

2091/11 LT

Keičiamas:
0199-99-02091/10



Aušinimo skysčio nuostatos

Galioja: MWM varikliai ir įrenginiai

11-asis pakeitimas atliekamas dėl:

- Leidžiamos naudoti aušinimo sistemos apsaugos priemonės atnaujinimas

Turinys:

- Bendroji informacija
- Aušinimo sistemos
- Aušinimo sistemos apsaugos priemonės
 - Cheminės priemonės, apsaugančios nuo korozijos
 - Nuo užšalimo apsaugantis skystis su korozijos inhibitoriais
- Aušinimo skysčio paruošimas
 - Aušinimo vandens charakteristika
 - Cheminių priemonių, apsaugančių nuo korozijos, įmaišymas
 - Nuo šalčio apsaugančių skysčių įmaišymas
- Aušinimo skysčio ribinės vertės
 - Variklio kontūras
 - Šildymo kontūras
- Aušinimo skysčio tikrinimas ir keitimas
- Aušinimo sistemos valymas
- Aušinimo skysčio utilizavimas
- Leidžiamos naudoti aušinimo sistemos apsaugos priemonės
 - Cheminės priemonės, apsaugančios nuo korozijos
 - Nuo užšalimo apsaugantis skystis su korozijos inhibitoriais

Kontaktiniai duomenys:
Caterpillar Energy Solutions GmbH
Servicedokumentation
M. Granson
Carl-Benz-Str. 1
68167 Mannheim
Vokietija
Tel: +49 621 384-8455
Fax: +49 621 384-8841
Leidimo data:
2014-03-21

Pastaba:
Šiame dokumente nurodyti dalių numeriai nebus keičiami.
Nustatant atsargines dalis taikoma tik atsarginių dalių dokumentacija.

Platintojas:
- TR
- Pagal SIT 7010



2091/11 LT

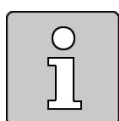
Bendroji informacija



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

Naudojant neleistas naudoti aušinimo sistemos apsaugos priemonės

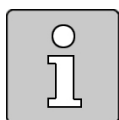
- Variklį arba įrenginį galima eksploatuoti tik su leistomis naudoti aušinimo sistemos apsaugos priemonėmis



Už aušinimo skysčių taikomų nuostatų laikymąsi atsako tik eksploatuotojas

Variklių gamintojas neatsako už žalą, susidariusią naudojant aušinimo sistemos apsaugos priemonės, kurių neleidžiama naudoti, arba netinkamai eksploatuojant.

Atitinkamai šalyje galiojančių įstatymais apibrėžtų reikalavimų eksploatuojanti įmonė turi laikytis pati prisiimdama atsakomybę.



Visi šiame techniniame aplinkraštyje pateikti duomenys atitinka to meto žinių lygį. Iškilus klausimams, kreipkitės į MWM klientų aptarnavimo tarnybą arba savo įgaliotą aptarnavimo atstovą.

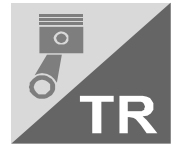
Šiame aplinkraštyje nurodytas aušinimo vanduo – tai vanduo, turintis savybių, tinkamų aušinimo skysčiui paruošti ⇒ žr. skyrių „Aušinimo vandens charakteristikos“.

Aušinimo skystį sudaro aušinimo vanduo ir pridėtos aušinimo sistemos apsaugos priemonės ⇒ žr. skyrių „Aušinimo skysčio paruošimas“.

Aušinimo skystis turi būti pritaikytas visiems variklio komponentams (skirtingiems metalams, elastomerams) ir atitikti įvairius reikalavimus, susijusius su variklio aušinimo kontūru, šildymo kontūru ir mišinio aušinimo kontūru arba įpučiamo oro aušinimo kontūru. Todėl būtinos atitinkamos aušinimo skysčio savybės, kad būtų galima išvengti žalos, kurią, ypač išmetamųjų dujų šilumokaičiui, gali padaryti nekokybiškas aušinimo skystis ⇒ žr. skyrių „Ribinės aušinimo skysčio vertės“.

