

MAIHAK S700 – THERMOR

monitorovanie chladiaceho plynu v generátoroch

Mikropočítačom riadený analyzáčny modul THERMOR analyzátor S700 od firmy MAIHAK je určený na monitorovanie chladiaceho okruhu elektrických generátorov. Tento systém s automatickou kalibráciou a nízkymi nárokmi na údržbu umožňuje kontinuálne monitorovanie koncentrácie vodíka (H_2) počas normálnej prevádzky elektrických generátorov, ako aj koncentrácie znesí počas plnenia a vyprázdňovania, čím zaisťuje bezpečnú prevádzku. Ak sú k dispozícii stavové signály zo systému ovládania generátora, ktoré charakterizujú aktuálny prevádzkový režim, možno tieto signály privádzať na THERMOR a prepínať automatiku monitorovania.

Aplikácia

Moderné elektrické generátory vyžadujú účinné chladenie vinutia. Zvyčajne sa ako chladiace médium používa vodík, ktorého tepelná vodivosť je asi 7-krát vyššia ako má vzduch. Počas prevádzky generátora sa monitoruje koncentrácia chladiča generátora tak, aby sa zaisťilo jeho účinné chladenie a riadilo automatické dopĺňanie H_2 v dôsledku jeho pozvoľného úniku.

Na zaistenie výkonu servisných prác po odstavení generátora sa musí vodík nahraďiť okolitým vzduchom. Aby sa predišlo vytvoreniu výbušnej atmosféry, na vyprázdňovanie vodíka sa používa CO_2 a potom následne vzduch na vyprázdnenie CO_2 .

Tento princíp je používaný aj pri opačnom postupe, pri plnení generátora vodíkom pred jeho nábehom.

Monitorovanie pri plnení

Počas fázy plnenia sa CO_2 využíva na vyprázdnenie vzduchu z generátora, odkiaľ následne vodík vytlačí CO_2 . Vzhľadom na rozdielnu hustotu plynov medzi CO_2 a H_2 sa využíva CO_2 na rozdiel od iných inertných plynov ako napr. N_2 . Vyprázdňovanie tohto plynu je podstatne jednoduchšie a podstatne efektívnejšie.

Pri monitorovaní fázy plnenia pomocou analyzátoru THERMOR možno zaisťiť presné a rýchle meranie, čo znižuje náklady na CO_2 bez ohrozenia obslužného personálu

alebo zariadení. THERMOR počas fázy plnenia meria koncentráciu CO_2 vo vzduchu v meracom rozsahu od 0 – 100 obj. % CO_2 vo vzduchu. Po dosiahnutí príslušnej koncentrácie CO_2 sa začína plniť H_2 a THERMOR prepína do meracieho rozsahu 0 – 100 obj. % H_2 v CO_2 .

Monitorovanie H_2 počas prevádzky generátora

Počas prevádzky generátora je dôležité, aby koncentrácia vodíka zostala rovnako vysoká na zabezpečenie správneho chladenia vinutí generátora. Plášť generátora nie je dostatočne tesná a vodík pozvoľne uniká do okolitej atmosféry. THERMOR sa využíva počas tohto režimu prevádzky na monitorovanie a riadenie dopĺňania vodíka pre zaistenie účinného chladenia. Zvolený merací rozsah počas prevádzky je 80 – 100 % H_2 vo vzduchu.

Monitorovanie počas fázy vyprázdňovania

Vyprázdňovanie generátora je opačnou procedúrou, ktorá sa používa pri plnení. Najprv sa do generátora plní CO_2 a vodík sa postupne vypúšťa, nakoniec sa do generátora plní vzduch. Monitorovanie počas tohto režimu má tri fázy na riadenie koncentrácie, aby sa vylúčil vznik explozívnej zmesi vodíka a vzduchu.

Počas fázy vyprázdňovania THERMOR sa prepína do rovnakých meracích rozsahov

ako pri plnení. Najprv 0 – 100 obj. % H_2 v CO_2 , potom, keď CO_2 dosiahne požadovanú koncentráciu 100 obj. %, otvoria sa ventily na prívod vzduchu, a ten sa vháňa do generátora. THERMOR prepína na merací rozsah 0 – 100 obj. % CO_2 vo vzduchu.

