



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(22) přihlášeno 18 03 85

(21) PV 1863-85

(40) zveřejněno 11 06 87

(45) vydáno 15 09 88

(51) Int. Cl.⁴

G 05 D 23/19

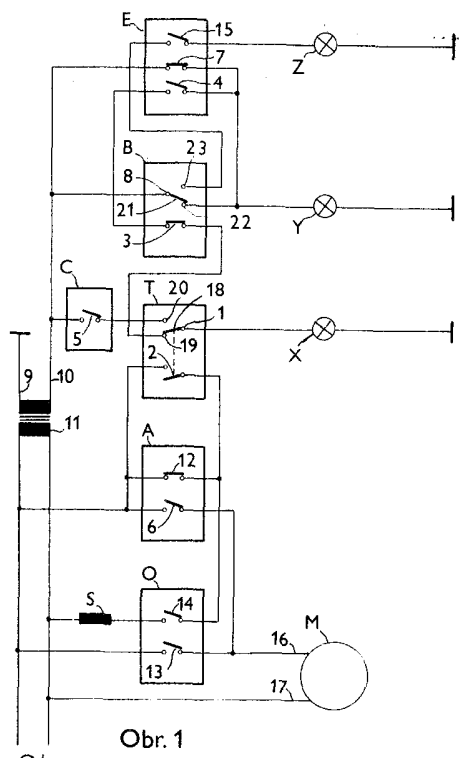
(75)

Autor vynálezu

SMÝKAL LUBOMÍR, BRNO

(54) **Regulační obvod chladicí skříně se signalizací teploty, zejména skříně pro přechovávání krevních konzerv a léčiv**

Zařízení zvyšuje provozní spolehlivost. Proto spojovací kontakt dvojitého přepínače je připojen k síti paralelně s rozpojovacím kontaktem stykače chladicího agregátu a spojovacím kontaktem odtávacích hodin s cívkou elektroventilu odtávání, spojovací kontakt stykače je spojen s prvním přívodem elektromotoru kompresoru, spojeným s prvním pólem sítě přes spojovací kontakt odtávacích hodin, přičemž druhý přívod je spojen s druhým pólem, u zdroje proudu je spojen první pól přes druhou signalizační žárovku s pevnou kontaktovou částí první polohy přepínacího kontaktu prvního relé /horní mezní teploty/, přes třetí signalizační žárovku, spojovací kontakt druhého relé /dolní mezní teploty/ s pevnou kontaktovou částí přepínacího kontaktu prvního relé, jehož pevná kontaktová část je spojena přes spojovací kontakt druhého relé, rozpojovací kontakt prvního relé s pevnou kontaktovou částí první polohy přepínacího kontaktu dvojitého přepínače a přes první signalizační žárovku s pohyblivou kontaktovou částí přepínacího kontaktu dvojitého přepínače a druhý pól přes spojovací kontakt relé /horní jmenovité teploty/ s pevnou kontaktovou částí dvojitého přepínače, s pohyblivou kontaktovou částí přepínacího kontaktu prvního relé a přes rozpojovací kontakt druhého relé s pevnou kontaktovou částí první polohy přepínacího kontaktu prvního relé /horní mezní teploty/.



Obr. 1

Vynález se týká regulačního obvodu chladicí skříně se signalizací teploty, zejména skříně pro přechovávání krevních konzerv a léčiv, obsahujícího stykač chladicího agregátu a regulátor teploty pro ovládání výstupním napětím relé horní mezní teploty, relé horní jmenovité teploty, relé dolní jmenovité teploty a relé dolní mezní teploty.

Odtávací hodiny chladicí skříně řídí dobu odtávání námrazy i četnost odtávání během 24 hodin. Proto může dojít k odtávání i těsně po uvedení chladicí skříně do provozu v době, kdy chladicí prostor skříně není ještě dostatečně vychlazen a tím může dojít k vážnému poškození zařízení chladicí skříně a ke zkažení předmětů skladovaných v chladicí skříně, zejména krevních konzerv. Z těchto důvodů jsou chladicí skříně opatřeny automatickým zablokováním odtávacího pochodu. K tomuto zablokování dojde vždy při překročení tak zvané horní mezní teploty chladicího prostoru chladicí skříně, která je nastavena obsluhou na regulátoru, zpravidla elektronickém, v řídící jednotce.