Skyriuje „Leidžiamos naudoti aušinimo sistemos apsaugos priemonės“ išvardyti produktai, kuriuos leidžiama naudoti kaip aušinimo sistemos apsaugos priemonės.

2091/11 LT

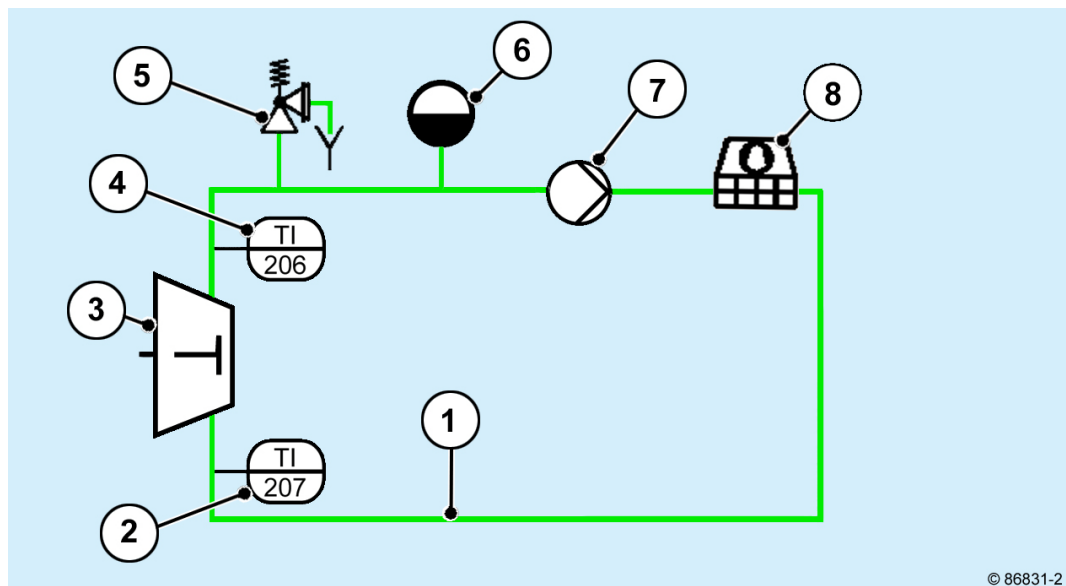


Aušinimo sistemos

Priklausomai nuo reikalavimų aušinimo sistemų konstrukcijos yra skirtingos.

Toliau supaprastintai pavaizduotos aušinimo kontūrų konstrukcijos:

