

The logo for HYDAC INTERNATIONAL. The word "HYDAC" is in white, bold, sans-serif capital letters inside a red rounded rectangle. To its right, the word "INTERNATIONAL" is in red, bold, sans-serif capital letters. The background of the slide features a blue globe with white cloud patterns, overlaid with a technical hydraulic circuit diagram in white lines. Various hydraulic components, including cylinders, valves, and filters, are arranged in a semi-circular pattern across the lower half of the slide. A red structural frame is visible in the upper left quadrant.

HYDAC INTERNATIONAL

**Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren
Bělá pod Pradědem 18.5.2011**



INTERNATIONAL



**Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren**

HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Chladicí systém turbíny.



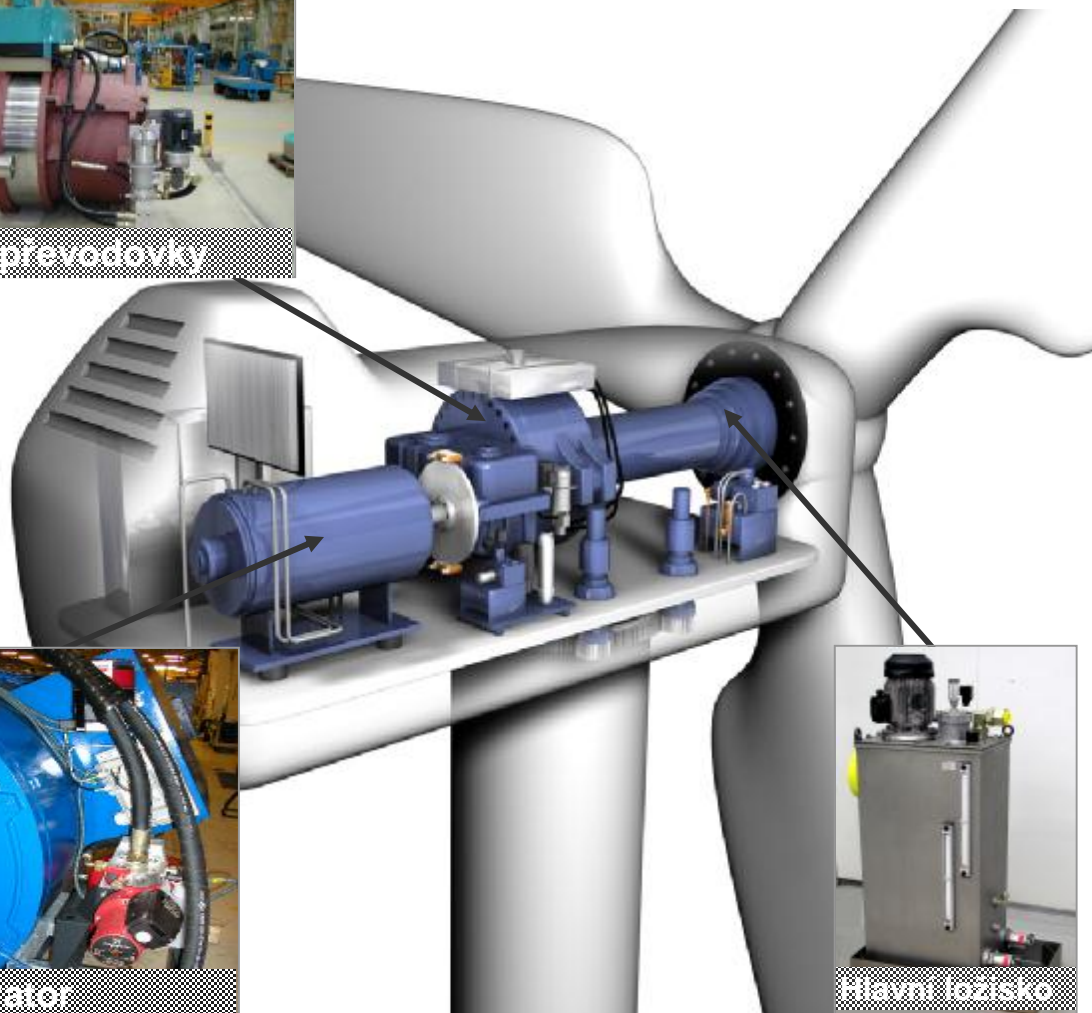
Invertor



Skříň převodovky



Generator



Hlavní ložisko

HYDAC COOLING



INTERNATIONAL



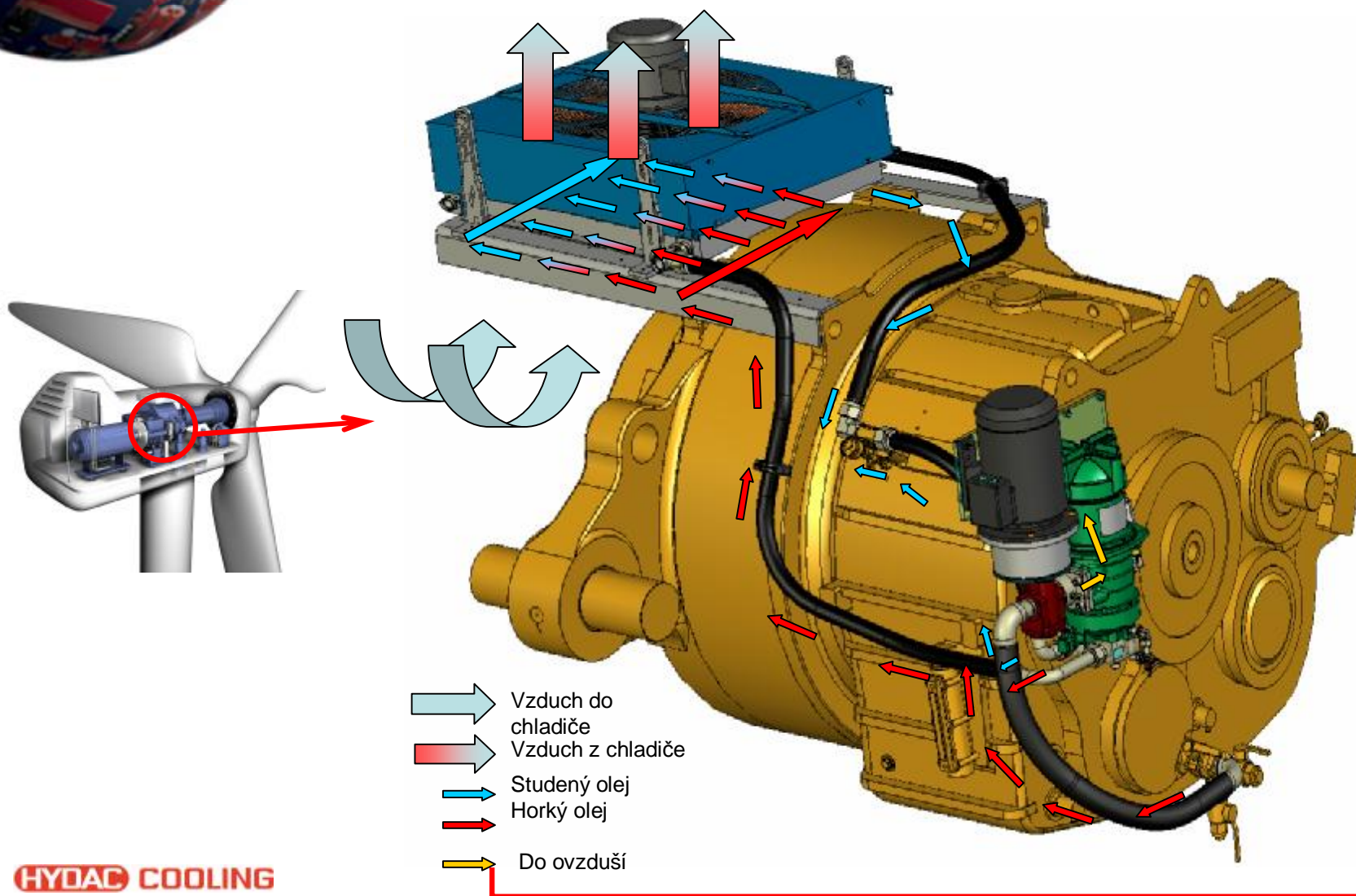
**Chlazení a mazání
převodovky**

HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Chlazení převodovky

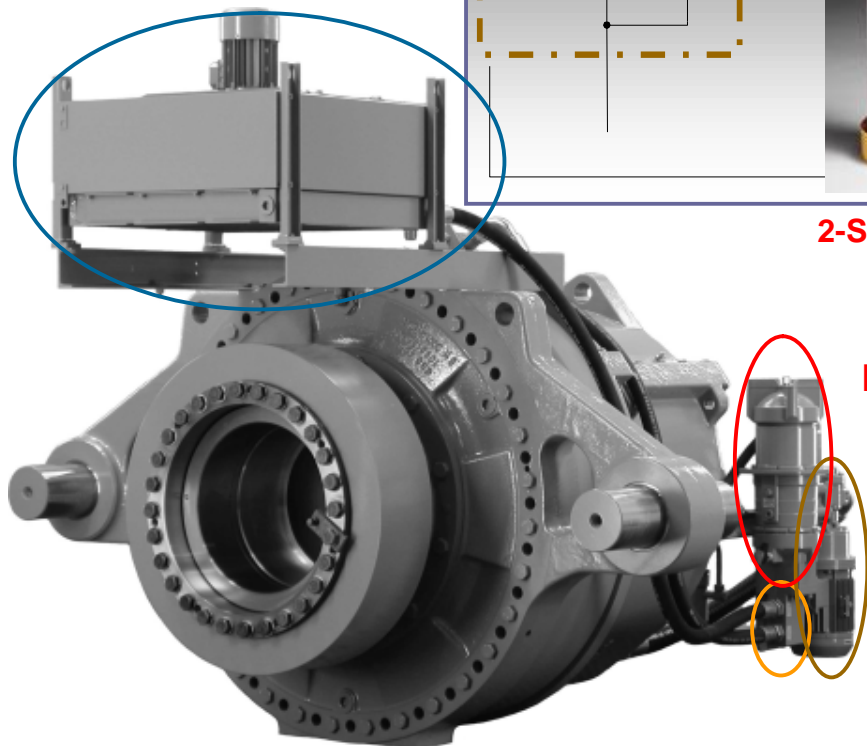
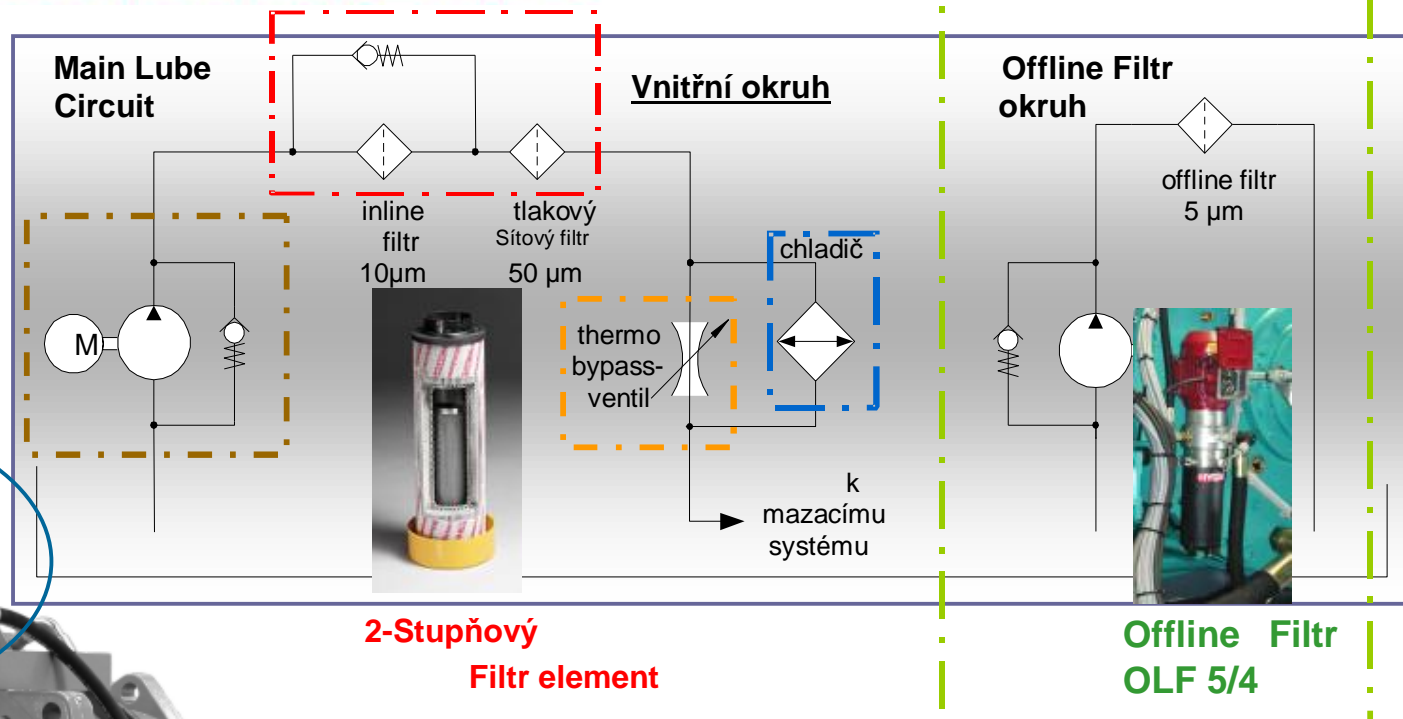




