

Plynový motor TBG

Ottův 4 taktní vodou chlazený plynový motor se spalováním chudé směsi a přeplňováním

Blok motoru

Jednodílná skříň ze sféroidní litiny, tvarově tuhá díky hluboko staženým bočním stěnám, se zavěšeným klikovým hřídelem a příčně sešroubovanými stojany ložisek; bez prostorů pro chladicí vodu; spodní uchycení vložek válců; krátké otvory bez zářezů pro zásobování mazacím olejem z duté vačkové hřídele jako hlavního rozdělovacího vedení oleje ke všem mazným místům; postranní otvory do hnacího prostoru s víky s rychlouzávěry; odvětrání prostoru klikové hřídele přes odlučovač oleje.

Pohonné Ustrojí

Klikový hřídel s řivařenými protizávažími pro předávání výkonu na obou koncích hřídele; uložený v radiálních kuličkových ložiskách; ojnice s plným dříkem šikmo dělené s ozubovou těsnicí spárou; stupňovité oko ojnice s bočním vedením v pístu; zásobování pístního čepu a pístu olejem vrtanou ojnici; píst z lehkého kovu se 3 kompresními kroužky, prvním v prstencovém nosiči a jedním stíracím kroužkem oleje; mazání čepu a chlazení pístu olejem otvory v ojnici.

Hlava válců a vložený válec pístů

Jednotlivé hlavy válců s mezidnem a chladicími otvory v desce spalovacího prostoru pro mechanické a termické odlehčení; 4 ventily a vsazené sedlové kroužky; vodou chlazené sedlové kroužky na výfuku, přívod směsi plyn-vzduch z rozdělovacího vedení v základně V-prostoru, odvod výfukových plynů na stejné straně ve V-prostoru směrem nahoru; nová montážní jednotka z hlavy válce, vložky a meziskříně s pístem, ojnici a segmenty rozvodu sání, spalin, mazacího oleje a chladicí vody pro snadnou montáž a jednoduchý servis, zapalovací svíčky centricky ve spalovacích prostorech. Horní část vložky válce usazená v meziskříni, utěsněná a vodou chlazená. Podepření vložek válců rotačně symetrické bez protažení.

Pohon ventilů

Pro každou řadu válců na obou stranách motoru jeden ozubenými koly poháněný dutý vačkový hřídel sloužící současně jako hlavní rozvod mazacího oleje; ovládání ventilů vždy pro dva sací a výfukové ventily válečkovým zdvihátkem, rozvodnou tyčkou a ventily ovými můstky, dřívky ventilů utěsněny o-kroužky.

Zapalování

Mikroprocesorem řízené vysokonapěťové zapalovací zařízení s nízkonapěťovým rozdělováním, 1 zapalovací cívka pro každý válec, bez pohyblivých dílů, nepodléhající opotřebení, spouštěné **přes** snímač na setrvačnicku a na vačkovém hřídeli; okamžiky zážehu a rozdělování přes počítač na primární straně

zapalovacích cívek; speciální zapalovací svíčky pro vysoký výkon, energie zapalování tlumena přes baterii 24V.

Tvorba směsí

Nasávání vzduchu přes papírový filtr suchého vzduchu do směšovače; zásobování plynem z bezpečnostní regulační plynové řady (se 2 pneumatickými uzavíracími magnetickými ventily a regulátorem tlaku). Dávkování poměru množství plynu a vzduchu v multisměšovačích DEUTZ MWM (Venturiho trubice s regulovatelným průřezem pro možnost nastavení poměru plynu ke vzduchu). Vzhledem k světlosti trubek a ventilů je plyn dodáván s mírným přetlakem. Povel pro nastavení regulace směsi vydává systém TEM firmy DEUTZ MWM (Total Elektronik Management). Motor lze provozovat s poměry vzduchu až přes 1,8.

Přepíňování

Dvě turbodmychadla na výfukové plyny ze sběrných potrubí obou řad válců stlačují směs plyn-vzduch dávkovanou ve směšovači. Teplo vzniklé při stlačování je odebíráno v chladiči směsi za dmychadlem ve dvou stupních (na hladinu teploty chladicí vody a při cca.40⁰C). Nastavení výkonu se provádí škrťacími prvky s otočnými šoupátky pro každou řadu válců.

