor nærmere beskrevet ved hjælp af et skematisk fremstillet udførelseseksempel.

Mellem klemmerne 1 og 2 for et forsyningsnet er der i serie efter hinanden anbragt en af et ur 3 styret tidsafbryder 4, 25 der kun er lukket i lavtarifperioden, en opladningsafbryder 5, en afbryder 6, der åbner ved overtemperatur og en varmestandsmodstand 7. Varmestandsmodstanden 7 befinder sig sammen med overtemperaturafbryderen 6 i akkumulatorkernen 8 af en varmeakkumulator 9. Der er vist skematisk, at denne varmeakkumulator 30 har en blæser 10, i hvis udløbskanal 11 der er anbragt en bimetalafbryder 12.

I det rum, der skal opvarmes, befinder der sig en regulator 13, der indeholder en termostat 14 med en føler 15 og en bevægelig kontakt 16, der kan indtage tre stillinger, nemlig en undertemperaturstilling, ved hvilken den berører den 5 faste kontakt 17, en normaltemperaturstilling, der er anskueliggjort på tegningen, og en overtemperaturstilling, ved hvilken den berører den faste kontakt 18. Den faste kontakt 17 ligger på den ene side i tilledningen til ventilatoren 10 og er på den anden side forbundet med en positiv tilslutning 10 19 til et indgangskontaktorgan 20. En negativ indgang 21 for indgangskontaktorganet 20 er i forbindelse med den faste kontakt 18. En integrator 22 modtager indgangssignaler over indgangskontaktorganet 20 og fra en temperaturafhængig modstand 23, der er i varmeledende forbindelse med kernen 8 15 af varmeakkumulatoren 9. Udgangen for integratoren 22 påvirker et udgangskontaktorgan 24, der ved aktivering lukker opladningsafbryderen 5. Endvidere er der til termostaten 14 koblet en varmestand 25, der ligger i serie med en formodstand 26, der er shuntet af bimetalafbryderen 12.

20 Ved denne anordning fås følgende arbejdsmåde:

På tegningen er der vist en driftsstilling i afladningsperioden, ved hvilken rumtemperaturen svarer til den indstillede børværdi. Hvis temperaturen falder, indtager rumtermostaten 14 undertemperaturstillingen. Blæseren 10 begynder at 25 fungere. Samtidig bliver denne funktionstid over indgangskontaktorganet 20 tilført integratoren 22, hvor denne tid bliver integreret. Så snart børværdien for rumtemperaturen er nået, vender termostaten tilbage til den tegnede hvilestilling. Hvis af en eller anden grund rumtemperaturen bliver 30 for stor, går rumtermostaten ind i overtemperaturstillingen og påvirker den negative tilslutning 21 af indgangskontaktorganet 20. Herved bliver i integratoren 22 tidsforløbet for denne stilling integreret med negativt fortegn. Dette forårsager, at der ved den kommende opladning tages hensyn til 35 det tilstedeværende varmeoverskud.

Endvidere bliver integratoren 22 kontinuerligt påvirket af et signal fra den temperaturafhængige modstand 23, hvis måleværdi udgør et mål for den fra varmeakkumulatoren 9 ureguleret afgivne varme. Herved bliver også denne værdi integreret og taget i betragtning ved den følgende opladning.

Hvis den oplagrede varmemængde ikke er tilstrækkelig, afgiver ved tilsluttet ventilator 10 varmeakkumulatoren 9 ikke længere en konstant varmemængde. Herved falder temperaturen i udstrømningskanalen 11, og bimetalafbryderen 12 lukker. Dette medfører, at varmestand 25, der hidtil på grund af serieforbindelsen med formodstanden 26 kun blev svagt opvarmet, nu bliver kraftigere opvarmet. Denne opvarmning påvirker rumtermostatens 14 temperaturføler 15, så at den bevægelige kontakt 16 vender tidligere tilbage til neutralstillingen end svarende til rumtemperaturen. Som følge heraf er den på grund af den faldende blæserlufttemperatur uforholdsmæssigt lange funktionstid for ventilatoren 10 forkortet til en størrelse, der ved integration giver en slutværdi i integratoren 22, der ved den næste opladning tager hensyn til underladningen i den løbende afladningsperiode og en til varmebehovet svarende ekstraopladning til den næste afladningsperiode.

