



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 045

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 07 78
(21) PV 4681-78

(51) Int. Cl.³ H 05 G 1/46

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 01 02 83

(75)
Autor vynálezu

ŠLÉGR JOSEF, PRAHA
VESELÝ JINDŘICH ing., PRAHA

(54) Zařízení pro ochranu rentgenky

1

Vynález se týká zařízení pro ochranu rentgenky před přetížením, zejména u lékařských a průmyslových rentgenů.

Klasická řešení rentgenového přístroje, pracující bez expozičního automatu, jsou vybavena obvody na ochranu rentgenky proti přetížení, jejichž základní částí je komparátor, který srovnává zatížení rentgenky, vyplývající z předvolených provozních hodnot: napětí, proud, čas nebo výkon, s maximálním přípustným zatížením rentgenky. Pokud by realizace představených provozních hodnot snímku vedla k přetížení rentgenky, jsou známa dvě řešení k jeho zamezení.

Při jednom řešení dojde k blokování snímku a obsluha musí změnit provozní hodnoty, tj. obvykle prodloužit čas nebo snížit proudy.

Při druhém řešení dochází k automatické úpravě provozních hodnot snímku v tom smyslu, aby bylo přetížení odstraněno. Při tom je postaráno o to, aby nedošlo k nastavení hodnot, které rentgenový přístroj není schopen uskutečnit.

Uvedená řešení mají některé nevýhody: Obsluha je nucena volit sama ohnisko. Pokud si tento úkon usnadní trvalým navolením velkého ohniska, pak snímky, jež by bylo možno provádět na malém ohnisku, budou mít větší geometrickou neostrost, než jakou je možno dosáhnout. Parametry optimálního snímku, tj. například nejkratšího, musí obsluha nastavovat zkusmo. Pokud neprovede tento úkon, není kvalita snímku optimální, jakou lze dosáhnout.

200 045

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení pro ochranu rentgenky, sestávající z komparátoru zatížení rentgenky, připojeného jednak k voličům provozních hodnot snímku a jednak k vyhodnocovači přípustné zátěže rentgenky podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že komparátor zatížení rentgenky je připojen k voliči ohniska rentgenky.

Ke komparátoru je připojen obvod voliče kritérií snímku, přepojený na obvod voliče provozních hodnot snímku.

Vynález řeší první nevýhodu tím, že po navolení provozních hodnot vychází prvně z předpokladu malého ohniska. Pokud by toto bylo nastavenými parametry snímku přetíženo, zajistí automatické navolení velkého ohniska, při čemž ve vyhodnocovači přípustné zátěže přepne nomogram rentgenky na velké ohnisko. Druhá nevýhoda je řešena tak, že z komparátoru je vyveden další výstup, jenž charakterizuje míru nesouhlasu mezi zatížením odpovídajícím předvoleným provozním hodnotám a maximálním přípustným zatížením rentgenky.

Představené hodnoty snímku jsou pak automaticky modifikovány tak, aby tento nesouhlas byl anulován, to je, aby v případě přetížení bylo dosaženo stavu maximálního přípustného výkonu, ale aby též hodnoty bylo dosaženo i při nevytížení rentgenky.

Jelikož požadavky na optimální snímek mohou být různé a podle druhu vyšetření záleží někdy na ostrosti geometrické, jindy pohybové a ještě jindy na maximálním kontrastu, a optimální nastavení provozních hodnot snímku je pro tyto různé požadavky odlišné, je do cesty řízení vložen volič kritérií snímku, kde lze nastavit kritéria tak, jak by jich k dosažení optimální hodnoty provozních hodnot snímku užíval zkušený pozorovatel. Do kritérií lze zahrnout změnu jedné či více provozních hodnot, jakož i způsob dalšího postupu dostavování, pokud by některá hodnota dospěla ke krajní hodnotě, aniž je dosaženo anulování nesouhlasu. Zde je možno též naprogramovat, zda má či nemá být provedeno přepnutí na velké ohnisko nebo zda mají být provozní parametry měněny při malém ohnisku nebo má být zapnuto ohnisko velké.

