



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215 990

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 31 10 79
(21) PV 7389-79

(51) Int. Cl.³
G 01 W 1/02

(40) Zveřejněno 31 12 81
(45) Vydáno 01 09 84

(75)
Autor vynálezu MACHALÍK LUDVÍK ing., KRIEGLER ADOLF, ROŽNOV POD RADHOŠTĚM,
FÖRCHTGOTT JIŘÍ RNDr., PŘÍBOR,
MUSÁLEK VÁCLAV, ŠEVČÍK VLASTIMIL JUDr., OSTRAVA

(54) Automatický hlásič podmínek vzniku námrazy

1

Vynález se týká automatického hlásiče podmínek vzniku námrazy vzhledem k meteorologickým podmínkám, respektive podmínkám ve sledovaném prostoru.

Známa stacionární zařízení pro indikaci meteorologických podmínek nutných pro vznik námrazy jsou řešena kontaktními teploměry a reléovými systémy, které jsou obvykle napájeny přímo z elektrické sítě. Nevýhodou těchto zařízení je, že pracují s relativně vysokým napětím elektrické sítě ve všech funkčních obvodech a také to, že zařízení využívá jako výkonové spínače kontaktní teploměry. Toto zařízení nezaručuje požadovanou přesnost měření a spínání s rozhodovací úrovní teploty $\pm 0,1$ °C, a tím i spolehlivost funkce. Další nevýhodou je i reléové vyhodnocování sledovaných parametrů, přičemž rozhodování o signalizaci podmínek pro vznik námrazy není zcela jednoznačné v úzkém rozmezí stanovených podmínek.

Některé stacionární indikátory námrazy využívají k hodnocení změny útlumu radiových centimetrových vln na povrchu sledovaného úseku. Nevýhodou těchto indikátorů je, že rovněž pracují s napětím elektrické sítě, popřípadě vyšším, a také to, že hodnotí až vrstvu vytvořené námrazy od 1 mm výše, respektive vrstvu sněhové pokrývky od 10 mm výše. Neindikují však podmínky vzniku námrazy, což je pro bezpečnost silničního provozu nejkritičtější.

Známa mobilní zařízení indikují již vytvořenou námrazu a jsou aplikována hlavně u velkých letadel, přičemž pilot je informován, až se námraza tvoří, což může mít při náhlých změnách meteorologických podmínek a při běžných provozních rychlostech letadel nepříznivé následky na další let, pokud odmrazovací zařízení nestačí odstranit námrazu již vytvořenou.

U stávajících mobilních zařízení se tvořící námraza indikuje např. brzděním nebo zastavením vrtulky, která se otáčí náporovým vzduchem v těsném tunelu. Vznikající námraza přibrzďuje nebo zastavuje otáčení vrtulky a tato relace se převádí na výstražný světelný signál pro pilota. Jiné zařízení využívá radioaktivního zářiče, který je vystaven vlivu vnějšího ovzduší spolu se snímačem intenzity záření, které se snižuje úměrně s vrstvou vytvořené námrazy. Výsledkem je opět světelný výstražný signál pro pilota.

Pozemní dopravní prostředky až dosud indikátory námrazy nepoužívají a nemají je ani k dispozici, i když v mnoha případech by byly účelné a žádoucí. Zejména soudní praxe při posuzování dopravních nehod, často s těžkými následky na životech, zdraví nebo majetku, jako jednu ze základních příčin nehody zjišťuje rychlost vozidla v konkrétním čase a situaci nepřiměřenou stavu vozovky, ačkoliv řidič sám vlastními smysly není s to nebezpečí mnohdy náhlých změn koeficientu adheze kol vozidla a tedy hrozící nebezpečí smyku na kluzké vozovce vlivem námrazy zavčas postřehnout. Dochází tak v naznačených případech vlastně k selhání lidského činitele v dopravě, tedy řidiče, který dosud není dostatečně technicky vybaven tak, aby zejména zavčas dostával a mohl vyhodnotit informace o stavu vozovky, tedy především o stavu jejího povrchu ovlivněného meteorologickými podmínkami a charakterizovaného kontrolovatelnými vlastnostmi: teplotou a relativní vlhkostí vzduchu v přilehlé vrstvě ovzduší dopravního prostředku podstatně přesněji, než mohou vnímat smysly i zkušeného řidiče.