INTERNATIONAL

Aplikace: Olejový systém pro turbinu-
převodovka 1,5 MW

Chladič olej-
vzduch OK-EL



Filtr NF

Motor-Čerpadlo

TB 45

HYDAC COOLING

**Circuit
Diagram from:**



AGMA STANDARD

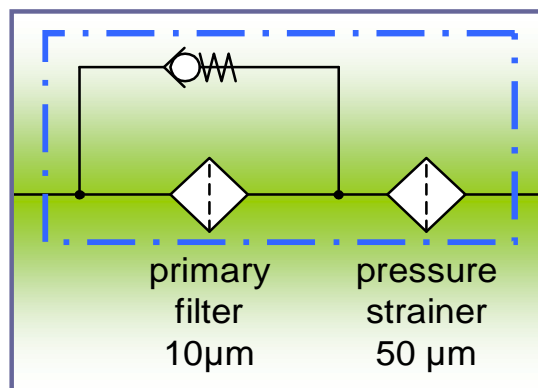
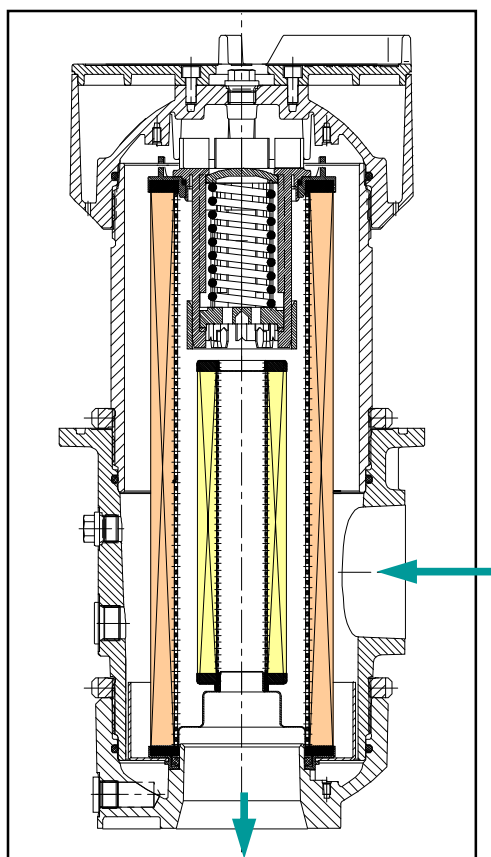
AGMA 6006: Standard for Design and
Specification of Gearboxes for Wind Turbines
(ANSI/AGMA/AWEA 6006--A03)
American Gear Manufacturers Association



INTERNATIONAL

Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren

Filtr NF 1310 s 2-stupňovým -elementem

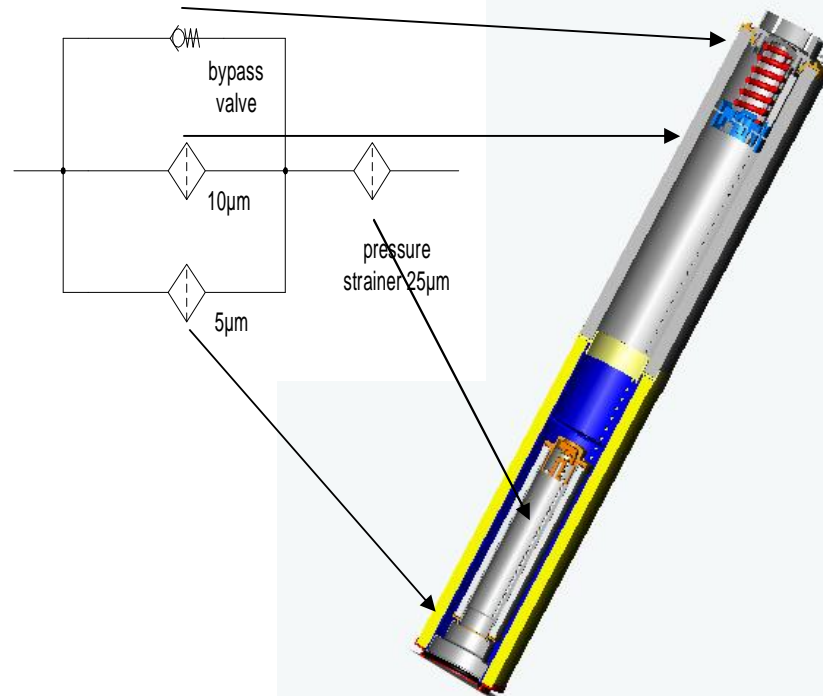
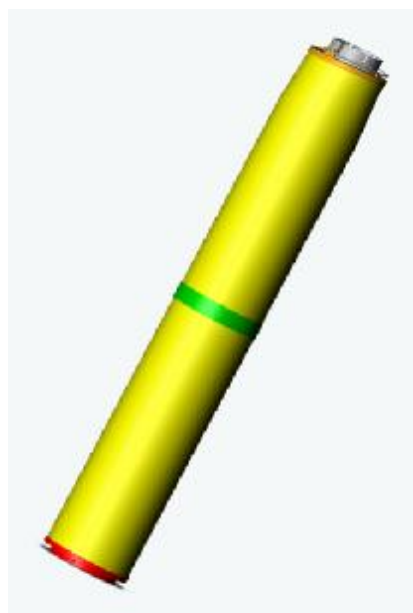




INTERNATIONAL

Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren

NF Filtr s 3-stupňovým-elementem





INTERNATIONAL

Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren

Chlazení a mazání převodovky
Elektricky řízeným čerpadlem

Popis:

- § od cca - 1.5 MW - systém
- § Startovní teplota cca. 5 °C
- § Chladicí výkon cca. 1,7 kW/K
- § Průtok oleje cca. 105 l/min
- § Motor-čerpadlo se otáčí 2 rychlostmi



HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren

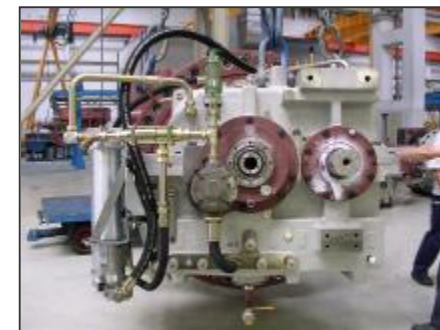
Chladicí a mazací systém převodovky

Kombinace elektrického a mechanického pohonu čerpadla
(mechanické čerpadlo dodává při rozběhu, elektrické v provozu)

Popis:

a 2 MW - systém

- § Start při teplotě cca 5-20 °C
(elektrické čerpadlo)
- § Chladicí výkon >2 kW/K
- § Průtok oleje 200 l/min
- § Mechanické čerpadlo:
cca 80 l/min při nominálních otáčkách
- § Elektrické čerpadlo:
cca 150 l/min
- § E-motor se 2 stupni otáček



HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren

Třída multi-megawat
3MW převodovka se
2 chladiči paralelně

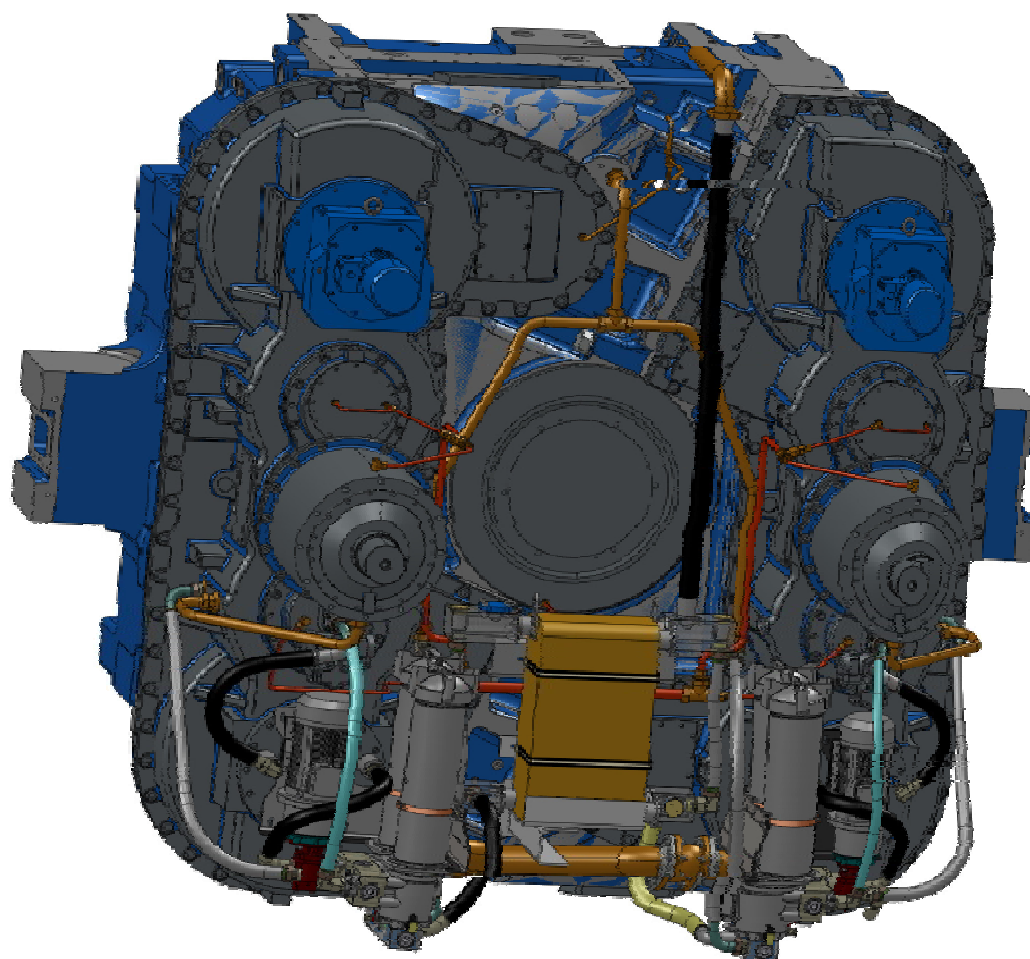


HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren



HYDAC COOLING

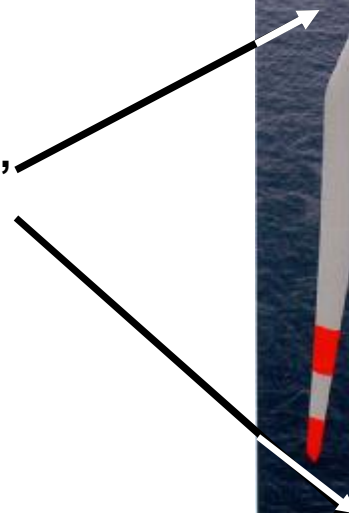


INTERNATIONAL

Chladicí systémy pro generátory
větrných elektráren

Aplikace offshore 5 MW

Chladič pro převodovku, generátor,
invertor a transformátor





INTERNATIONAL



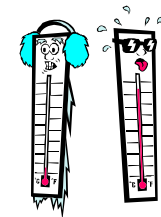
**Specifický design pro chladicí
systémy VE**



HYDAC COOLING

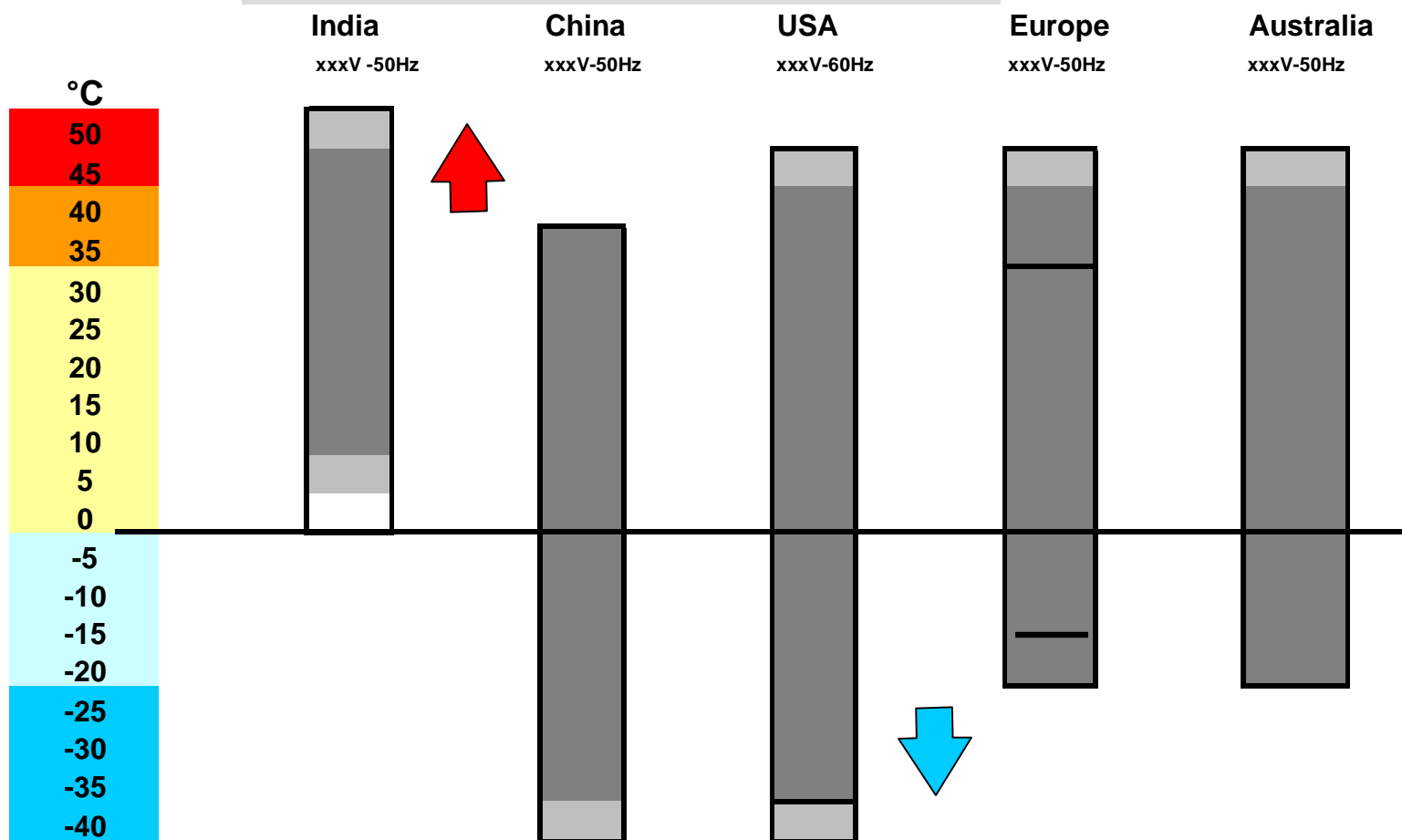


INTERNATIONAL



Environmentální specifikika

Design závislý na teplotách v rozličných zemích



HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Environmentalní specifikace