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje blokové schéma zařízení a obr. 2 naznačuje schematicky zapojení jednotlivých prvků zařízení.

V blokovém schématu (obr. 1) sestává zařízení z voliče 1 provozních hodnot snímku, vyhodnocovače 2 přípustné zátěže rentgenky, které jsou připojeny ke komparátoru 3, jehož výstup je připojen k voliči 4 ohniska rentgenky a k voliči 5 kritérií provozních hodnot snímku. Volič 4 ohniska je připojen na vstup vyhodnocovače 2 přípustné zátěže. Volič 5 kritérií provozních hodnot snímku je připojen na vstup voliče 1 provozních hodnot snímku.

V tomto blokovém uspořádání funguje zařízení tak, že jakmile představené hodnoty snímku překročí přípustné hodnoty zatížení malého ohniska rentgenky, vznikne v komparátoru 3 signál, který způsobí, že volič 4 ohniska rentgenky přepne na velké ohnisko a současně provede potřebné přepnutí nomogramů ve vyhodnocovači 2 přípustné zátěže rentgenky. Současně indikuje komparátor 3 nesouhlas obou svých vstupů včetně znaménka, to je, který z obou je větší. Z toho je vyvozován signál pro volič 5 kritérií, který na základě volby provedené obsluhou obvykle pro celou skupinu vyšetření upraví předvolené provozní hodnoty snímku tak, aby bylo dosaženo plného optimálního vytížení rentgenky.

Kritérium pro využití signálu stupně zatížení ohniska rentgenky ve voliči 5 může být např. minimální pohybová neostrost, tj. minimální doba snímku, pro zvolené napětí a proud rentgenky.

Při tom volič 5 kritérií způsobí zkrácení času expozice snímku a odpovídající vzrůst proudu rentgenky až na její plné vytížení. Jiným kritériem může být maximální kontrast při dané době snímku. Při tom volič 5 kritérií, až na plné vytížení rentgenky sníží její napětí a příslušně zvýší proud, aby bylo dosaženo předepsaného zčernání snímku.

Dalším kritériem může být geometrická ostrost při maximální přípustné délce snímku. Při tom volič 5 provádí úpravu parametrů nejprve na malém ohnisku rentgenky a teprve tehdy, když není možno dodržení předepsané maximální doby snímku, provede přepnutí na velké ohnisko.

Příkladné provedení zapojení komparátoru 3, vyhodnocovače 2 přípustné zátěže a voličů 1, 4, 5 je znázorněno schematicky na obr. 2.

Proměnný odpor 11 je spřažen s voličem napětí rentgenky, proměnný odpor 12 je spřažen s voličem proudu, proměnný odpor 13 představuje svojí hodnotou přípustnou maximální zátěž malého ohniska a je spřažen s voličem času expozice snímku a podobně odpor 14 představuje přípustnou zátěž velkého ohniska a rovněž je spřažen s voličem času. Spolu s pomocnými odpory 15 a 16 je tak vytvořen můstek, kde se porovnává zatížení rentgenky, které vznikne snímkem, s maximální přípustnou hodnotou danou typovou velikostí ohniska. Zesilovač 17 slouží k zesílení odchylky a z jeho výstupu je pak vyhodnocováno zatížení ohniska a indikováno měřicím přístrojem 18.

Ve výchozím stavu jsou relé 19 a 21 odpadlá. Rozpojovacím kontaktem 211 relé 21 je zapojeno malé ohnisko s kontaktem 212 relé 21 pak jemu odpovídající odpor 13. Tento stav zůstane nezměněn, pokud nastavené hodnoty snímku nepřekročí přípustné hodnoty malého ohniska.