K automatickému odblokování, a tím k zařazení pochodu odtávání námrazy výparníku, dojde jen tehdy, když je splněna podmínka prvního vypnutí chladicího agregátu skříně, to jest, je-li dosažena dolní jmenovitá teplota ve chladicím prostoru skříně. Horní mezní teplota je však vždy překročena i při krátkodobém otevření dveří chladicí skříně. Vzhledem k částečnému namrznutí výparníku nelze již dosáhnout vypínací teploty a tím dojde k zablokování automatického odtávání a k dalšímu namrznutí výparníkové části chladicí skříně, což způsobuje další oteplování chladicího prostoru skříně. Časté otvírání dveří chladicí skříně při vyšších okolních teplotách, zejména v letním období a při zvýšené vlhkosti okolního vzduchu, způsobuje rovněž takové zablokování.

Časté otvírání dveří chladicí skříně je však, zejména při skladování krevních konzerv, nutné vzhledem k povinné pravidelné kontrole produktů skladovaných v těchto skříních. K výměně vzduchu v chladicím prostoru skříně dochází samozřejmě i při vlastní manipulaci se skladovaným obsahem chladicí skříně.

Pro uvedení chladicí skříně do původního stavu je nutné chladicí skříň zcela vyprázdnit, odstavit ji z provozu a přirozeným odmražením výparníku uvést ji působením okolní teploty do původního stavu, což je časově náročné. Proto je nutno obsah chladicí skříně přemísťovat do jiné chladicí skříně nebo zajistit převoz chlazených produktů, zejména krevních konzerv, jinam, do jiné krevní banky.

Tyto nevýhody jsou odstraněny u regulačního obvodu chladicí skříně se signalizací teploty podle vynálezu, jehož podstatou je, že u dvojitého přepínače s dvoupolohovým přepínacím kontaktem a se spojovacím kontaktem je spojovací kontakt připojen paralelně k rozpojovacímu kontaktu stykače chladicího agregátu, pohyblivá část přepínacího kontaktu dvojitého přepínače je přes první signalizační žárovku připojena k prvnímu pólu zdroje elektrického proudu, pevná kontaktní část první polohy přepínacího kontaktu dvojitého přepínače je spojena s druhým pólem zdroje elektrického proudu přes sériový obvod tvořený rozpojovacím kontaktem relé horní mezní teploty, spojovacím kontaktem relé dolní mezní teploty a paralelním obvodem tvořeným rozpojovacím kontaktem relé dolní mezní teploty a spojem, v němž leží pohyblivá kontaktní část a pevná kontaktní část první polohy dvoupolohového přepínacího kontaktu relé horní mezní teploty, uzel spojovacího kontaktu a rozpojovacího kontaktu relé dolní mezní teploty a pevná kontaktní část první polohy přepínacího kontaktu relé horní mezní teploty je přes druhou signalizační žárovku připojen k prvnímu pólu zdroje elektrického proudu a pevná kontaktní část druhé polohy přepínacího kontaktu relé horní mezní teploty je přes sériový obvod tvořený spojovacím kontaktem relé dolní mezní teploty a třetí signalizační žárovkou připojen k prvnímu pólu zdroje elektrického proudu, přičemž pevná kontaktní část druhé polohy přepínacího kontaktu dvojitého přepínače je připojena k druhému pólu zdroje elektrického proudu přes spojovací kontakt relé horní jmenovité teploty.

Vynálezem se dosáhne automatického odtávání námrazy na výparníku, i když není splněna podmínka prvního dosažení dolní jmenovité teploty po překročení horní mezní teploty, například

vlivem výměny skladovaných předmětů, otevření dveří chladicí skříně nebo nadměrným namrznutím výparníku chladicího agregátu. Nutnost přesunutí pohyblivé kontaktní části dvojitého přepínače signalizuje prvním signalizační žárovka svým rozsvícením. Včasnou signalizací a tím včasným zásahem obsluhy je umožněno automatické odtávání, které je i nadále řízeno spínacími hodinami, a tím udržování teploty v chladicím prostoru skříně ve stanovených mezích. Není tedy třeba vyklízet chladicí skříň. Po dosažení nastavené provozní teploty v chladicím prostoru skříně - pod horní jmenovitou teplotou - spojí se spojovací kontakt relé horní jmenovité teploty, dojde přes přepínací kontakt dvojitého přepínače a spojovací kontakt relé horní jmenovité teploty k přívodu proudu do první signalizační žárovky, která tento stav opět signalizuje. Zpětným přesunutím pohyblivé kontaktní části přepínacího kontaktu dvojitého přepínače obsluhou dostane se signalizační systém opět do pohotovostního stavu.