Standard design

§ Rozsah pracovních teplot (IEC): -10 °C to + 40 °C

§ Rozsah extrémních teplot (IEC): -20 °C to + 50 °C

Speciální design

GL technická specifikace 067:

Když je minimální teplota pod -20 °C zaznamenávána během dlouhodobých měření více než 9 dní v roce je místo definováno **jako místo studeného klima**



INTERNATIONAL

Environmentalní specifika

HYDAC STANDARD design řešení:

§ Rozsah pracovních teplot : -10 °C to +40 °C *

§ Rozsah extrémních teplot : -20 °C to +50 °C *

* Ověřit soulad se specifikací zákazníka (závisí na tom požadovaný chladicí výkon)

HYDAC SPECIAL design řešení

Studené klima (LTV, CCV, CWE)

§ Rozsah pracovních teplot : -30 °C to +40 °C *

§ Rozsah extrémních teplot : -40 °C to +50 °C *

* Ověřit soulad se specifikací zákazníka (závisí na tom požadovaný chladicí výkon)



INTERNATIONAL

Environmentální specifikace

Směrnice pro certifikaci offshore turbín GSL Wind 2005

Venkovní komponenty: třída C5M

Vnitřní komponenty v kontaktu s ovzduším:
třída C4

Vnitřní komponenty ne v kontaktu s
ovzduším : třída C3

7.10.4 Corrosion Protection

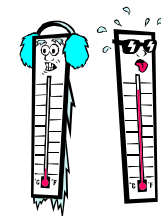
- (1) In addition Section 3.5 has to be considered.
- (2) For all metal parts an appropriate coating or metallic coating according to EN ISO 12944 or an equivalent standard is to be taken.
- (3) Parts which are protected according to EN ISO 12944 shall fulfil the following corrosion classes:
 - Outside components, fittings, sensors etc. shall be protected against corrosion according to class C5-M (EN ISO 12944).
 - Inside surfaces, directly exposed to outside air, shall be protected against corrosion according to class C4 (EN ISO 12944).
 - Inside surfaces, not directly exposed to outside air, shall be protected against corrosion according to class C3 (EN ISO 12944).
- (4) The corrosion protection is to be described or named.
- (5) The corrosion protection shall be considered at the maintenance (see also Section 9.4).



INTERNATIONAL

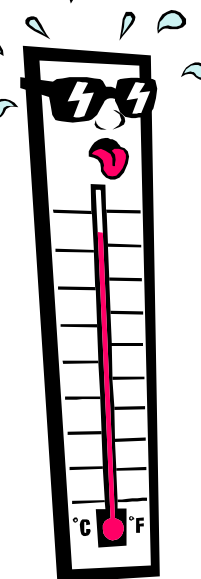
Environmentální specifikata

Speciální design řešení chladicího / mazacího systému



50°C

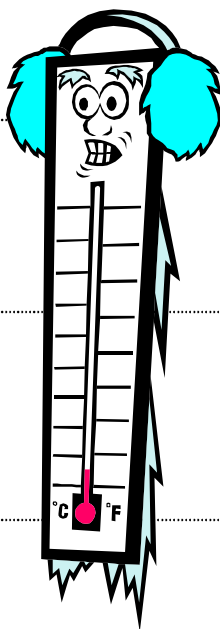
Spolehlivé, trvalé řešení pro
„území s horkým klimatem“



0...10°C

Zapnutí mazacího
čerpadla

Vypnutí systému



-20°C

-40°C

Přežití

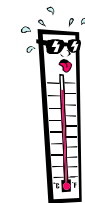
Vysoká stálost viskozity
v širokém rozsahu teplot
od -40°C do +80°C

HYDAC COOLING



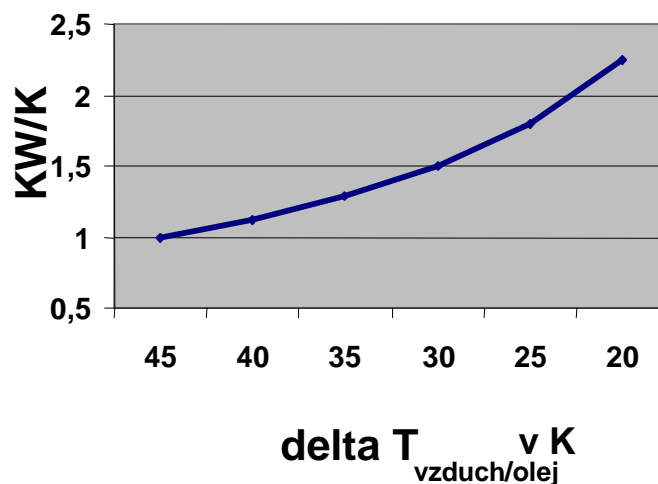
INTERNATIONAL

Environmentální specifika



Na teplejších místech při stejné teplotě oleje je vždy potřeba větší chladicí kapacita

Specifická chladicí kapacita



Specifická chladicí kapacita (kW/K):

$$C \text{ specif.} = \frac{P_{\text{ztrátový}}}{T_{\text{olej}} - T_{\text{vzduch}}}$$

příklad: $P = 45 \text{ kW}$

$T_{\text{oil}} = 70^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{air}} = 30^{\circ}\text{C}$

$c = 1,13 \text{ kW/K}$

+100 %

příklad: $P = 45 \text{ kW}$

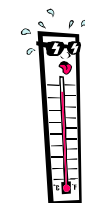
$T_{\text{oil}} = 70^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{air}} = 50^{\circ}\text{C}$

$c = 2,25 \text{ kW/K}$



INTERNATIONAL

Environmentální specifiky



**Chladicí systém
převodovky**

Převodovka 2,1 MW

Horké klima



HYDAC COOLING



INTERNATIONAL



Environmentální specifiká

Verze pro mrazivé klima(-40°)

Standard: -20°C (přečkání) mrazivé počasí: -40° (přečkání)

Motor: plastový ventilátor
mazání ložisek -20°C

speciální ventilátor
mazání ložisek -40°C
otvory pro odkapání vody
předehříváč

Čerpadlo: materiál
hřídelového těsnění

special materiál
nízko teplotní těsnění
masivní bypass ventil

Chladič: Standard

bypass pro chladič
bypass na chladicí element
special ventilátor, náboj, otvory pro
odkap vody

Filtr: těsnicí material

speciál material

Šrouby atd.: Standard

ocel pro nízké teploty

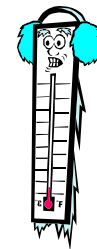
Electronika: Standard

Standard



INTERNATIONAL

Chladicí systémy pro větrné elektrárny



Chladicí kontejner



Testování

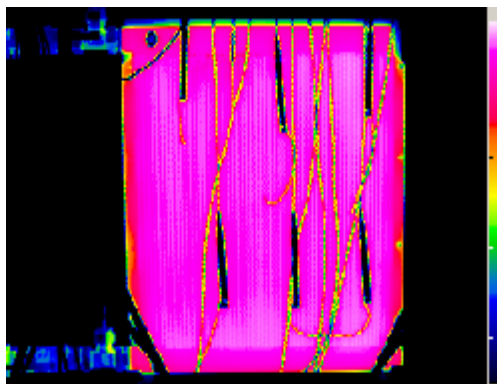
- § studený start čerpadel
- § proces ohřevu