Pokud jsou nastavené hodnoty snímku pro malé ohnisko nepřípustné, způsobí zesilovač 17 sepnutí relé 19, které (zde nakresleným kontaktem) provede blokování snímku a kontaktem 191 sepne relé 21. Relé 21 svým kontaktem 211 připojí velké ohnisko a kontaktem 212 jemu odpovídající odpor 14. Dále se vlastním kontaktem 213 přidrží - bez ohledu na stav relé 19. Pokud nastavené provozní hodnoty snímku nepřetíží velké ohnisko, odpadne relé 19 a tím se zruší blokování snímku.

Pokud však i nyní je rentgenka přetížená, zůstane relé 19 přitaženo a snímek blokován tak dlouho, dokud nejsou parametry snímku upraveny buď obsluhou (např. prodloužením doby snímku) nebo samočinně za pomoci voliče 5 kritérií.

Jakákoliv změna parametrů snímku způsobí kontaktem 20 odpad relé 21, takže cyklus volby je pro nové parametry opakován.

Plné vytížení rentgenky může obsluha dosáhnout podle údaje měřiče 18, podle něhož lze též kontrolovat přetížení rentgenky.

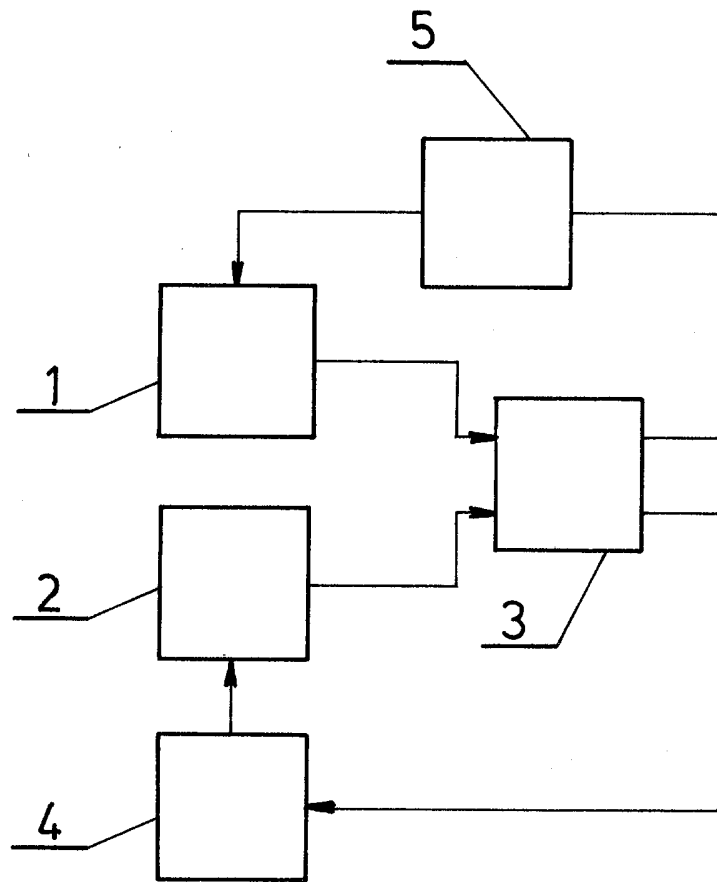
Volič 5 kritérií provozních hodnot snímku může být (neznázorněno) libovolný vhodný releový, elektronický a podobný obvod, jehož výstupy jsou zapojeny k provedení úpravy parametrů rentgenky a expozice snímku.

200 045

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro ochranu rentgenky, sestávající z komparátoru zatížení rentgenky připojeného k voliči provozních hodnot snímku a k vyhodnocovací přípustné zátěže rentgenky, vyznačené tím, že komparátor (3) zatížení rentgenky je připojen k voliči (4) ohniska rentgenky.
2. Zařízení pro ochranu rentgenky podle bodu 1, vyznačující se tím, že ke komparátoru (3) je připojen obvod voliče (5) kritérií snímku, připojený na obvod voliče (1) provozních hodnot snímku.

2 výkresy



Obr. 1