A) Aušinimo sistema be šilumos panaudojimo



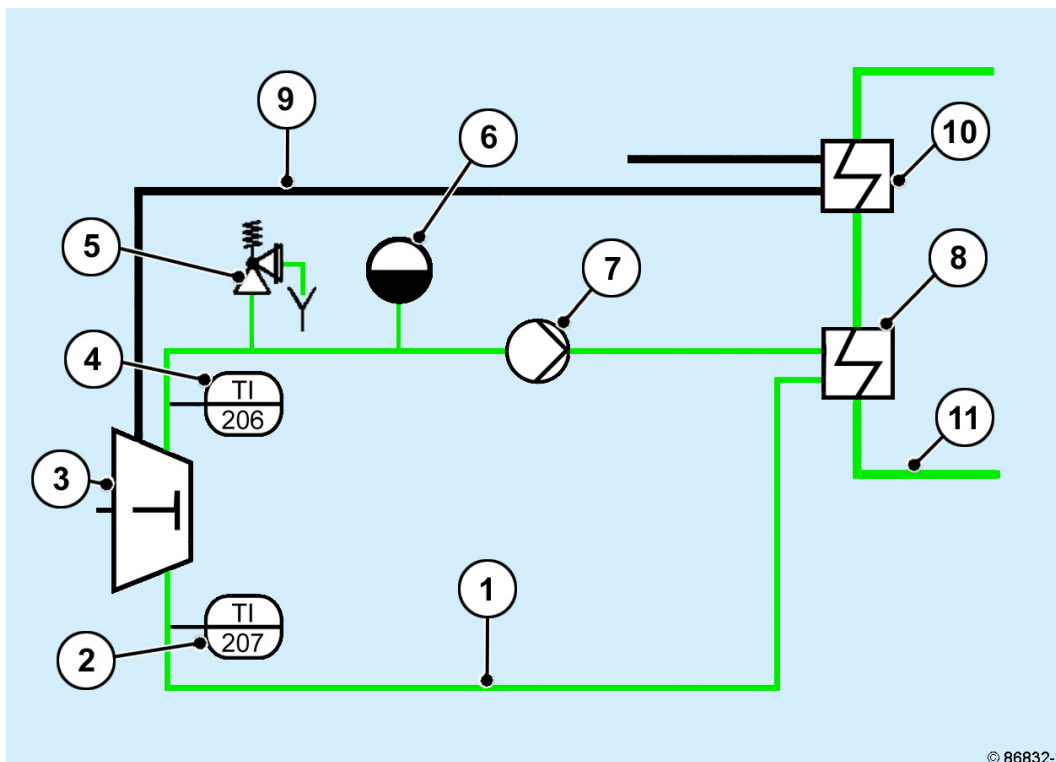
A 1

- 1 Variklio aušinimo kontūras
- 2 Variklio įleidimo temperatūros jutiklis
- 3 Variklis
- 4 Variklio išleidimo temperatūros jutiklis
- 5 Apsauginis vožtuvas
- 6 Membraninis plėtimosi indas
- 7 Aušinimo skysčio siurblys
- 8 Aušintuvas