Dokonalou a včasnou signalizací teploty v chladicím prostoru chladicí skříně je při nevhodné teplotě zabráněno poškození obsahu těchto skříní, zejména krve, krevních produktů a podobně, uskladněných v těchto chladicích skříních. Současně se dosahuje i úspory elektrické energie a přepravních výloh a ekonomického provozu chladicí skříně. Je podstatně snížena poruchovost chladicího agregátu, neboť nedochází k přehřívání chladicí jednotky a tím ke spálení elektromotoru při nadměrném namrznutí výparníku, kdy řídicí obvod přestane vypínat, a proto chladicí agregát pracuje trvale.

Výhodou vynálezu je i skutečnost, že neodborný zásah obsluhy nemůže způsobit nebezpečný výkyv teploty v chladicí skříně a tím znehodnocení obsahu chladicí skříně. Značný význam má řešení podle vynálezu v letním období, kdy je vysoká okolní teplota, dále při vyšší vlhkosti okolního, vzduchu, při velkém zatížení chladicí skříně, například častým otvíráním dveří, při nadměrném obsahu chladicí skříně nebo častá výměna obsahu chladicí skříně.

Na signály signalizačních žárovek není nutno přesunutím dvojitého přepínače reagovat okamžitě, neboť veškeré pochody včetně odtávání probíhají nadále zcela automaticky v obou polohách dvojitého přepínače a proto přesunutím dvojitého přepínače do druhé polohy stačí provést při běžné pravidelné kontrole obsahu chladicí skříně, která je prováděna v běžné praxi asi po třech hodinách, nebo při běžné manipulaci s obsahem chladicí skříně.

Příklad provedení regulačního obvodu chladicí skříně se signalizačními obvody stavu podle vynálezu, který je velice vhodný u chladicích skříní pro přechovávání krevních konzerv a léčiv, je schematicky zobrazen na výkresech, na nichž znázorňuje obr. 1 praktické provedení a obr. 2 linkové schéma téhož obvodu.

Obvod podle vynálezu obsahuje stykač A chladicího agregátu a elektronický regulátor teploty pro ovládání výstupním napětím relé B horní mezní teploty, relé C horní jmenovité teploty, relé dolní jmenovité teploty a relé E dolní mezní teploty, dále elektromotor M kompresoru chladicího agregátu, který je připojen svým prvním přívodem 16 a svým druhým přívodem 17 k síti střídavého jednofázového proudu.

V prvním přívodu 16 elektromotoru M kompresoru chladicího agregátu je zapojen spojovací kontakt 6 stykače A chladicího agregátu a paralelně s ním spojený spojovací kontakt 13 odtávacích hodin O. Druhý přívod 17 elektromotoru M kompresoru chladicího agregátu je připojen ke střídavé jednofázové síti přímo. Mezi oběma póly střídavé sítě je nadále sériový obvod tvořený rozpojovacím kontaktem 12 stykače A chladicího agregátu, spojovacím kontaktem 14 odtávacích hodin O a cívkou S elektromagnetického ventilu pro přívod horkých par do výparníku pro odtávání.

Spojovací kontakt 2 dvojitého přepínače T je připojen paralelně k rozpojovacímu kontaktu 12 stykače A chladicího agregátu, přičemž pohyblivá kontaktní část 18 přepínacího kontaktu 1 dvojitého přepínače T je přes první signalizační žárovku X připojena k prvnímu pólu 9 zdroje 11 elektrického proudu. Tento je u popisovaného příkladu provedení tvořen transformátorem, jehož primární vinutí je připojeno k síti střídavého jednofázového proudu. Pevná kontaktní část 20 druhé polohy přepínacího kontaktu 1 dvojitého přepínače T je pak spojena s druhým pólem 10 zdroje 11 elektrického proudu přes spojovací kontakt 5 relé C horní jmenovité

teploty a pevná kontaktní část 19 první polohy přepínacího kontaktu 1 dvojitého přepínače T je přes sériový obvod tvořený rozpojovacím kontaktem 3 relé B horní mezní teploty, spojovacím kontaktem 4 relé E dolní mezní teploty a paralelním obvodem tvořeným rozpojovacím kontaktem 7 relé E dolní mezní teploty a spojem, v němž leží pohyblivá kontaktní část 21 a pevná kontaktní část 22 první polohy dvupolohového přepínacího kontaktu 8 relé B horní mezní teploty spojen také s druhým pólem 10 zdroje 11 elektrického proudu.