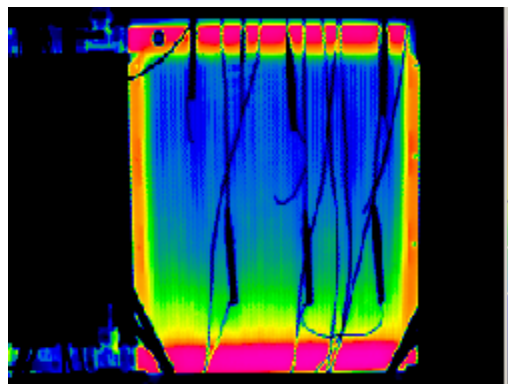
INTERNATIONAL



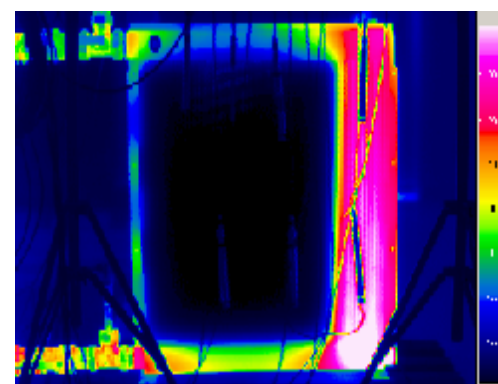
Verze pro mrazivé klima (-40°C):
Chování při nízké teplotě (Thermokamera) -30°C



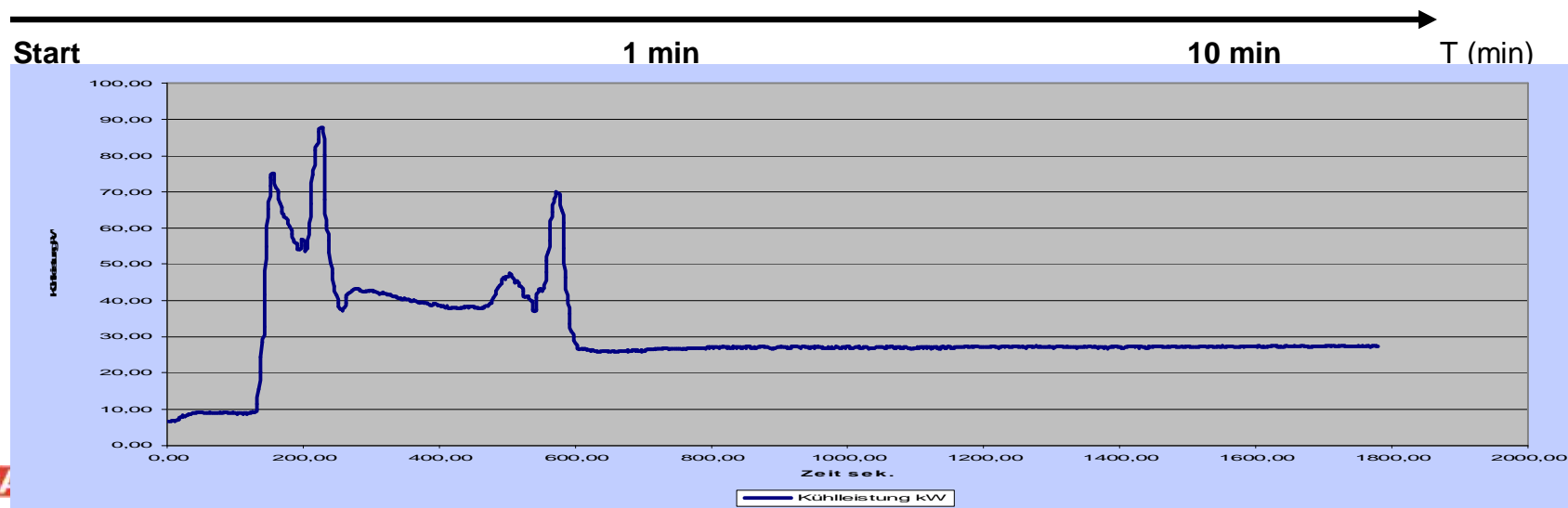
Ventilátor vyp.
chladicí element horký



Ventilátor zap. (začátek)
Vysoký chladicí výkon



Ventilátor zap. (asi po 10 min)
chladicí element částečně ochlazený





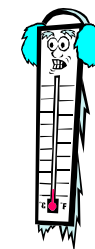
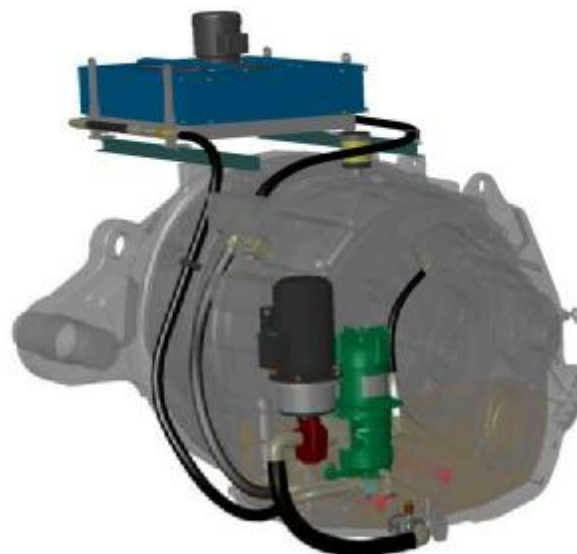
INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren

Systémy převodovky pro teplotu -40°C

- § mazání
- § filtrace
- § chlazení

plus: ohřev
(funkční od -30°C)