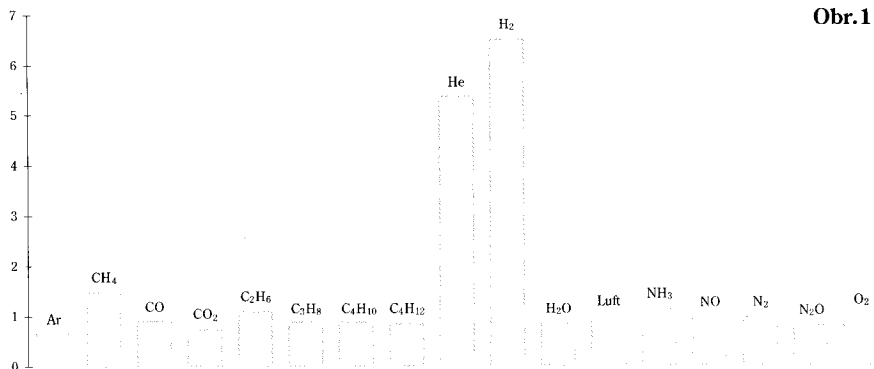
Funkčný princíp

THERMOR využíva pri meraní koncentrácie niektorých plynov rozdielnu teplotnú vodivosť plynov. Je vhodný na určenie koncentrácie H_2 , He, CO_2 , Ar, ako aj binárnych alebo kvázi-binárnych zmesí. Analyzátor sa vyznačuje vysokou citlivosťou, selektivitou a necitlivosťou na H_2O . Na obr. 1 je zobrazená miera teplotnej vodivosti plynov, ktoré možno merať pomocou analyzátoru THERMOR. Voliteľne sa môže tento analyzátor konfigurovať na monitorovanie vodíkového chladiča elektrických generátorov. Úpravou softvéru možno zaisťiť, že systém ideálne vyhovuje aplikácii a vyznačuje sa minimálnymi nárokmi na prevádzku a automatickým monitorovaním chladiacich plynov v generátoroch.

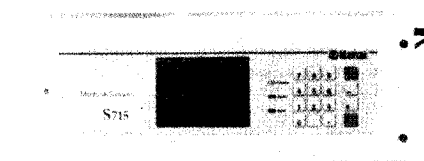
Kalibračná krivka pre každú zo zmeraných zmesí je uložená v pamäti analyzátoru THERMOR. V závislosti od prevádzkového režimu je prívod týchto zmesí do analyzátoru prepínaný ručne alebo automaticky. Ak je koncentrácia mimo prednastavených hraničných hodnôt, analyzátor generuje alarm a stavové kontakty umožňujú indikovať problém aj na vzdialenom mieste (napr. vo veľine).

Prepínanie rozličných zmesí plynov

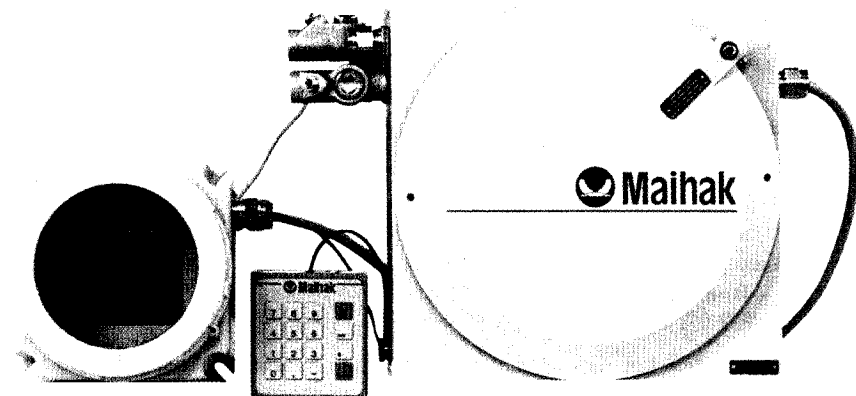
Počas plnenia, prevádzky a vyprázdňovania sa musia používať príslušné kalibračné krivky. Obslužný personál môže zvoliť príslušnú krivku kedykoľvek pomocou ovládacej klávesnice analyzátoru. Ak je k dispozícii stavový signál z riadiaceho obvodu generátora o jeho aktuálnom stave a režime, možno tieto signály využiť v analy-