Uzel spojovacího kontaktu 4 a rozpojovacího kontaktu 7 relé E dolní mezní teploty a pevné kontaktní části 22 první polohy přepínacího kontaktu 8 relé B horní mezní teploty je přes druhou signalizační žárovku Y připojen k prvnímu pólu 9 zdroje 11 elektrického proudu. Pevná kontaktní část 23 druhé polohy přepínacího kontaktu 8 relé B horní mezní teploty je přes sériový obvod tvořený spojovacím kontaktem 15 relé E dolní mezní teploty a třetí signalizační žárovkou Z připojen k prvnímu pólu 9 zdroje 11 elektrického proudu, přičemž pevná kontaktní část 20 druhé polohy přepínacího kontaktu 1 dvojitého přepínače T je připojena k druhému pólu 10 zdroje 11 elektrického proudu přes spojovací kontakt 5 relé C horní jmenovité teploty.

V regulačním obvodu podle vynálezu lze s výhodou použít nezapojených kontaktů relé použitých některými výrobci chladicích skříní v konstrukcích regulačního obvodu chladicí skříně.

Regulační obvod podle vynálezu pracuje následovně:

Pohyb relé obstarává výstupní napětí z tepelného elektronického regulátoru, řízeného tepelným čidlem v chladicím prostoru chladicí skříně.

Při poklesu teploty v chladicím prostoru skříně pod dolní jmenovitou teplotu nastavenou na regulátoru přestane dostávat elektrický proud cívkou relé dolní jmenovité teploty.

Při poklesu teploty v chladicím prostoru skříně pod dolní mezní teplotu nastavenou na regulátoru přestane dostávat proud cívkou relé E dolní mezní teploty.

Při vzrůstu teploty v chladicím prostoru skříně nad horní jmenovitou teplotu nastavenou na regulátoru přestane dostávat proud cívkou relé C horní jmenovité teploty.

Při vzrůstu teploty v chladicím prostoru skříně nad horní mezní teplotu nastavenou na regulátoru přestane dostávat proud cívkou relé B horní mezní teploty.

Naopak při teplotě v chladicím prostoru skříně ležící v pásmu nastavených provozních hodnot, to jest mezi horní jmenovitou teplotou a dolní jmenovitou teplotou, dostávají napětí cívkou stykače A chladicího agregátu, cívkou relé B horní mezní teploty, a cívkou relé C horní jmenovité teploty.

Při normálních provozních teplotách v chladicím prostoru chladicí skříně je spojovací kontakt 4 relé E dolní mezní teploty spojen a je přiváděn proud na rozpojovací kontakt 3 relé B horní mezní teploty, jehož cívkou je rovněž pod napětím a proto je rozpojovací kontakt 3 relé B horní mezní teploty rovněž rozpojen. Tím se nedostává na pohyblivou kontaktní část 18 přepínacího kontaktu 1 dvojitého přepínače T žádné napětí a proto není napětí ani na první signalizační žárovce X a tato nesvítí. Dvojitý přepínač T je v poloze zakreslené na výkresech. Protože spojovací kontakt 2 dvojitého přepínače T je rozpojen, není zkratován rozpojovací kontakt 12 stykače A chladicího agregátu. Proto chladicí skříně pracuje v normálním režimu.

V okamžiku překročení horní mezní teploty přestane dostávat napětí cívkou relé B horní mezní teploty, tím rozpojovací kontakt 3 relé B horní mezní teploty se spojí a přes pevnou kontaktní část 19 první polohy a pohyblivou kontaktní část 18 přepínacího kontaktu 1 dvojitého přepínače T dostává napětí první signalizační žárovka X a proto tato svítí.

Současně se spojí pohyblivá část 21 a pevná část 22 první polohy přepínacího kontaktu 8 relé B horní mezní teploty a proto druhá signalizační žárovka Y dostává napětí a rovněž svítí, to jest signalizuje, že teplota chladicího prostoru skříně leží mimo rozsah nastavených teplot.