2091/11 LT

B) Aušinimo sistema su išmetamųjų dujų šilumokaičiu šildymo kontūre



© 86832-2

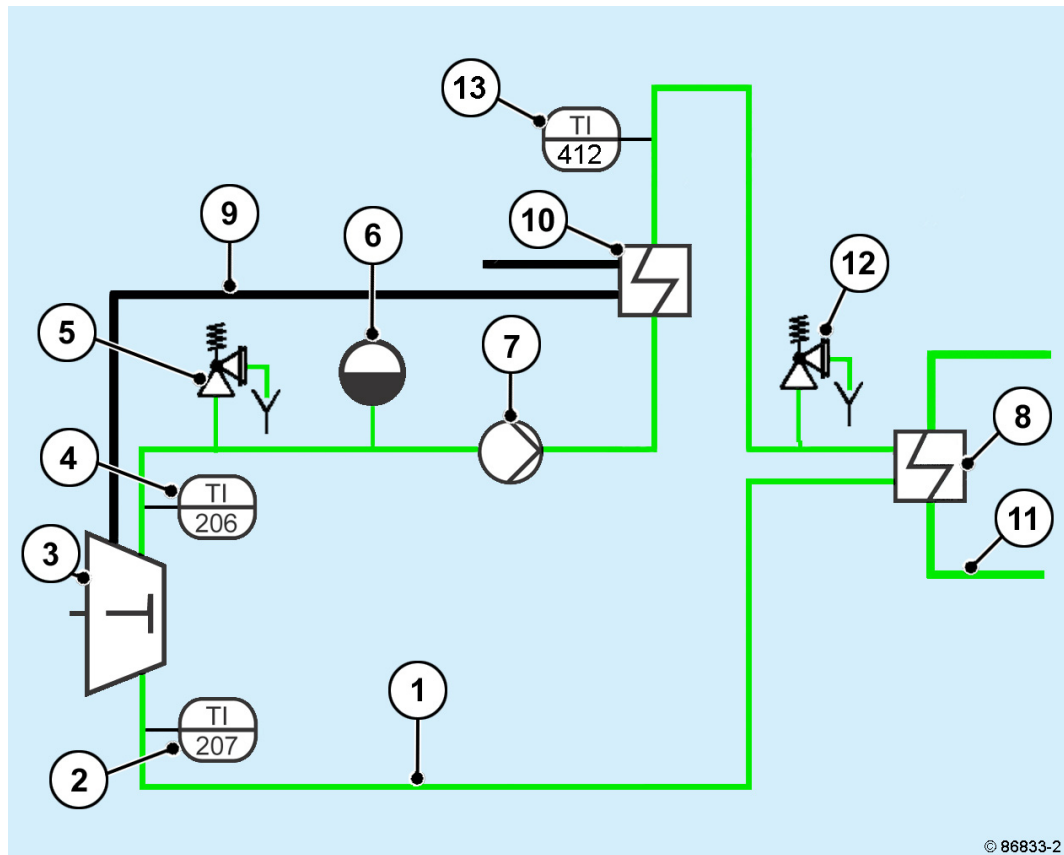
A 2

- 1 Variklio aušinimo kontūras
- 2 Variklio įleidimo temperatūros jutiklis
- 3 Variklis
- 4 Variklio išleidimo temperatūros jutiklis
- 5 Apsauginis vožtuvas
- 6 Membraninis plėtimosi indas
- 7 Aušinimo skysčio siurblys
- 8 Šilumokaitis
- 9 Išmetamosios dujos
- 10 Išmetamųjų dujų šilumokaitis
- 11 Šildymo kontūras

2091/11 LT



C) Aušinimo sistema su išmetamųjų dujų šilumokaičiu variklio aušinimo kontūre



A 3

- 1 Variklio aušinimo kontūras
- 2 Variklio įleidimo temperatūros jutiklis
- 3 Variklis
- 4 Variklio išleidimo temperatūros jutiklis
- 5 Apsauginis vožtuvas
- 6 Membraninis plėtimosi indas
- 7 Aušinimo skysčio siurblys
- 8 Šilumokaitis
- 9 Išmetamosios dujos
- 10 Išmetamųjų dujų šilumokaitis
- 11 Šildymo kontūras
- 12 Apsauginis vožtuvas
- 13 Išmetamųjų dujų šilumokaičio išleidimo temperatūros jutiklis



2091/11 LT

Aušinimo sistemos apsaugos priemonės



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

Negalima maišyti aušinimo sistemos apsaugos priemonių, pagamintų iš skirtingų pradinių produktų.

- Jei aušinimo kontūras keičiamas į kitą produktą, reikia užtikrinti, kad produktai būtų suderinami. Prireikus prieš keičiant aušinimo sistemą būtina praplauti.



ĮSPĖJIMAS

Pavojus apsinuodyti

Sumaišius aminų ir nitritų turinčias priemones

Galima sunkiai arba mirtinai susižaloti

- Nemaišykite aminų ir nitritų turinčių priemonių, nes susidaro vėžį sukeliančių nitrozaminų

Skiriamos šios sistemos apsaugos priemonės:

- nuo korozijos apsaugančios cheminės priemonės, kurios dėl cheminės reakcijos suformuoja apsauginę metalinių paviršių plėvelę ir taip užkerta kelią tokiai žalai, kaip korozija ir kavitacija, bet neapsaugo nuo šalčio;
- nuo užšalimo apsaugantys skysčiai su korozijos inhibitoriais, kuriuos naudojant galima išvengti aušinimo skysčio užšalimo ir kurie tuo pačiu metu saugo nuo korozijos.

Cheminės priemonės, apsaugančios nuo korozijos

Cheminės priemonės, apsaugančios nuo korozijos, pasižymi toliau nurodytomis savybėmis.

Savybės	
Apsauga nuo korozijos	geras
Apsauga nuo kavitacijos	patenkinama
Apsauga nuo užšalimo	nėra
Priežiūros darbų išlaidos	nedidelės
Saugumas eksploatuojant	geras

Nuo korozijos saugančios cheminės priemonės, kurių sudėtyje yra silikatų, gali pažeisti aušinimo skysčio siurblių kontaktinius sandarinamuosius žiedus. Todėl jos nenurodytos kartu su leidžiamais naudoti produktais.

