



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

219161

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 19 10 81
(21) (PV 7650-81)

(40) Zverejnené 28 05 82
(45) Vydané 01 06 85

(51) Int. Cl.³
G 01 N 19/10

(75)

Autor vynálezu

MAKOVÍNY IVAN ing., BANSKÁ ŠTIAVNICA

(54) Snímač vlhkostného spádu v sušenom drevnom rezive

Vynález spadá do odboru drevárskeho a rieši meranie vlhkostného spádu v sušenom drevnom rezive na základe merania elektrického odporu dreva v jeho stredovej a povrchovej časti a tým sa nepriamo určuje rozdiel vlhkosti medzi meranými vrstvami a určuje sa vlhkostný spád. Snímač v podstate pozostáva z dvoch dvojíc elektród – stredových a povrchových, z relé, klopného obvodu, jednosmerného zdroja a normálového odporu. Vynález je znázornený na výkrese na obr. 1.

Vynález sa týka snímača vlhkostného spádu v sušenom drevnom rezive na základe snímania elektrických veličín a nepriameho určenia vlhkostného spádu.

Rastúce požiadavky na kvalitu a hospodárnosť drevárskej výroby vyvolávajú aj potrebu optimalizovania technologického procesu sušenia dreva z týchto dvoch hľadísk. V súčasnosti sa v našom drevárskom priemysle počíta s modernizáciou existujúcich sušiarenských zariadení a tiež so zavádzaním resp. vývojom automaticky riadených sušiarňí. Jedným zo základných predpokladov pre úspešné zavádzanie vyšších foriem riadenia sušiarňí je možnosť merania potrebných fyzikálnych parametrov dreva v priebehu jeho sušenia. Medzi najdôležitejšie parametre potrebné k riadeniu sušiaceho procesu patrí vlhkosť dreva a vlhkostný spád v dreve. Meranie vlhkosti dreva a vlhkostného spádu v procese sušenia elektrickými metódami nebolo doposiaľ technicky riešené. Meranie vlhkostného spádu elektrickou metódou sa zatiaľ bežne nepoužíva. Vlhkostný spád sa v drevárskej priemyselnej praxi stanovuje váhovou metódou napríklad podľa normy ČSN 481003.

Uvedené nedostatky sú odstránené snímačom vlhkostného spádu v sušenom drevnom rezive, ktorý prostredníctvom merania elektrického odporu v stredovej a povrchovej vrstve nepriamo určuje vlhkostný spád a pozostávajúceho z dvoch párov stredových elektród a povrchových elektród tvoriacimi merací systém kombinovaných elektród, ktoré sú umiestnené v drevnom rezive v smere vlhkostného spádu podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že povrchové elektródy a stredové elektródy sú navzájom odizolované izolantom a pripojené na prepínacie reléové kontakty, ktorých prvý vstup je spojený s kladnou vstupnou svorkou a druhý vstup je spojený jednak s kladnou výstupnou svorkou a jednak s prvým vývodom normálového odporu, ktorého druhý vývod je spojený jednak so zápornou vstupnou svorkou a jednak so zápornou výstupnou svorkou, pričom reléová cievka reléových kontaktov je spojená s klopným obvodom.

Navrhnutý snímač vlhkostného spádu pracuje na princípe merania elektrického odporu dreva v dvoch vrstvách, povrchovej a stredovej, v priereze sušeného kusa reziva, t. j. dreva. Vlhkosť reziva sa teda stanovuje nepriamou metódou – meraním elektrického odporu dreva metódou odporového deliča jednosmerného napätia. Vhodným systémom meracích elektród a príslušným elektrickým obvodom sa vo zvolenom mieste reziva kontinuálne zisťuje vlhkosť v povrchovej a stredovej vrstve, ako aj ich rozdiel, ktorý predstavuje vlhkostný spád. Systém meracích elektród tvoria štyri elektródy – jeden pár pre meranie vlhkosti povrchovej vrstvy a druhý pár pre meranie vlhkosti v stredovej vrstve. Vždy dve elektródy sú združené a predstavujú jednu kombinovanú – združenú valcovú meraciu elektródu. Celý systém meracích elektród pozostáva z dvoch kusov kombinovaných valco-

vých elektród, ktoré sa umiestňujú do potrebnej hĺbky reziva vo vhodnej vzdialenosti od seba, v smere vlhkostného spádu. K danému systému elektród patrí bistabilný klopný obvod, ktorý spína relé. Relé svojimi kontaktami prepína s určitou frekvenciou, ktorá závisí od nastavenia parametrov klopného obvodu, svoje kontakty a zapája do obvodu odporového deliča v pravidelných intervaloch jeden alebo druhý pár elektród. Na výstupe snímača sa objavuje napätie zodpovedajúce vlhkosti jednej alebo druhej vrstvy. Rozdiel výstupných napätí zodpovedá vlhkostnému spádu v dreve a dá sa priamo vyhodnotiť pomocou ďalšieho elektrického obvodu.