Obsluha chladicí skříně při nejbližší kontrole přepne dvojitý přepínač T. Tím se přepnou přepínací kontakt 1 a spojovací kontakt 2 dvojitého přepínače T a první signalizační žárovka X zhasne, neboť přes spojovací kontakt 5 relé C horní jmenovité teploty nedostává žádný proud. Spojovací kontakt 5 relé C horní jmenovité teploty byl rozpojen již při překročení horní jmenovité teploty. Druhá signalizační žárovka Y však svítí dále a signalizuje nadále nevhodnou teplotu. /Teplotu mimo nastavený rozsah skříně požadovaný obsluhou/.

Dvojitým přepínačem T se současně spojí jeho spojovací kontakt 2, který přemostí rozpojovací kontakt 12 stykače A chladicího agregátu a odtud se dostane proud přes spojovací kontakt 14 odtávacích hodin O na cívku S elektromagnetického ventilu pro přívod horkých par do výparníku pro odtávání a nadále je umožněno odtávání výparníku chladicí skříně. Odtávání probíhá i nadále zcela automaticky podle času nastaveného na odtávacích hodinách O, co se týče trvání i četnosti, a to i tehdy, když bylo odtávání původně zablokováno.

Po opětovném dosažení provozních hodnot teploty v chladicím prostoru chladicí skříně - pod horní jmenovitou teplotou nastavenou na regulátoru - dojde ke spojení spojovacího kontaktu 5 relé C horní jmenovité teploty, čímž se přivede znovu proud přes přepínací kontakt 1 dvojitého přepínače T do první signalizační žárovky X, která se znovu rozsvítí. První signalizační žárovka X signalizuje svým rozsvícením splnění požadované funkce, to jest opětné dosažení provozní hodnoty teploty v chladicím prostoru skříně. U příležitosti další kontroly obsluha chladicí skříně vrátí dvojitý přepínač T do původní polohy, čímž se pohyblivá kontaktová část 18 přepínacího kontaktu 1 dvojitého přepínače T přesune do první polohy a připojí první signalizační žárovku X k rozpojovacímu kontaktu 3 relé B horní mezní teploty. Rozpojovací kontakt 3 relé B horní mezní teploty je však již rozpojen, neboť cívka relé B horní mezní teploty je znovu pod napětím. Proto první signalizační žárovka X není pod napětím a nesvítí.

Současně se přesune přepínací kontakt 8 relé B horní mezní teploty do druhé polohy a proto zhasne druhá signalizační žárovka Y a proud se přivádí do spojovacího kontaktu 15 relé E dolní mezní teploty, který je spojen, protože cívka relé E dolní mezní teploty je pod napětím a proto třetí signalizační žárovka Z je pod napětím a svítí. Třetí signalizační žárovka Z signalizuje svým svícením správnou teplotu v chladicím prostoru skříně, požadovanou na nastáveném regulátoru teplot.

Přepnutím dvojitého přepínače T do původní polohy se současně zruší spojení spojovacího kontaktu 2 dvojitého přepínače T a chladicí skříně pracuje dále podle původního programu.

Dojde-li z nějakého důvodu k poklesu teploty v chladicím prostoru skříně pod dolní mezní teplotu nastavenou na regulátoru teplot, rozpojí se spojovací kontakt 15 relé E dolní mezní teploty. Tím se odejme napětí třetí signalizační žárovce Z, která proto zhasne. Současně se sepne rozpojovací kontakt 7 relé E dolní mezní teploty, kterým se přivede napětí na druhou signalizační žárovku Y, která se tudíž rozsvítí. Tím je znovu signalizována nevhodná teplota v chladicím prostoru skříně, ale rozpojovací kontakt 3 relé B horní mezní teploty je rozpojen, protože k překročení horní mezní teploty nedošlo, ale došlo k překročení dolní mezní teploty, a přes spojený přepínací kontakt 1 dvojitého přepínače T nedostává první signalizační žárovka X napětí a proto nesvítí.

Tím je zabráněno signalizaci a přepínání dvojitého přepínače T a tím přepínacího kontaktu 1 a spojovacího kontaktu 2 dvojitého přepínače T v případě, že je v chladicím prostoru skříně příliš nízká teplota a proto je zbytečné požadovat dosažení odtávajícího cyklu, neboť výparníková část chladicího zařízení je v tomto případě bez silné námrazy a odtávání není žádoucí.