2091/11 LT

**Nuo užšalimo apsaugantis skystis su korozijos inhibitoriais**

Naudojant nuo užšalimo apsaugančius skysčius, sumažėja aušinimo skysčio šilumos perdavimo koeficientas (šiluminė talpa ir šiluminis laidumas).

Reikia įsitikinti, kad aušinimo sistema tam tinka.

Nuo užšalimo apsaugantys skysčiai su korozijos inhibitoriais pasižymi toliau nurodytomis savybėmis.

Savybės	
Apsauga nuo korozijos	geras
Apsauga nuo kavitacijos	patenkinama
Apsauga nuo užšalimo	priklausomai nuo maišymo santykio
Priežiūros darbų išlaidos	nedidelės
Saugumas eksploatuojant	geras

Nuo užšalimo apsaugantys skysčiai su korozijos inhibitoriais naudojami tada, kai aplinkos temperatūra gali nukristi žemiau užšalimo taško.



2091/11 LT

Aušinimo skysčio paruošimas

Aušinimo skystis paruošiamas į aušinimo vandenį įmaišius nuo korozijos apsaugančios cheminės priemonės arba nuo užšalimo apsaugančio skysčio su korozijos inhibitoriais.

Aušinimo vandens charakteristika



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

- Jūros vanduo, upės vanduo, upės vanduo su jūros vandens priemaiša arba pramoninis nutekamasis vanduo nėra tinkami naudoti kaip variklių ir įrenginių aušinimo vandenį
- Priklausomai nuo aušinimo kontūro konstrukcijos, ruošiant aušinimo vandenį būtina laikytis toliau nurodytų ribinių verčių

Duomenis apie vandens savybes teikia vietos vandens ūkio įmonės, o jas galima nustatyti naudojantis aušinimo vandens bandymo rinkiniu arba atitinkamoje chemijos laboratorijoje.

Bandiniai turi būti imami ir vandens analizė turi būti atliekama labai kruopščiai ir atidžiai.

Kaip variklių ir įrenginių aušinimo vanduo gali būti naudojamas tik švarus, neutralaus kvapo vanduo, pasižymintis toliau nurodytomis savybėmis:

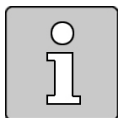
Aušinimo vandens, skirto A ir B aušinimo sistemoms be išmetamųjų dujų šilumokaičio, ribinės vertės

pH vertė esant 25 °C	nuo 6,5 iki 8,5
Chlorido jonų kiekis	maks. 100 mg/l
Sulfatų jonų kiekis	maks. 100 mg/l
Bendras kietumas	3–12 °dH
Bendrą kietumą sudarančio karbonatinio kietumo dalis	mažiausiai 3 °dH

Aušinimo vandens, skirto C aušinimo sistemai su išmetamųjų dujų šilumokaičiu, ribinės vertės

pH vertė esant 25 °C	nuo 6,5 iki 8,5
Chlorido jonų kiekis	mažesnis nei 20 mg/l
Sulfatų jonų kiekis	maks. 100 mg/l
Bendras kietumas	mažesnis nei 1 °dH
Bendrą kietumą sudarančio karbonatinio kietumo dalis	mažesnis nei 1 °dH

2091/11 LT



Vandens kietumas nurodomas moliais litre arba – esant mažai koncentracijai – milimoliais litre (mmol/l).

Vis dėlto Vokietijoje dar dažniausiai naudojamas matavimo vienetas – vokiškas kietumo laipsnis (°dH).

Vokiškas kietumo laipsnis (°dH) į mmol/l perskaičiuojamas taip:

$$1\text{ }^{\circ}\text{dH} = 0,178\text{ mmol/l}, \quad 1\text{ mmol/l} = 5,6\text{ }^{\circ}\text{dH}$$

Jei nukrypstama nuo nurodytų ribinių verčių, aušinimo vanduo ruošiamas taip, kaip nurodoma toliau.