Výhody kontinuálneho merania vlhkostného spádu v sušiarňi umožní dodržiavať optimálny režim sušenia pre dosiahnutie požadovanej kvality, pri maximálnej prípustnej intenzite sušenia, čiže na hranici ostroty. Vyplýva to z toho, že meranie vlhkostného spádu v procese sušenia dovoľuje upraviť režim sušenia tak, že vlhkostné napätie v dreve, ktoré sú podmienené nerovnomerným zosychaním jednotlivých vrstiev v priereze, v dôsledku nerovnomerného rozloženia vlhkosti, neprevýšia medzu pevnosti v tahu. Tým sa dá obmedziť vznik trhlín. Trhlinami sa znehodnocuje 2–3 % z celkového objemu sušeného reziva, preto ich zníženie zvyšuje hospodárnosť sušiaceho procesu. Jedným z ukazovateľov kvality sušenia po jeho ukončení je vlhkostný spád v priereze materiálu. Pre určité sortimenty dreva je predpísané, že po ukončení sušenia nesmie vlhkostný spád prekročiť konkrétne hodnoty a preto je nutné ho merať. Používaná metóda na zisťovanie vlhkostného spádu je v porovnaní s navrhovanou elektrickou metódou prácejšia, pretože je potrebné vyrezať vzorku z dosky, rozdeliť ju na vrstvy po hrúbke materiálu a vlhkosť vrstiev stanoviť váhovou metódou. Okrem toho sa zo snímača získava signál, ktorý nám poskytuje údaje aj o vlhkostiach dvoch vrstiev. Tieto údaje sa môžu tiež využiť na riadenie sušiaceho procesu.

Príkladné prevedenie snímača podľa vynálezu je zobrazené na pripojených výkresoch, kde na obr. 1 znázorňuje schému vlastného snímača vlhkostného spádu v sušenom drevnom rezive a obr. 2 znázorňuje elektrický obvod na meranie vlhkostného spádu a tiež vlhkosti v stredovej a povrchovej vrstve sušeného reziva.

Elektrický obvod snímača (obr. 1) pozostáva z dvoch párov stredových elektród 2 a povrchových elektród 3, tvoriacimi merací systém kombinovaných elektród, ktorý sa umiestňuje do vnútra dreveného reziva 1 v smere vlhkostného spádu. Príslušné elektródy jednej kombinovanej elektródy sú od seba elektricky odizolované izolantami 4 a pripojené na prepínacie reléové kontakty 7, ktorých prvý vstup je spojený s kladnou vstupnou svorkou 9 a druhý vstup je spojený jednak s kladnou výstupnou svorkou 11 a jednak s prvým vývodom normálového odporu 8, ktorého druhý vývod je spojený jednak so zápornou vstupnou

svorkou **10**, pričom reléová cievka **6** je spojená s klopným obvodom **5**. Tento bistabilný klopný obvod **5** sa preklápa z jedného stabilného stavu do druhého, pričom spína reléovú cievku **6** a svojimi reléovými kontaktami **7** prepína elektrické napätie striedavo na dvojice povrchových elektród **3** v povrchovej vrstve a stredových elektród **2** v stredovej vrstve. Z odporu zodpovedajúcemu príslušnej vrstve dreva a normálového odporu **8**, je vytvorený odporový delič jednosmerného napätia. Rozdiel výstupných napätí z deliča je nelineárnou funkciou vlhkostného spádu v dreve. Prvý vstup reléových kontaktov **7** je spojený s kladnou vstupnou svorkou **9** a druhý vstup je spojený s kladnou výstupnou svorkou **11** a s prvým vývodom normálového odporu **8**. Jeho druhý vývod je spojený so zápornou výstupnou svorkou **12** a so zápornou vstupnou svorkou **10**.

Úplný elektrický obvod použitý na meranie vlhkostného spádu je na obr. 2. Za snímačom – blok **A** sa výstupné napätie, ktoré je funkciou vlhkosti príslušnej vrstvy, ktorej elektródy sú