Regulace a kontrola

Elektronická regulace a kontrola Systému TEM firmy DELTZ MWM nastavuje složení směsi plyn-vzduch podle teplot ve spalovacích prostorech s ohledem na požadovanou úroveň emisí výfukových plynů řízením přestavných motorů směšovačů. Otočná šoupátka se nastaví na množství směsi podle požadovaného výkonu resp. otáček. TEM řídí pochody při startu a odstavení a případně i nouzový chladič systém, reguluje teploty topné a chladicí vody.

Systém mazacího oleje

Automatické doplňování čerstvého oleje do vany klikové skříně případně i elektricky řízeným čerpacím systémem; automatické, periodické předmazání elektročerpadlem na agregátu; vyprázdnění oleje stejným čerpadlem do zásobníku starého oleje. Obvyklé je ruční ovládní výměny oleje.

Systém tlakového vzduchu

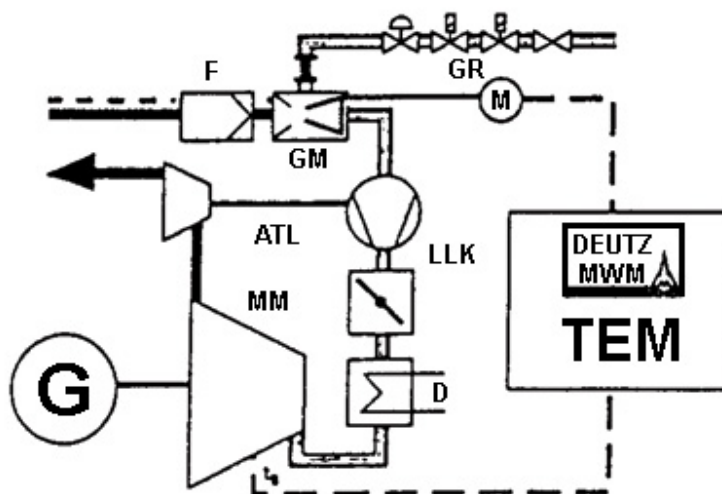
Pro start motoru a jako pomocná energie pro plynové ventily je použit tlakový vzduch. Tento systém je normálně vybudován v rámci stavby a sestává ze vzduchových kompresorů, láhví stlačeného vzduchu, regulace a rozdělovacího potrubí. Provozní tlak je 20-30 bar.

Čisté výfukové plyny díky spalování chudé směsi a přeplňování

DEUTZ MWM

Čtyřtaktní zážehový /Ottův/ motor může být provozován s velmi chudou směsí plyn-vzduch. Spalováním chudé směsi se podařilo udržet velmi nízko:

- oxidy dusíku NO a NO₂ shrnuto do NO_x
- kysličník uhelnatý CO
- nedokonale spálené uhlovodíky C_m H_n.



ATL - Turbodmychadlo
na výfukové plyny
D - Škrťící klapka
F - Filtr vzduchu
G - Generátor

GM - Směšovač plynu
GR - Regulační trasa plynu
LLK - Chladič směsi
M - Přestavný motor

MM - Plynový motor - teplota
spalovacího prostoru
TEM - Total Elektronik
Management

Oxidy dusíku, produkt vysokých teplot spalování, lze při jejich vzniku v průběhu spalování velmi značně potlačit vysokým přebytkem vzduchu, viz obrázek . Příliš vysoký přebytek vzduchu způsobuje zvýšení C_mH_n a vynechávání zapalování. Regulace směsi systémem TEM firmy DEUTZ MWM zajišťuje, že je nastavena správná oblast lambda chudé směsi (W v obrázku 5) Tím je zaručeno, že jsou také vždy dosaženy nejvyšší účinnosti.

Výkon motoru může být zvýšen přeplňováním turbodmychadlem na výfukové plyny asi na dvojnásobek. S přeplňováním směsi plynu a vzduchu jsou spojeny tyto výhody:

- vysoká koncentrace výkonu
- zlepšená účinnost
- homogenizace směsi plyn-vzduch dmychadlem
- vzhledem k nízké rychlosti hoření chudé směsi není nebezpečí zpětných zážehů
- není nutná předkomprese plynu pro motor

V provozu požadovaný pracovní bod v oblasti lambda chudé směsi je nastaven a udržován elektronickou regulací směsi v systému TEM firmy DEUTZ MWM (Total Elektronik Management). Regulace směsi k tomu mimo jiné využívá střední teploty procesu nebo teploty spalovacího prostoru ve všech válcích t_b a reguluje ve směšovači plynů přívod plynu. V celém rozsahu zatížení motoru jsou stabilně dosahovány nízké emise a optimální účinnosti.

