

Klasa 1
Dokument nr: 0004-4204 V03
2011-10-06

Czujnik Lodu

Specyfikacje

V80-2.0 MW
V90-1.8/2.0 MW
V100-1.8 MW
V112-3.0 MW

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Spis treści

1	Wstęp	3
2	Ogólny opis	3
3	Strategia operacyjna	3
4	Dane techniczne.....	4
5	Test wewnętrzny (BIT)	4

1 Wprowadzenie

Niniejszy dokument opisuje działanie czujnika lodu dla następujących modeli turbin: V80-2.0 MW, V90-1.8/2.0 MW, V100-1.8 MW oraz V112-3.0 MW.

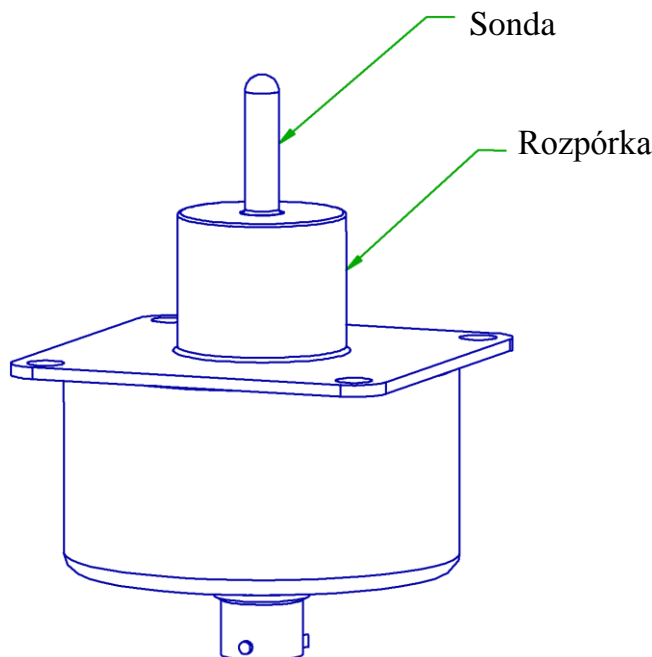
2 Opis ogólny

System czujnika lodu umocowany na gondoli silnikowej służy do wykrywania lodu, by zapobiec zjawisku miotania lodem. System jest połączony z górnym sterownikiem (regulatorem) i zatrzymuje pracę turbiny w przypadku wykrycia lodu. Praca turbiny zostaje wznowiona po naciśnięciu przycisku „reset” na czujniku.

Czujnik lodu to jednoczęściowa konstrukcja zawierająca zarówno czujnik (sensor) jak i sterownik (regulator). Zawiera kwadratowy panel przedni do montowania w środku skrzynki montażowej i obudowy zawierającej regulator.

3 Strategia operacyjna

Czujnik lodu wykorzystuje sondę ultradźwięków osiową wibracyjną do wykrywania oblodzenia. Sonda czujnika to rura ze stopu niklu umocowana na rozpórce po środku jej szerokości, na wysokość 2,5 cm skierowana w stronę strumienia powietrza. Rurka ta wykazuje właściwości magnetostrykcyjne; rozszerza się i kurczy pod wpływem zmiennego pola magnetycznego. Magnes zamontowany wewnątrz rozpórki i przekształcany przez cewkę otaczającą dolną część rury tworzy pole magnetyczne.



Rysunek 3-1: Czujnik lodu.

Obwód generatora magnetostrykcyjnego jest zbudowany z wyżej wymienionych części oraz dodatkowo cewki szpilekowej i elektronicznego komparatora. Osiowy ruch ultradźwiękowy rury w wyniku aktywacji cewki powoduje, iż w cewce szpilekowej indukowany jest prąd. Prąd z

cewki szpilekowej napędza komparator, który z kolei dostarcza sygnał do cewki.

Częstotliwość układu generatora jest określona przez częstotliwość drgań rezonansowej rurki cewki czujnika, która ustawiona została na poziomie 40 kHz. Gdy czujnik lodu znajdzie się w środowisku lodowym, lód gromadzi na sondzie pomiarowej. Dodatkowa masa skumulowanego lodu powoduje, że częstotliwość trybu pomiaru (sondy pomiarowej) zmniejsza się zgodnie z prawem mechaniki. Warstwa 0,5 mm grubości lodu na sondzie powoduje, iż częstotliwość robocza czujnika zmniejsza się do około 130 Hz. Oprogramowanie czujnika lodu monitoruje częstotliwość sondy oraz wykrywa i informuje o takim spadku częstotliwości.

Czujnik może, jeśli otrzyma polecenie, rozpocząć odmrażanie sondy. Podgrzewa sondę i lód topnieje, aż częstotliwość osiągnie wartość częstotliwości podstawowej. Gdy lód się stopi ogrzewanie trwa dodatkowo 10 sekund by zapewnić całkowite stopnienie ewentualnie pozostałego lodu. Maksymalny czas ogrzewania to 25 sekund. Jeśli do tego czasu częstotliwość sondy nie powróci do poziomu co najmniej 39,97 Hz, zostaje zgłoszona awaria odladzania a grzejniki wyłączają się.

Sygnały na wyjściu	
Tryb lodu	1 = Lód, 0 = Brak lodu
Tryb awarii	1 = awaria, 0 = brak awarii (OK)

4 Dane techniczne

Dane elektryczne	
Napięcie na wejściu	22 to 29.5 prąd stały
Zużycie mocy:	
Tryb odczytu:	15 W
Tryb odladzania:	50 W
Ciężar	350 g

Środowisko	
Zakres temperatury, temp. robocza	-55°C to +71°C
Zakres temperatury, temp. przechowywania	-65°C to +90°C

5 Test wewnętrzny (BIT)

W ramach testu wewnętrznego czujnika lodu dokonano sprawdzenia aparatury, ciągłości działania, włączania i rozruchu i testy uruchomieniowe.

W przypadku wykrycia i weryfikacji awarii, czujnik zatrzymuje dalsze wykrywanie i informuje o warunkach odlodzenia oraz w przypadku nieprawidłowej pracy grzejników. Wykryte awarie w trybie „Rozpoczęty Test BIT” i „Test Nieprzerwalny BIT” są zgłaszane po ich weryfikacji. By wyeliminować denerwujące błędy, awarie są weryfikowane poprzez opóźnienie awarii na pewien okres czasu. Błędy wykryte w trybie "Rozpoczęty Test BIT" są zapamiętane i

przetrzymywane i należy zresetować pobór energii by usunąć awarię. Jeśli awarie wykryte w trybie "Test Nieprzerwalny BIT" zostaną usunięte, czujnik lodu zmienia pracę powrotem do normalnego trybu i po raz kolejny włącza wszystkie funkcje wykrywania lodu.