Nevýhodou všech známých varovných zařízení indikujících námrazu je, že se indikuje již vznikající námraza bez časového předstihu, tedy následek určitého stavu ovzduší, který časově předchází vlastnímu tvoření námrazy. Dosavadní metody pro indikaci námrazy na silnicích zjišťují především teplotu povrchu vozovky, respektive země a teplotu vzduchu zpravidla v konstantní výšce 1,5 metru nad zemí, která není totožná s teplotou ovzduší v těsné blízkosti země, respektive vozovky, a proto nedává správné informace o stavu ovzduší, popřípadě meteorologických podmínek pro vznik, vytváření nebo trvání námrazy.

Uvedené nevýhody odstraňuje automatický hlásič podmínek vzniku námrazy podle vynálezu ve stacionární, popřípadě mobilní formě, který je řešen elektronickými systémy s čidly teploty vzduchu, teploty povrchu země, respektive povrchu vozovky, rozjezdové dráhy apod., čidlem relativní vlhkosti, komparátory pro hodnocení teploty vzduchu, teploty povrchu země a komparátorem pro hodnocení relativní vlhkosti, dále vyhodnocovacím obvodem, výkonovým spínačem, signalizačním obvodem a napájecím zdrojem nízkého napětí, z něhož jsou napájeny všechny funkční části. Podstata vynálezu spočívá v tom, že čidla snímají fyzikální

stavy v určených místech jsou připojena na vstupy komparátorů, jejichž výstupy jsou připojeny na vstupy vyhodnocovacího obvodu, který ovládá výkonový spínač a tento pak signalizační obvod, popřípadě obvod dálkového přenosu informace.

Vynález je popsán pomocí příkladu a přiloženého výkresu, na kterém je znázorněno schéma zapojení.

Všechny funkční části jsou napájeny z jednoho zdroje nízkého napětí. Teploty na určených místech snímají čidlo 1 teploty vzduchu, připojené na vstup komparátoru 3 teploty vzduchu a čidlo 2 teploty povrchu země, připojené na vstup komparátoru 4 teploty země. Relativní vlhkost snímá čidlo 5 relativní vlhkosti, které je připojeno na vstup komparátoru 6 relativní vlhkosti. Výstupy všech komparátorů 2, 4, 6 jsou připojeny na vstupy vyhodnocovacího obvodu 7, jehož výstup je připojen na vstup výkonového spínače 8, který je připojen na signalizační obvod 9, přičemž všechna čidla, komparátory, vyhodnocovací obvod, výkonový spínač i signalizační obvod jsou napájeny z jednoho zdroje 10.

Po připojení napájecího napětí na automatický hlásič podmínek vzniku námrazy podle vynálezu uvede se tento do činnosti a na výstupech komparátorů se vytvoří určitá napětí, která jsou závislá na teplotě vzduchu, teplotě povrchu země a relativní vlhkosti ve sledovaném prostoru. Vyhodnocovací obvod vyhodnotí signály z komparátorů, které určují fyzikální podmínky pro vznik, vytváření a trvání námrazy tehdy a jen tehdy, jsou-li současně teplota vzduchu, teplota povrchu země i relativní vlhkost na nastavených rozhodovacích úrovních s ohledem na fyzikální podmínky vzniku, vytváření a trvání námrazy. Jen v kladném případě všech sledovaných parametrů se uvede do činnosti výkonový spínač ovládající signalizační obvod, který může sdělovat informace o podmínkách pro vznik, vytváření a trvání námrazy ve sledovaném úseku, jednak přímo v místě světelnou signalizací, popřípadě drátovým nebo bezdrátovým přenosem, nebo jiným způsobem na kontrolní středisko sledovaného úseku. Signalizace nebezpečí námrazy je v činnosti jen v časových intervalech, kdy se tvoří meteorologické podmínky umožňující vznik, vytváření a trvání námrazy.