Vynález je využitelný u všech chladicích skříní uvedeného druhu, je však velice vhodný pro chladicí skříně určené pro uchovávání krevních konzerv, neboť zvyšuje provozní bezpečnost a spolehlivost chladicích skříní a tím zcela vylučuje zkažení krevních konzerv, krevních produktů a léků, které jsou obvykle v těchto typech chladicích skříní přechovávány. Vynález lze však využít i všude tam, kde je požadována přesnější regulace teploty v chladicím prostoru skříně, nebo tam, kde je nutno nekompromisně střežit teplotu přechovávaných produktů vyžadujících určitou stálou teplotu.

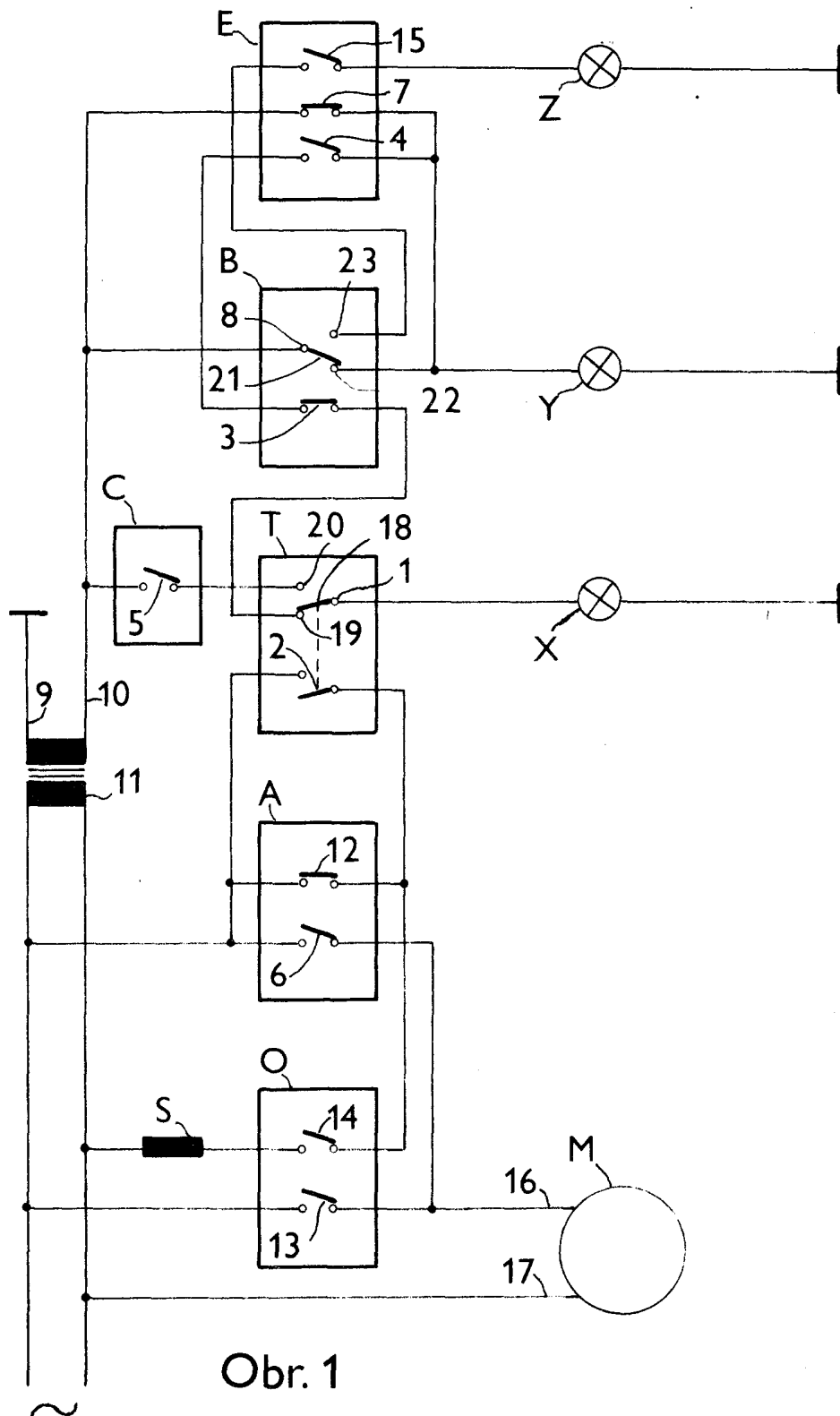
Včasná signalizace a tím i regulace pro odtávání u jakéhokoliv typu chladicího zařízení snižuje spotřebu elektrické energie, neboť je zabezpečeno dokonalé využití převodu tepla z výparníku do chladicího prostoru. Při nedostatečném odmražení výparníkové části chladicího zařízení dochází k značnému prodloužení doby chodu chladicího stroje, popřípadě k jeho trvalému chodu, a tím k zvýšení spotřeby elektrické energie, protože příliš zamraženým výparníkem nelze dosáhnout nastavených teplot v chladicím prostoru zařízení. Při použití hermetických motorkompresorů u chladicích zařízení se značně sníží poruchovost těchto kondenzačních jednotek, neboť studené páry chladiva vracející se z výparníku do motorkompresoru většinou ochlazují vinutí motorkompresoru.