Ved indkobling af tidsafbryderen 4 lægges også spænding på ledningen 27. Den påvirker de to kontaktorganer 20 og 24 på en sådan måde, at kontaktorganet 20 bliver uvirksomt og kontaktorganet 24 bliver virksomt. Dette medfører, at opladningsafbryderen 5 lukkes, indtil integratoren 22 fuldstændigt har afgivet den oplagrede værdi over udgangskontaktorganet 24. I mellemtiden kan ventilatoren 10 aktiveres ved undertemperatur. Når lavtarifperioden er slut, og tidsafbryderen 4 åbner, bliver udgangskontaktorganet 24 uvirksomt og indgangskontaktorganet 20 igen gjort virksomt, så at en ny afladningsperiode med integration af de tilhørende data kan begynde.

Integrationen skal ikke nødvendigvis foregå elektrisk; dette kan tværtimod også ske mekanisk. Tilsvarende kan også kontaktorganerne 20 og 24 være opbygget mekanisk.

P A T E N T K R A V

1. Op- og afladningsanordning for en elektrisk varmeakku-
mulator, hvis afladning sker ved hjælp af en ventilator
eller lignende, der til- og frakobles under styring af
en rumtermostat på en sådan måde, at ventilatoren
5 indkobles, når rumtemperaturen ligger under en valgt
værdi, og frakobles, når temperaturen ligger over den
nævnte værdi, og at ventilatorens funktionstider summe-
res ved hjælp af en integrator, hvis sum anvendes som
mål for den i den efterfølgende opladningsperiode
10 nødvendige opladning, k e n d e t e g n e t v e d, at
termostaten (14) har en overtemperaturstilling, som
indtages, når rumtemperaturen overstiger en over den
nævnte valgte værdi fastlagt anden værdi, og at den
tid, hvori termostaten (14) indtager denne stilling, i
15 integratoren (22) subtraheres fra den nævnte sum.
2. Anordning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t v e d,
at der med varmeakkumulatoren (9) er samordnet en føler
(23) for den ureguleret afgivne varme, hvis måleværdi
kontinuerligt integreres i integratoren, og integralet
20 tilføjes summen af ventilatorens (10) funktionstider.
3. Anordning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t v e d,
at føleren (23) er en temperaturafhængig modstand, som
er termisk forbundet med varmeakkumulatorens (9) kerne
(8).
- 25 4. Anordning ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g -
n e t v e d, at der i varmeakkumulatorens (9) venti-
lator-udløbskanal (11) er anbragt en temperaturføler
(12), som ved faldende temperatur for den udstrømmende
luft aktiverer en anordning (25), som forkorter ventila-
30 torens (10) funktionstid.

5. Anordning ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t v e d, at der med rumtermostaten (14) er tilsluttet en varme-modstand (25), som ved faldende temperatur for den ud-strømmende luft opvarmes kraftigere.
- 5 6. Anordning ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t v e d, at temperaturføleren (12) er en normalt åben bimetal-kontakt, der shunter en formodstand (26), som er se-riekoblet med varmemodstanden (25).
- 10 7. Anordning ifølge et af kravene 1-6, k e n d e t e g - n e t v e d, at et af rumtermostaten (14) forsynet indgangskontaktorgan (20) og et udgangskontaktorgan (24) til aktivering af en opladningsafbryder (5) er forbundet med integratoren (22), samt at indgangs- el-ler udgangskontaktorganet er virksomt i den tid det til 15 enhver tid andet kontaktorgan er uvirksomt, og at koblingstilstanden er afhængig af en tidsafbryder (4).
8. Anordning ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t v e d, at ventilatoren (10) kan sættes i gang ved hjælp af rumtermostaten (14), også under opladningsperioden.

Fremdragne publikationer:

Tysk offentliggørelsesskrift nr. 1615500.