- Per žema pH vertė:
reikia įmaišyti skiesto natrio arba kalio hidroksido.
Rekomenduojame prieš tai paruošti nedidelius bandomuosius mišinius.
- Per mažas bendras kietumas ir (arba) karbonatinis kietumas:
sumaišyti su kietesniu vandeniu.
Kietesnis paprastai būna geriamasis vanduo (komunalinio vandentiekio vanduo).
- Per didelis bendras kietumas, chloridų ir (arba) sulfatų kiekis:
sumaišyti su minkštintu vandeniu.
Minkštintas vanduo – tai destiliuotas arba jonų keitikliu apdorotas vanduo.
Paruošus aušinimo vandenį, reikia atlikti naują vandens analizę.



2091/11 LT

Cheminių priemonių, apsaugančių nuo korozijos, įmaišymas



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

- Nustatytos vertės nesiekianti cheminės medžiagos, saugančios nuo korozijos, koncentracija neigiamai veikia aušinimo sistemą, ypač dalis iš aliuminio
- Svarbu paisyti tinkamo cheminės priemonės, apsaugančios nuo korozijos, dozavimo

Pagal atitinkamoje eksploatavimo instrukcijoje esančią technologinę kortelę **B 9-0-4 Aušinimo sistemos ištuštinimas ir užpildymas** apsaugos nuo korozijos priemonė iš pradžių sumaišoma su aušinimo vandeniu, po to pilama į aušinimo sistemą.

Cheminės priemonės, apsaugančios nuo korozijos, būtina koncentracija aušinimo kontūruose nustatoma remiantis gamintojo arba tiekėjo duomenimis.

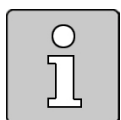
Nuo užšalimo apsaugančių skysčių su korozijos inhibitoriais įmaišymas

Pagal atitinkamoje eksploatavimo instrukcijoje esančią technologinę kortelę **B 9-0-4 Aušinimo sistemos ištuštinimas ir užpildymas** nuo užšalimo apsaugantis skystis iš pradžių sumaišomas su aušinimo vandeniu, po to pilamas į aušinimo sistemą.

Paruošus reikia patikrinti, ar aušinimo skystis siekia būtiną apsaugos nuo užšalimo lygį.

Nuo užšalimo apsaugančio skysčio apsauga priklauso nuo mišinio su aušinimo vandeniu santykio:

Nuo užšalimo apsaugantis skystis	Aušinimo vanduo	Apsauga nuo užšalimo iki
35 %	65 %	-23 °C
40 %	60 %	-29 °C
45 %	55 %	-35 °C
50 %	50 %	-40 °C



Nuo užšalimo apsaugančio skysčio koncentracija turi būti bent 35 %, kad būtų užtikrinta pakankama apsauga nuo korozijos.

Jei nuo užšalimo apsaugantis skystis su korozijos inhibitoriais naudojamas apsaugai nuo korozijos, net ir veikiamas išorės temperatūros šis skystis turi viršyti užšalimo tašką aušinimo sistemoje.



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

- Gryno nuo užšalimo apsaugančio skysčio negalima pilti į aušinimo sistemą
- Jei reikėtų apsaugos nuo užšalimo, skirtos žemesnei nei -40 °C temperatūrai, tokiu atveju kreipkitės į savo aptarnavimo atstovą
- Būtina laikytis toliau nurodytų aušinimo skysčio ribinių verčių

2091/11 LT



Aušinimo skysčio ribinės vertės

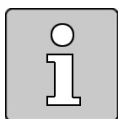
Variklio aušinimo kontūras

Aušinimo vandens, skirto A ir B aušinimo sistemoms be išmetamųjų dujų šilumokaičio variklio aušinimo kontūre, ribinės vertės

Kai laikomasi nustatytų aušinimo vandens kokybės ir aušinimo sistemos apsaugos priemonės dozavimo parametrų, aušinimo skysčio kokybė yra pakankama.