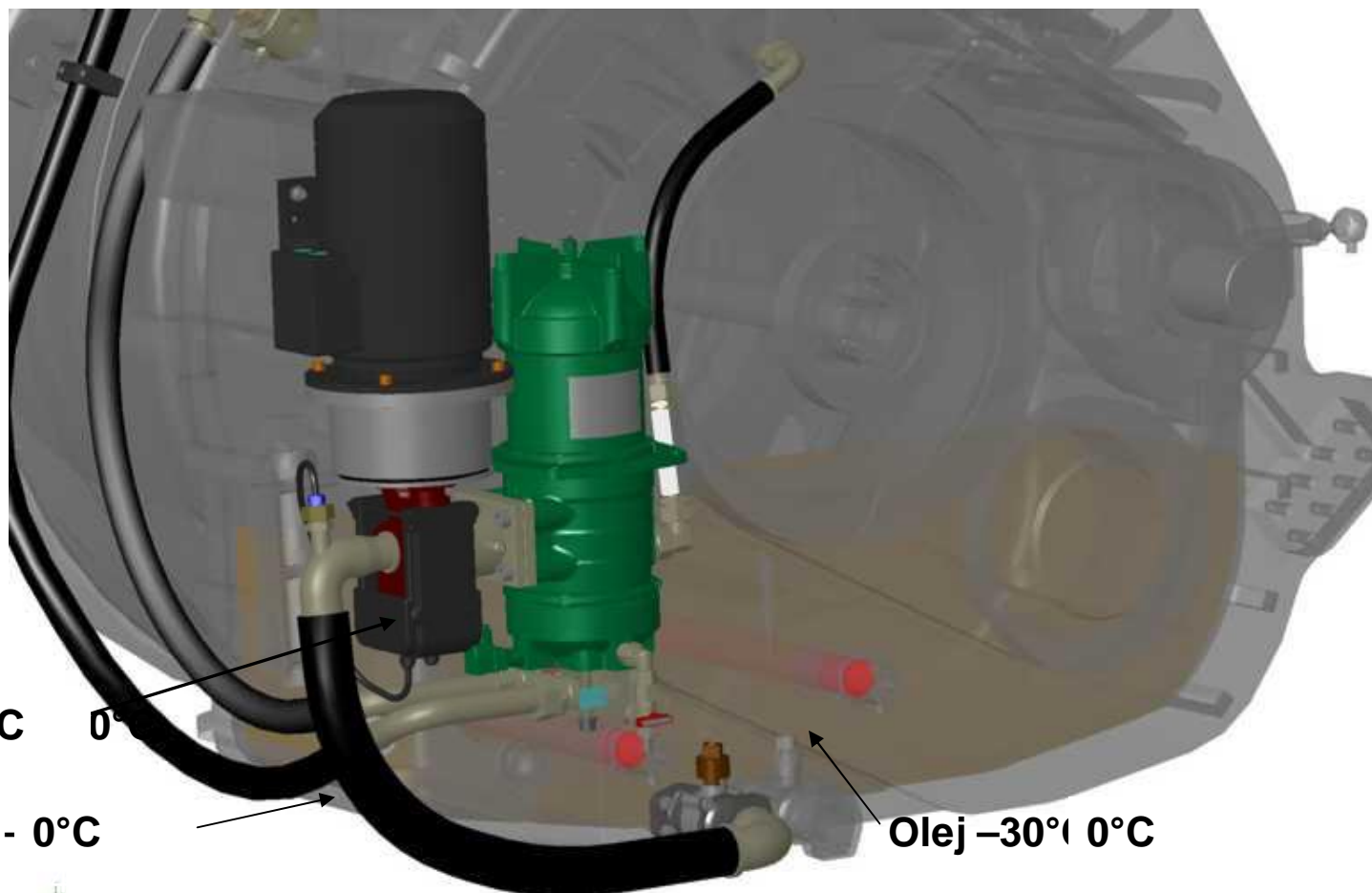
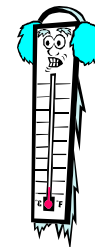


INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren

SHHA – Suction Hose Heater Assembly

Okolní teplota -30°C



Těleso čerp 0°C 0°C

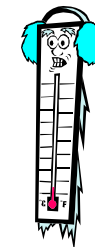
Sací hadice - 0°C

Olej -30°C 0°C



INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren



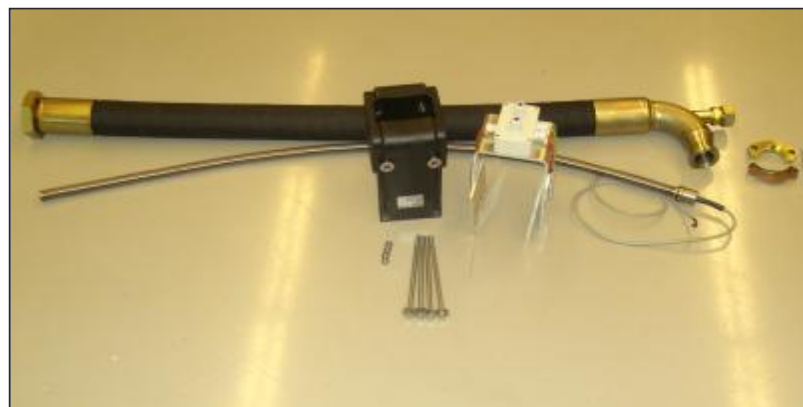
Vyhřívání čerpadla a sací hadice :SHHA

Startovní krouticí moment čerpadla je redukován vyhříváním.

(nižší viskozita oleje uvnitř čerpadla)

Vyhřívaná sací hadice inline ohřívá olej v sací větvi.

Pro dimenzi vyhřívání je limitní přestup tepla.



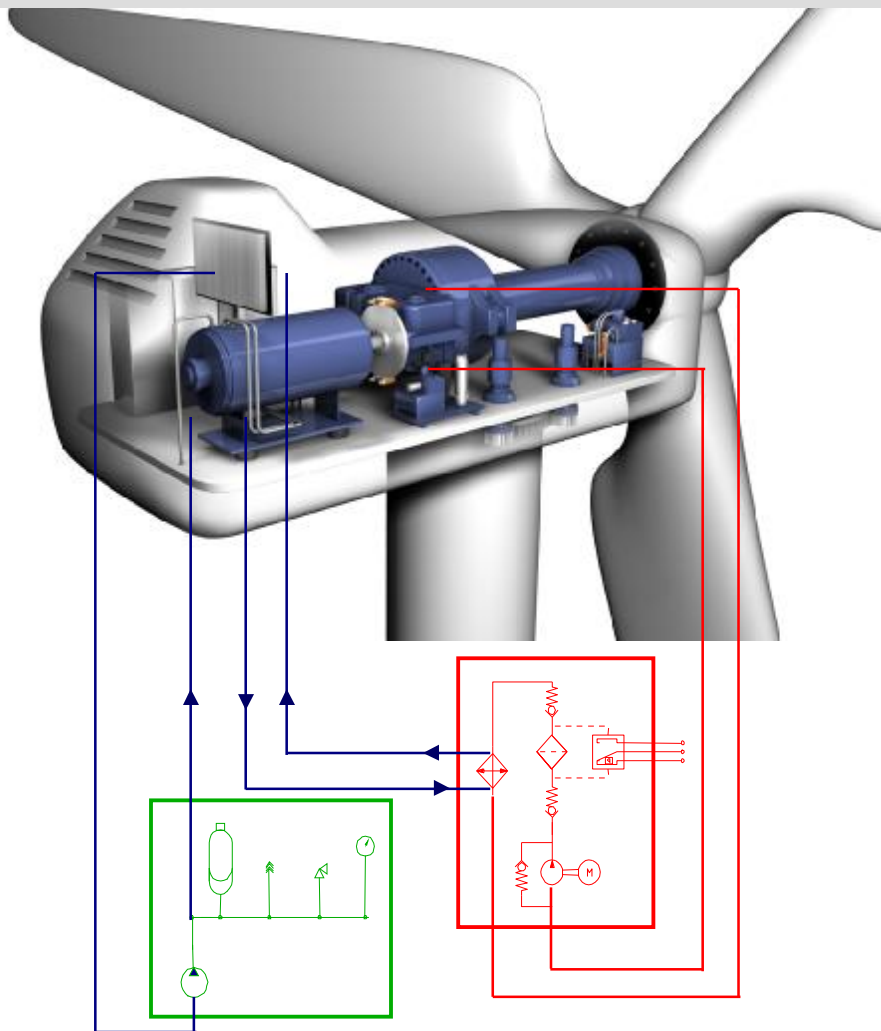
HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren

Combi-chladicí okruh (generátor + převodovka)