Obr.1



Obr.2 S715



Obr.3 S720 Ex a S721 Ex

meraná zložka	v plyne	vzorec	najmenší merací rozsah (v %)
argon	Oxygen	Ar v O ₂	20
	Nitrogen	Ar v N ₂	20
amoniak	Carbon dioxide	NH ₃ v CO ₂	15
	Room air	NH ₃ vo vzduchu	75
carbon dioxide	Air	CO ₂ vo vzduchu	20
helium	Nitrogen	He v N ₂	1
hydrogen	Argon	H ₂ v Ar	1
	Air	H ₂ vo vzduchu	1
	Blast furnace gas	H ₂ vo vysokopecnom plyne	1
	Methane	H ₂ v CH ₄	1
	Oxygen	H ₂ v O ₂	1
methane	Nitrogen	H ₂ v N ₂	1
	Fermentgas	CH ₄ vo fermentačnom plyne	60

Typické meracie zložky a najmenšie meracie rozsahy

zátoře THERMOR na jeho automatické prepínanie, čím možno realizovať jeho automatickú prevádzku.

Alarmové signály

Analýzátor má k dispozícii 4 alarmové vstupy, ktoré možno nastaviť tak, že sa zaktivujú pri prekročení alebo poklese hodnoty príslušného nastaveného bodu. Jeden alarmový kontakt sa využíva pre každú zo zmesí plynov a rozsahov.

Výhody automatickej kalibrácie

Ak sa navolí voľba „automatickej kalibrácie“, potom THERMOR možno v pravidelných prednastavených intervaloch uskutočniť automatickú kalibráciu týchto troch zmesí plynov. Na kalibráciu je možné použiť iba dva kalibračné plyny: 100 % H₂ a 100 % CO₂. To zaručuje, že prístroj je vždy pripravený na prevádzku a meria s najvyššou presnosťou.

Dva typy krytov

THERMOR je súčasťou analyzačného systému S700 firmy MAIHAK. S700 predstavuje 3 analyzátory v jednom puzdre, ktoré vytvárajú zákaznicky a aplikačne špecifický analyzátor takmer pre každú priemyselnú aplikáciu merania.

THERMOR sa dodáva v dvoch krytoch S715 a S720 Ex, pričom:

- Plynotesné vyhotovenie krytu S715 s montážou na stenu a krytím IP 65

(NEMA 4X) je vhodné pre inštaláciu v náročných podmienkach okolia alebo pre oblasti s nebezpečenstvom výbuchu Ex-Zone 2. Kryt umožňuje aj preplachovanie.

- Plameňoodolné vyhotovenie EEx-d krytu S720 Ex bolo navrhované pre priemyselné podmienky, klasifikované ako s nebezpečenstvom výbuchu, napr. Ex-Zone 1 (Class 1, Div 1). Kryt má krytie IP 65 a je plameňoodolný.

Vzhľadom na to, že analyzovaný plyn obsahuje normálne vodík, ktorý je výbušný, odporúča sa používať kryt s preplachovaním.

Ostatné merané zložky a meracie rozsahy možno získať na požiadanie.

Materiály, ktoré prichádzajú do styku s meranými zmesami plynov:

- sklo, stst 1.4571,
- sklo, PVDF (verzia odolná voči HCl).

Merací systém

MAIHAK môže dodať úplné meracie pracovisko THERMOR, ktoré zahŕňa aj periférie, ako sú čerpadlá, prietokomery, plameňové poistky a ventily.

K TEST

K-TEST, s. r. o.

Letná 40, 042 60 Košice
Tel./fax: 055/625 36 33, 625 51 50
<http://www.ktest.sk>

2