Aušinimo skysčio, skirto C aušinimo sistemai su išmetamųjų dujų šilumokaičiu variklio aušinimo kontūre, ribinės vertės

pH vertė esant 25 °C	nuo 7,5 iki 8,5
Chlorido jonų kiekis	mažesnis nei 20 mg/l
Bendras kietumas	mažesnis nei 1 °dH
Užpildomas tūris	maks. 2 m ³
Temperatūra išmetamųjų dujų šilumokaičio išleidimo dalyje	maks. 110 °C



Užpildomas tūris apribotas iki 2 m³, kad būtų galima išvengti šilumą kaupiančių nuosėdų dėl iškrentančio karbonato išmetamųjų dujų šilumokaičio skyriaus plote.

Šildymo kontūras



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

- Tik šildymo kontūrams iš geležies naudojamas aušinimo skystis netinka variklio aušinimo kontūrai
- Gamintojas neatsako už žalą, patirtą naudojant šį aušinimo skystį variklio aušinimo kontūre

Šildymo kontūrai skirti aušinimo skysčio ribinės vertės

pH vertė esant 25 °C	9–10,5
Elektrinis laidumas	mažesnis nei 0,1 mS/cm
Deguonis (O ₂)	mažesnis nei 0,05 mg/l
Chloridas	mažesnis nei 20 mg/l
Varis (Cu)	mažesnis nei 0,05 mg/l
Bendras geležies (Fe) kiekis	mažesnis nei 0,05 mg/l
Fosfatas (PO ₄)	5–10 mg/l
Šarminė žemė	mažiau nei 0,02 mmol/l
Bendras kietumas	mažesnis nei 0,1 °dH



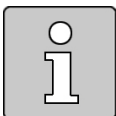
2091/11 LT

Aušinimo skysčio tikrinimas ir keitimas

Aušinimo sistemą reikia reguliariai tikrinti ir nustatytais intervalais atlikti jos techninės priežiūros darbus. Jie apima ir aušinimo skysčio savybių bei aušinimo sistemos apsaugos priemonių koncentracijos aušinimo sistemose tikrinimą, taip pat aušinimo skysčio pylimą ir keitimą.

Pagal atitinkamoje eksploataavimo instrukcijoje esančią technologinę kortelę **B 9-1-1 aušinimo skystyje esančios priemonės, saugančios nuo korozijos arba šalčio, kiekio tikrinimas** reikia patikrinti aušinimo skystyje esančią aušinimo sistemos apsaugos priemonę.

Tikrinant chemines apsaugos nuo korozijos priemones su refraktometru, reikia laikytis gamintojo perskaičiavimo iš % Brix į Vol. % nurodymų.



Tikrinant aušinimo skystį, reikia laikytis aušinimo sistemos apsaugos priemonės gamintojo nurodymų.

Visi tikrinimai turi būti atliekami pagal techninės priežiūros planą ir nurodomi eksploataavimo žurnale.

Tam tikromis aplinkybėmis taip pat reikia pakeisti ir aušinimo skystį:

- prasiskverbus pašaliniam vandeniui;
- prasiskverbus tepimo alyvai;
- pastebimai susidrumstus dėl korozijos susidariusioms nuosėdoms arba kitoms suspensijoms.



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

Nesilaikant aušinimo skysčių paruošimo ir naudojimo nurodymų.

- Papildomai pilant aušinimo skystį, ir toliau turi būti naudojamas tas pats produktas
- Jei reikia jį pakeisti, patikrinkite produktų suderinamumą
- Jei produktai nesuderinami, prieš keičiant reikia kruopščiai išvalyti visą aušinimo sistemą
- Variklį arba įrenginį galima eksploatuoti tik su leistomis naudoti aušinimo sistemos apsaugos priemonėmis

2091/11 LT

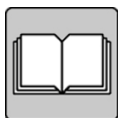


Aušinimo sistemos valymas

Tam tikromis aplinkybėmis reikia išvalyti visą aušinimo sistemą:

- jai užsiteršus;
- prasiskverbus tepimo alyvai;
- prasiskverbus pašaliniam vandeniui;
- keičiant produktus (nesuderinamus produktus);
- atliekant techninės priežiūros darbus.

Atitinkamai visas aušinimo skystis turi būti išleistas, o aušinimo sistema praskalauta viena iš leidžiamų naudoti valymo priemonių.