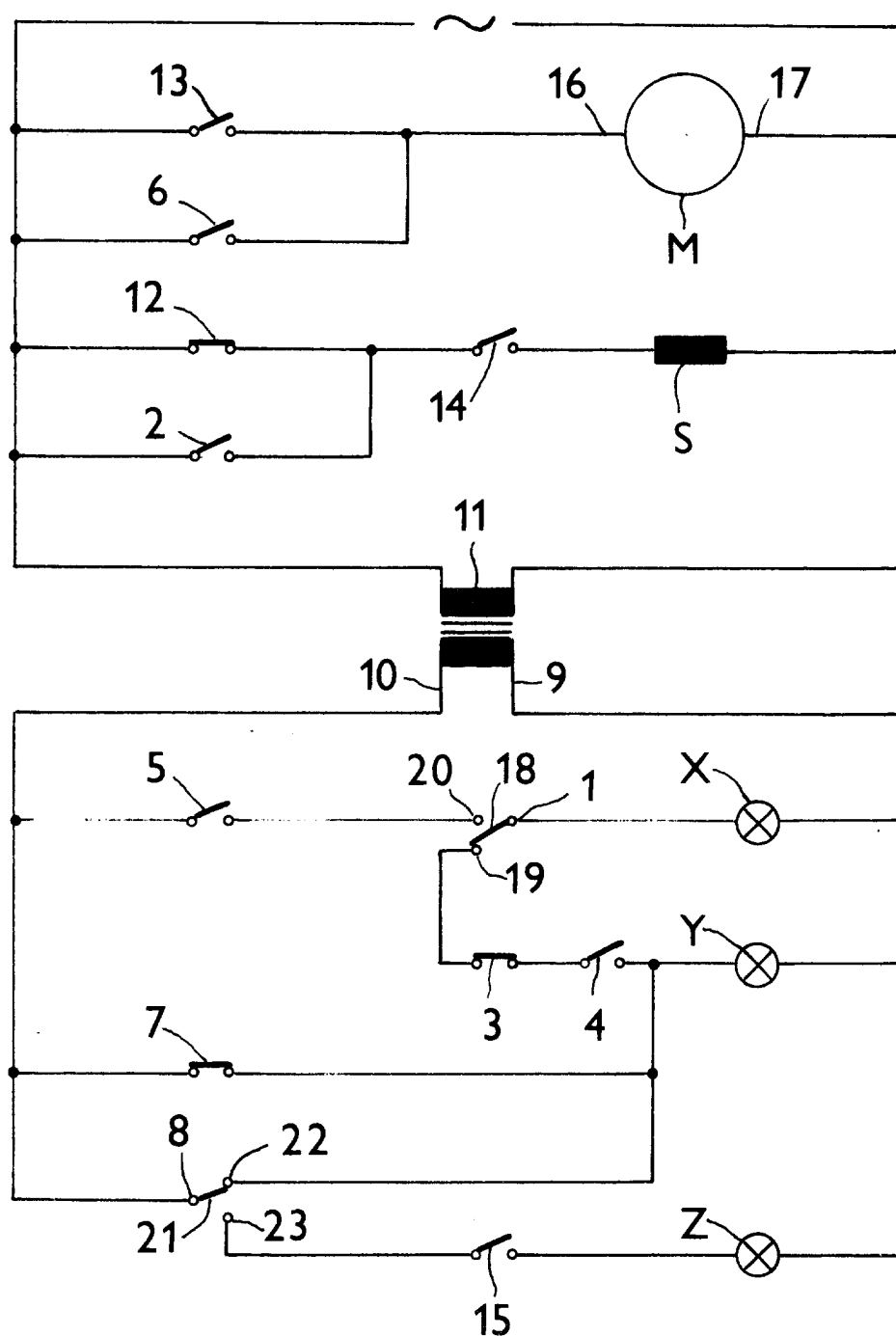
Při nadměrně namrzlém výparníku nedochází k tomuto ochlazování vinutí motorkompresoru a současně neúměrně dlouhým chodem kondenzační jednotky dochází ke zvyšování teploty vinutí motorkompresoru a popřípadě k jeho spálení.