Chlazení převodového oleje je přes deskový výměník tepla, vodní/glykolovou směsí, která je také užívána pro chlazení generátoru
Teplo je pak odvedené do výměníku kde je chlazení vzduchem



INTERNATIONAL



Chlazení generátoru a měniče

HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren

Chlazení generátoru

Aktivní chlazení
ventilátorem



chladicí element venku
(pasivní chladič)



Chlazení
vzduchem



HYDAC COOLING

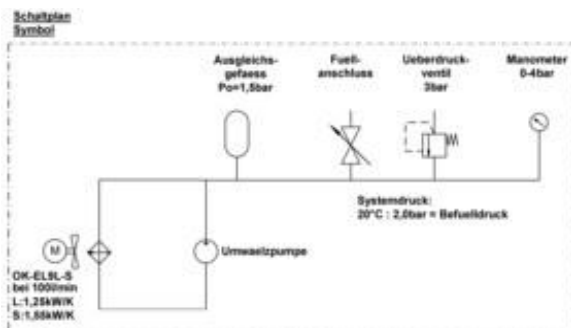


INTERNATIONAL

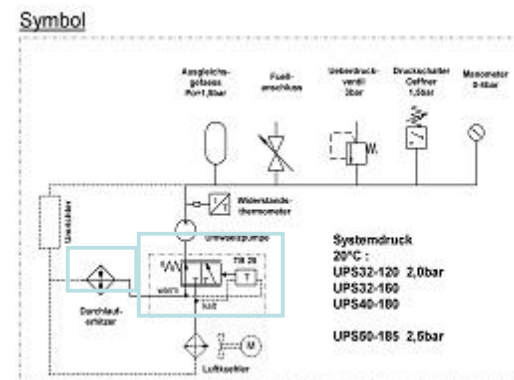
Chladicí systémy větrných elektráren

Chlazení měniče

Ohne Temperaturanpassung /
Without temperature adjustment



Mit Temperaturanpassung /
With temperature adjustment

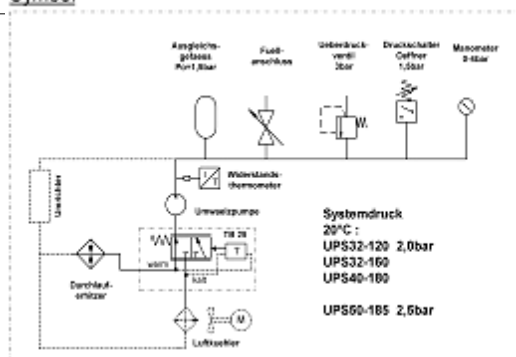
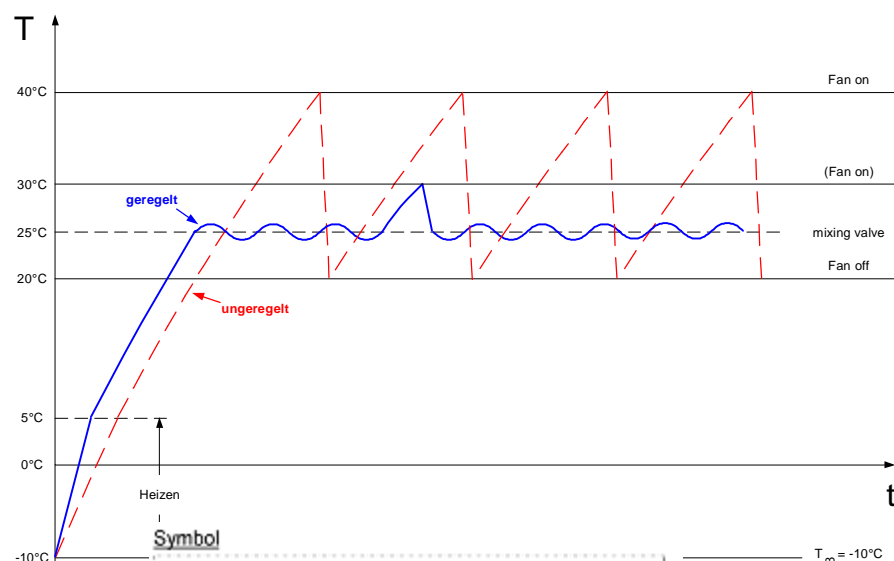




INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren

Chlazení měniče (regulované)



Měnič je chlazen na konstantní teplotu
Životnost elektronických komponentů se tím zvyšuje



INTERNATIONAL

Chladicí systémy větrných elektráren

Chlazení měniče



chladič systém



měníč

Mařený výkon: 25 kW

Uzavřený vodní okruh

Průtok: 110 l/min

3 ventilátory



INTERNATIONAL

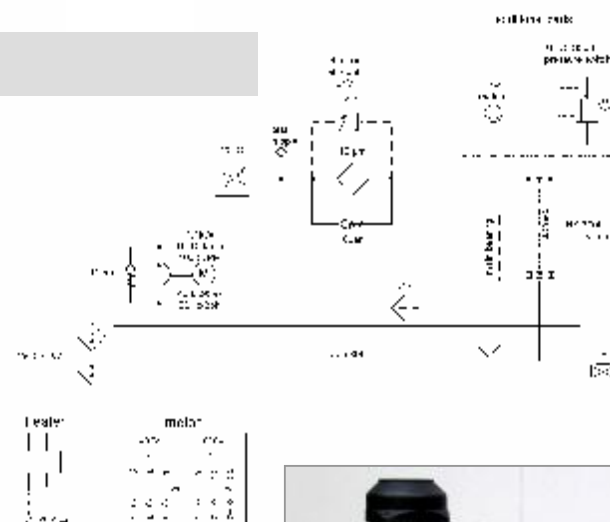
Chladicí systémy větrných elektráren

Mazání hlavního ložiska

Nahrazení tuku oběhovým mazáním

olej ISO VG 320 namísto tuku

chlazení / ohřev / filtrování / kontrola / výměna



HYDAC COOLING





INTERNATIONAL



**Monitorování funkce
chladicích systémů na VE**

HYDAC COOLING



INTERNATIONAL

Monitorovací proces

Cesta k sledování systému

design výroba a montáž

design data

rizika při výrobě a montáži

ztrátový výkon z převodovky

Únik oleje z interního systému mazání
převodovky

okolní podmínky

konfigurace gondoly

Funkce řídicího systému

sledované parametry

Prototype měřených veličin

V_{olej} , V_{vzduch} , $db(A)$, T_{olej} ,
 T_{vzduch} , I_{motor}

V_{olej} , T_{oleje} , T_{vzduch} , I_{motor}
delta p oleje na převodovce

kvalita vzduchu, exhaláty

teplota oleje

spínací body a časy

1. chladicí systém



2. převodovka včetně chladicího systému



3. nainstalovaný v gondole

včetně chladicího
systému

HYDAC COOLING

The logo for HYDAC INTERNATIONAL. The word "HYDAC" is in white, bold, sans-serif capital letters inside a red rounded rectangle. The word "INTERNATIONAL" is in red, bold, sans-serif capital letters to the right of the rectangle.

HYDAC INTERNATIONAL

A small white mouse is shown swimming in a blue liquid, surrounded by white foam. The mouse's head and front paws are visible above the surface of the liquid.

Hledejte ochlazení