Vzhledem k tomu, že teplota vzduchu v těsné blízkosti povrchu země, respektive předmětu je téměř shodná nebo velmi blízká s teplotou povrchu země, respektive předmětu, proto je dostačující pro hodnocení meteorologických podmínek vzniku, vytváření a trvání námrazy jen hodnocení teploty vzduchu a relativní vlhkosti v těsné blízkosti povrchu země, respektive předmětu. Takže ve většině případů při sledování povrchu vozovky nebo předmětu dostačují pro hodnocení podmínek vzniku, vytváření a trvání námrazy jen dvě čidla, a to čidlo teploty vzduchu a čidlo relativní vlhkosti, která jsou umístěna v těsné blízkosti povrchu země, respektive vozovky anebo předmětu.

Automatický hlásič podmínek vzniku námrazy podle vynálezu je určen zejména pro signalizaci podmínek, při kterých je nebezpečí vzniku námrazy, jejího vytváření nebo trvání,

zvláště na sledovaných úsecích dálnic a silnic v místech se zvýšeným nebezpečím výskytu častých námraz, jako jsou mosty, nadjezdy, oblasti se zvýšenou relativní vlhkostí apod., kde se vyskytují časté nehody ovlivněné námrazou na vozovce i v těch podmínkách, kdy se námraza v širším okolí nevyskytuje. Má předpoklady uplatnění také na letištích a všude tam, kde je nutné udržovat spolehlivě sjízdnost vozovek, rozjezdových, přistávacích a pojezdových ploch, dále na elektrických vedeních a zařízeních, kde námraza nepříznivě ovlivňuje provoz a způsobuje škody na zařízení apod.

Mobilní forma automatického hlásiče podmínek vzniku námrazy podle vynálezu je určena pro letadla a automobily. Tuto formu lze využít především při prolétávání letadla v oblačnosti již v období, kdy se ještě námraza na povrchu letadla netvoří, tedy s větším časovým předstihem, než je možné u dosud známých indikátorů námrazy. Pilot tak především v noci získává včas informace o nastávajících meteorologických podmínkách příznivých pro vznik a vytváření námrazy, kterým může čelit včasnou preventivní akcí, jako zapojením protinámrazových zařízení nebo změnou letové hladiny. Zvláště významné uplatnění mobilní verze automatického hlásiče podmínek vzniku námrazy je pro noční lety malých letadel, které nemají dostatečné manévrovací schopnosti a volnosti a obvykle nemají ani indikátory námrazy a ani účinná protinámrazová zařízení. Evidence námrazy u těchto letadel je odkázána výhradně na vizuální pozorování pilota na některých exponovaných místech vnějšího povrchu letadla, nejčastěji na čelním skle kabiny. Tento hrubý a značně opožděný odhad bývá často příčinou letových potíží a letových příhod a nehod.

K využití mobilní verze automatického hlásiče podmínek vzniku námrazy podle vynálezu jistě přispějí i jeho přednosti, jako jsou nepatrná hmotnost a malé rozměry všech částí zařízení, zvláště za předpokladu použití napájení z palubní sítě. Rovněž spotřeba elektrické energie zařízení, zvláště bez výkonového spínače, je zanedbatelně malá, menší než 2 W.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Automatický hlásič podmínek vzniku námrazy, skládající se z čidla teploty vzduchu, čidla teploty povrchu země, čidla relativní vlhkosti, komparátorů pro hodnocení teploty vzduchu, teploty povrchu země a komparátoru pro hodnocení relativní vlhkosti, vyhodnocovacího obvodu, výkonového spínače, signalizačního obvodu a napájecího zdroje, vyznačený tím, že čidlo (1) teploty vzduchu je připojeno na vstup komparátoru (2) teploty vzduchu, čidlo (3) teploty povrchu země je připojeno na vstup komparátoru (4) teploty povrchu země, čidlo (5) relativní vlhkosti je připojeno na vstup komparátoru (6) relativní vlhkosti, přičemž výstupy komparátorů (2, 4, 6) jsou připojeny na vstupy vyhodnocovacího obvodu (7), jehož výstup je připojen na vstup výkonového spínače (8), který je připojen na signalizační obvod (9), přičemž čidla (1, 3, 5), komparátory (2, 4, 6), vyhodnocovací obvod (7), výkonový spínač (8) i signalizační obvod (9) jsou napájeny ze zdroje (10).

1 výkres