Daugiau informacijos apie valymo priemones žr.

- Eksploatavimo instrukcija ⇒ Bendroji dalis ⇒ Eksploatacinių medžiagų naudojimo nurodymai
- Techninis aplinkraštis (TR) 2147 Nurodymai dėl pagalbinių priemonių

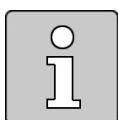
Aušinimo skysčio utilizavimas

Aušinimo skystį ir aušinimo sistemos apsaugos priemones tinkamai utilizuoja atitinkamą leidimą turinti utilizavimo įmonė, laikydamasi atitinkamų šalies teisės aktų reikalavimų ir gamintojo arba tiekėjo pateiktų duomenų.



2091/11 LT

Leidžiamos naudoti aušinimo sistemos apsaugos priemonės



Kai kurie gamintojai siūlo jau paruoštus mišinius, skirtus aušinimo sistemoms. Jei šie mišiniai atitinka keliamus atitinkamus reikalavimus, juos galima naudoti.

Cheminės priemonės, apsaugančios nuo korozijos

Galioja:	Dyzeliu ir dujomis varomi varikliai	
Gamintojas	Produktas	Leistina naudojimo koncentracija
Aqua Concept		
	CORACON BL6	3,0–4,0 %
Addinol		
	Protect Extra	5,0–7,5 %
Arteco		
	Havoline XLI	5,0–7,5 %
Caltex		
	Delo XLI Corrosion Inhibitor	5,0–7,5 %
Caterpillar		
	ELI - Extended Life Inhibitor	5,0–7,5 %
Chevron		
	Delo XLI Corrosion Inhibitor	5,0–7,5 %
Texaco		
	Ursa XLI Corrosion Inhibitor	5,0–7,5 %
	Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)	5,0–7,5 %
Total		
	WT Supra	5,0–7,5 %

2091/11 LT



Nuo užšalimo apsaugantis skystis su korozijos inhibitoriais



Pavojus sugadinti konstrukcines dalis

Nesilaikant aušinimo skysčių paruošimo ir naudojimo nurodymų.

- Leidžiami naudoti nuo užšalimo apsaugantys skysčiai su korozijos inhibitoriais dėl savo skirtingos sudėties padalyti į 1 ir 2 produktų grupes (su silikatais / be silikatų)
- 1 grupės produktų negalima maišyti su 2 grupės produktais

Galioja: **Dyzeliu ir dujomis varomi varikliai**

1 produktų grupė su silikatais

Gamintojas **Produktas**

ARAL

Antifreeze Extra

BASF

Glysantin G48 / Protect Plus

BayWa

Tectrol Coolprotect

Castrol

Radical NF

Classic

Kolda UE G48

FUCHS

MAINTAIN FRICOFIN

INEOS

Napgel C2270/1

Mobil

Antifreeze Extra

OMV

Coolant plus

Shell

Glyco Shell

TOTAL

Glacelf MDX

Valvoline

Zerex G48



2091/11 LT

Galioja: Dyzeliu ir dujomis varomi varikliai

2 produktų grupė be silikatų
Gamintojas Produktas

Addinol

Antifreeze Extra

Aqua Concept

CORACON BF6

ARTECO

Havoline XLC

Havoline XLC-PG

Caltex

Extended Life Coolant

Castrol

Radicool SF

Caterpillar

ELC - Extended Life Coolant

Chevron / Texaco

Havoline Extended Life Coolant HELAC (be nitrito ir molibdato)

Extended Life Coolant TELC (su nitritu ir molibdatu)

DELO Extended Life Coolant/Antifreeze PG

FUCHS

Maintain Fricofin LL

Gazpromneft

G-Energy Antifreeze SNF

Q8

Antifreeze Long Life

SWD Rheinol

„Antifreeze GW-12“ koncentratas

TOTAL

Glacelf CHP Supra

Glacelf Supra

Naudinga informacija

Šis dokumentas parengtas skaitmeniniu būdu ir galioja nepasirašytas.