Pro zemní plyn je běžně nasazován oxidační katalyzátor. Jsou dodrženy mezní hodnoty TA-Luft a dalších dnes známých správních předpisů včetně Federal Clean Air Act platného pro USA.

Řízení a regulace

Totální elektronický management systém TEM firmy DEUTZ MWM

Systém TEM firmy DEUTZ MWM - Total Elektronik Management je “hlava“ modulů plynového motoru. Systém reguluje spalování plynu ve válcích, kontroluje a řídí agregát motor-generátoru, reguluje a kontroluje periferní a pomocné přístroje. Systém sleduje příkazy event. nadřazeného centrálního řízení a může být kontrolován a řízen dálkově.

Systém TEM firmy DEUTZ MWM sestává z těchto částí:

- řízení modulů, vlastní “inteligence“, a “paměť“ pro regulaci průběhu všech funkcí modulu BHKW, t.j. agregátu plynového motoru, zařízení přenosu tepla a pomocných okruhů.
- Ovládací počítač, který pro přímou komunikaci mezi člověkem a strojem zviditelňuje na ke každému zařízení připojené obrazovce měřené a regulované hodnoty v názorných obrazech.

Řízení modulů zasahuje zpětně na měřících místech celého modulu plynového motoru.

V systému jsou obsaženy tyto funkce:

- automatický průběh startu a odstavení zařízení
- regulace spalování nastavením směsi plyn-vzduch podle teplot procesu ve všech válcích
- integrovaná regulace otáček s nejrychlejší reakcí
- regulace zapalování pro každý válec podle nejvyššího možného výkonu s nejlepšími účinnostmi při dodržování mezních hodnot emisí (zvláště výhodné při měnících se plynech se slabou antidetonační stálostí)
- kontrola teplot, tlaků a stavů naplnění v systémech chladicí a topné vody, mazacího oleje, výfukových plynů a teplot vinutí generátoru
- digitální přenos signálů od senzorů na agregátu pomocí inteligentního BUS-systému, odolný proti poruchám a chybám
- regulace pomocných okruhů chladicí vody, předmazávání a domazávání olejem, pokud je k dispozici tak i nouzového chladicího systému a zařízení pro doplňování oleje
- regulace teploty v přívodní větvi topné vody
- samokontrola regulačního zařízení a analogových sond s kontrolou plausibility
- ukládání měřených hodnot pro kontrolní a diagnostické účely 24 hodin nazpět
- automatické vedení provozního deníku a deníku poruch pro ulehčení obsluhy stroje
- na přání provoz na dva plyny s přimísením a změnou druhu plynu při zatížení stroje
- je možná dálková diagnóza a terapie ze strany DEUTZ MWM pomocí modemu