Další výhodou regulačního obvodu chladicí skříně podle vynálezu je, že i neodborný zásah obsluhy nemůže způsobit nebezpečný výkyv teploty chladicího prostoru, protože celý cyklus včetně odtávání probíhá zcela automaticky nezávisle na obsluze.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Regulační obvod chladicí skříně se signalizací teploty, zejména skříně pro přechovávání krevních konzerv a léků, obsahující stykač chladicího agregátu a regulátor teploty pro ovládání výstupním napětím relé horní mezní teploty, relé horní jmenovité teploty, relé dolní jmenovité teploty a relé dolní mezní teploty a u něhož v prvním přívodu svými přívody k síti elektrického proudu připojeného elektromotoru kompresoru chladicího agregátu se nalézá spojovací kontakt stykače chladicího agregátu a paralelně s ním spojený spojovací kontakt odtávacích hodin a mezi oběma póly elektrické sítě je sériový obvod tvořený rozpojovacím kontaktem stykače chladicího agregátu, spojovacím kontaktem odtávacích hodin a cívkou elektromagnetického ventilu pro přívod horkých par do výparníku pro odtávání, vyznačující se tím, že u dvojitěho přepínače /T/ s dvoupolohovým přepínacím kontaktem /1/ a se spojovacím kontaktem /2/ je spojovací kontakt /2/ připojen paralelně k rozpojovacímu kontaktu /12/ stykače /A/ chladicího agregátu, pohyblivá část /18/ přepínacího kontaktu /1/ dvojitěho přepínače /T/ je přes první signalizační žárovku /X/ připojena k prvnímu pólu /9/ zdroje /11/ elektrického proudu, pevná kontaktní část /19/ první polohy přepínacího kontaktu /1/ dvojitěho přepínače /T/ je spojena s druhým pólem /10/ zdroje /11/ elektrického proudu přes sériový obvod tvořený rozpojovacím kontaktem /3/ relé /B/ horní mezní teploty, spojovacím kontaktem /4/ relé /E/ dolní mezní teploty a paralelním obvodem tvořeným rozpojovacím kontaktem /7/ relé /E/ dolní mezní teploty a spojem, v němž leží pohyblivá kontaktní část /21/ a pevná kontaktní část /22/ první polohy dvoupolohového přepínacího kontaktu /8/ relé /B/ horní mezní teploty, uzel spojovacího kontaktu /4/ a rozpojovacího kontaktu /7/ relé /E/ dolní mezní teploty a pevné kontaktní části /22/ první polohy přepínacího kontaktu /8/ relé /B/ horní mezní teploty je přes druhou signalizační žárovku /Y/ připojen k prvnímu pólu /9/ zdroje /11/ elektrického proudu a pevná kontaktní část /23/ druhé polohy přepínacího kontaktu /8/ relé /B/ horní mezní teploty je přes sériový obvod tvořený spojovacím kontaktem /15/ relé /E/ dolní mezní teploty a třetí signalizační žárovkou /Z/ připojen k prvnímu pólu /9/ zdroje /11/ elektrického proudu, přičemž pevná kontaktní část /20/ druhé polohy přepínacího kontaktu /1/ dvojitěho přepínače /T/ je připojena k druhému pólu /10/ zdroje /11/ elektrického proudu přes spojovací kontakt /5/ relé /C/ horní jmenovité teploty.





Obr. 2