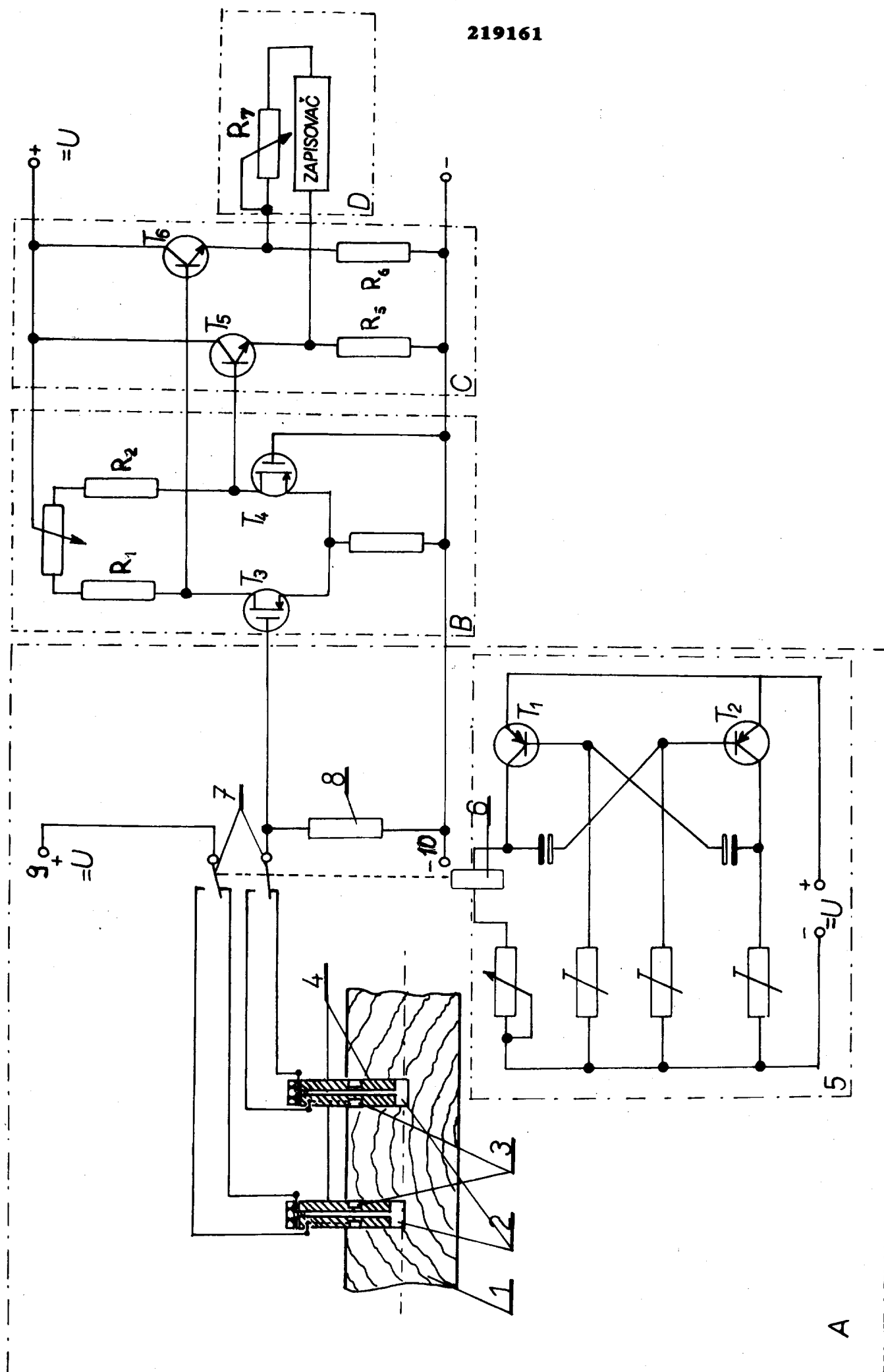
v danom okamihu pripojené do obvodu deliča, privádza na riadiacu elektródu MOSFET tranzistora **T3**. Tranzistory **T3** a **T4** sú spolu s odpormi **R1** a **R2** v súmernom mostíkovom zapojení – blok **B**. Vstupný tranzistor je vo funkcii napätím riadeného odporu. Zmena napätia na riadiacej elektróde vytvorí zmenu odporu kolektor–emitor, tohoto tranzistora. Rovnováha mostíka sa poruší a medzi kolektormi tranzistorov **T3** a **T4** sa objaví napätie, ktoré sa privádza na bázy ďalších tranzistorov **T5**, **T6**. Tieto pracujú ako emitorové sledovače – blok **C**. Na emitorové odpory **R5**, **R6** týchto ďalších tranzistorov **T5**, **T6** je cez predradený regulačný odpor **R7** pripojený zapisovač – blok **D**, registrujúci výstupný elektrický prúd. Keď v dreve existuje vlhkostný spád, tak výstupný prúd sa mení podľa toho, ktorá dvojica elektród je pripojená. Na registračnom papieri sa kreslí graf – dve prerušované čiary, vlhkosť stredovej, resp. povrchovej vrstvy, vzdialenosť ktorých zodpovedá vlhkostnému spádu v dreve. Označenie ostatných symbolov je zhodné ako na obr. 1.

PREDMET VYNÁLEZU

Snímač vlhkostného spádu v sušenom drevnom rezive, ktorý prostredníctvom merania elektrického odporu v stredovej a povrchovej vrstve nepriamo určuje vlhkostný spád a pozostávajúceho z dvoch párov stredových elektród a povrchových elektród tvoriacimi merací systém kombinovaných elektród, ktoré sú umiestnené v drevnom rezive v smere vlhkostného spádu, vyznačeného tým, že povrchové elektródy (3) a stredové elektródy (2) sú navzájom odizolované izolantom (4) a pripoje-

né na prepínacie reléové kontakty (7), ktorých prvý vstup je spojený s kladnou vstupnou svorkou (9) a druhý vstup je spojený jednak s kladnou výstupnou svorkou (11) a jednak s prvým vývodom normálového odporu (8), ktorého druhý vývod je spojený jednak so zápornou vstupnou svorkou (10) a jednak so zápornou výstupnou svorkou (12), pričom reléová cievka (6) reléových kontaktov (7) je spojená s klopným obvodom (5).

2 výkresy



219161