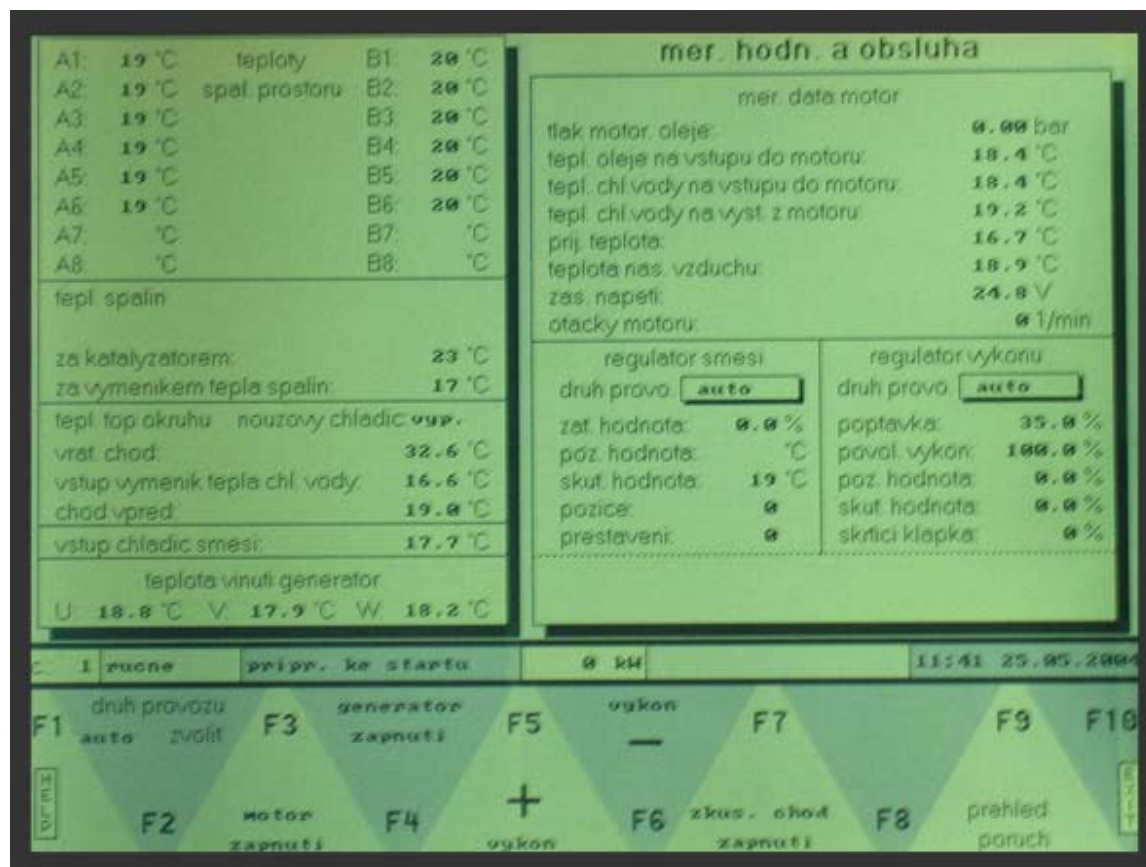
Ve vnější oblasti činnosti reguluje systém TEM firmy DEUTZ MWM standardně teplotu v přívodní větvi topné vody na stanovenou hodnotu pomocí přimíchávání vody z přívodní do zpětné větve. Při nedostatečném množství odběru tepla a vzrůstu teploty ve zpětné větvi je, při odpovídajícím vybavení zařízení, buď zapojeno nouzové chlazení a nebo otevřen obtok výfukových plynů na výměníku tepla výfukových plynů. Vzrůstá-li přesto teplota chladicí vody motoru, je pro ochranu motoru redukován výkon. Při překročení mezních hodnot teploty je motor odstaven.

Komunikace

Ovládací počítač lze vést tlačítkovou volbou přes 22 obrazovkových menu = masek, obrázek 11. Hlavní provozní stavy včetně výstrah a poruch jsou indikovány v každém menu na řádce statutu. Menu nahrazují tabulky s tradičními komunikačními instrumenty, viz např. menu "Měřené hodnoty a ovládání".

Zvláštní přednosti nabízejí historické diagramy. V nich jsou indikovány předem volbou vyznačené měřené hodnoty v posledních 6 min. jako křivky v krátkodobé historii~ nebo v posledních 24 hodinách jako dlouhodobá historie. Pomocí cursoru s nitkovým křížem je možno křivky posunovat, přičemž je daná naměřená hodnota indikována v levém horním rohu jako číslo.

Přes rozhraní podle TTY s protokolem 3964 R mohou být všechna měřená data přenesena on line k nadřazené řídicí technice resp. na elektronická paměťová media nebo PO u zákazníka. Na přání je k dispozici další interface pro dálkové řízení a dálkovou kontrolu via telefon a telefonní modem, např. k centrálnímu velínu zákazníka nebo ke službě zákazníkům MWM.



Hydraulické napojení MG modulu plynového motoru

Moduly plynových motorů agregátu jsou uspořádány pro oběh topné vody hydraulicky paralelně. Každý modul má zvyšování teploty zpětné větve, aby byla vyregulována konstantní teplota na přívodní větvi a dosaženo přiměřeného setrvávajícího množství vody. Teplu chladicí vody a výfukových plynů je předáváno topné vodě postupně. Vzhledem k vysokým teplotám se teplo výfukových plynů hodí také k produkci páry. Sorpčním chladicím zařízením může být také teplo výfukových plynů převedeno v užitečný chlad.

Výhodný je zásobník tepla (S) v paralelním uspořádání k modulům plynových motorů pro hydraulické odpojení a pro zrovnoměření nabídky a spotřeby tepla při odpojených nebo startovaných agregátech. Špičkový kotel (K) zajišťuje obvykle dodávku tepla při jeho krátkodobé nadměrné spotřebě.

Každý modul má vhodný vlastní systém nouzového chlazení, nízkoteplotný chladicí systém a také vlastní komín. Rozvod mazacího oleje a výroba tlakového vzduchu pro start a jako pomocné energie pro ovládání jsou pro celé zařízení společné.