

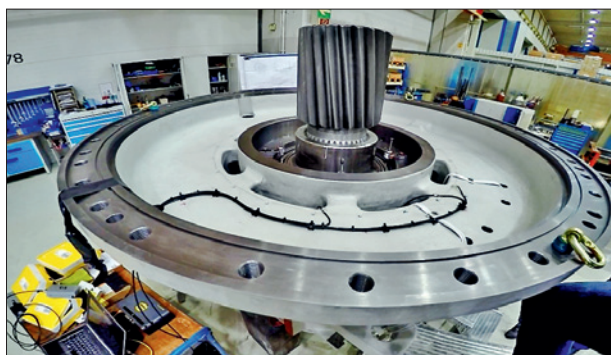
# Monitorování teploty v převodovkách větrných turbín

Článek popisuje možnost sledování teploty pohybujících se částí s využitím transpondérů RFID s integrovanými vstupy a výstupy. Popisované řešení najde uplatnění zejména při konstruování elektrických generátorů, motorů a převodovek.

Jestliže jsou feromagnetické materiály používané při konstruování indukčních generátorů nebo motorů vystaveny teplotě nad hodnotou Curieovy teploty, ztratí své feromagnetické vlastnosti. Magnetické vlastnosti některých materiálů se mohou měnit i při působení mechanického namáhání.

To je jen jeden z důvodů, proč je třeba měřit teplotu rotujících částí uvnitř převodovek větrných turbín (obr. 1). K dalším důvodům patří sledování přirozeného opotřebení dílů, které se projevuje zvýšeným oteplením ložisek, a efektivní plánování údržby. Použití v tomto případě běžné snímače teploty s kabely není možné. Volí se proto snímače se sběrnými kroužky, ale ty jsou zas náročné na údržbu.

Nové možnosti nabízí v této oblasti výrobcům převodovek systém Ha-VIS RFID ETB. Na vnějším okraji skříně převodovky



Obr. 1. Převodovka větrné elektrárny

jsou po 120° umístěny tři transpondéry ETB (obr. 2). Tyto transpondéry, pracující na principu UHF RFID, umožňují kromě identifikace přenášet také stav připojených I/O. V tomto případě má každý dva vstupy, na něž jsou

připojeny teplotní spínače. Načtené stavy spínačů lze spolehlivě přenášet i při maximálním zatížení převodovky. První vstup všech tří transpondérů je shodně nastaven tak, aby sepnul při dosažení teploty 90 °C. Druhý vstup transpondéru ETB1 se aktivuje při 55 °C, druhý vstup transpondéru ETB2 při 65 °C a druhý vstup transpondéru ETB3 při 75 °C. To umožňuje monitorovat postupný nárůst teploty ve čtyřech krocích od 55 °C do limitní meze 90 °C, kdy se aktivují všechny tři transpondéry.

Výhodou uvedených transpondérů je skutečnost, že jde o pasivní prvky, tzn. že nevyžadují žádné napájení ani baterie – vystačí s energií přenášenou z čtecí hlavy.

Aktivace a deaktivace vstupů a výstupů modulu ETB se nastavuje přímo na čtecí hla-

## Han-Eco® 10 A a 16 A Nový univerzální způsob montáže

- Lehký a odolný plastový kryt zesílený skelnými vlákny
- Kompatibilní s kovovou verzí krytu
- Rychlá montáž osazené vložky zevnitř rozvodné skříně



Pushing Performance

### Toto – a mnohem víc

Spolehlivé propojovací technologie od společnosti HARTING a přehled novinek můžete vidět na:



**Mezinárodní strojírenský veletrh**  
3.-7. října  
Brno, Česká republika  
Pavilon C, stánek 1



**ELOSYS**  
11.-13. října  
Trenčín, Slovensko  
Pavilon 7, stánek 31



**electronica**  
Electronica  
8.-11. listopadu  
Mnichov, Německo

HARTING s.r.o., Mlýnská 2, Praha 6, cz@HARTING.com, www.HARTING.cz

People | Power | Partnership

vě. Programátor PLC proto nemusí znát žádné speciální příkazy, kterými by bylo nutné I/O nastavit. Program nadřazeného PLC tak zůstává v maximální míře flexibilní a univerzální a vstupní signály modulu ETB lze do ří-



Obr. 2. Transpondér Ha-VIS ETB pracuje na principu UHF RFID v pasivním režimu



Obr. 3. Vhodnou čtečkou může být Ha-VIS RF-R500, usnadňující integraci dat z transpondérů do řídicího systému

dicího systému integrovat bez ohledu na typ a výrobce použitého PLC.

Údaje z transpondérů je možné číst jakoukoliv čtečkou, která umí číst protokol

EPC Class 1 Gen 2. Zvláště výhodné je však v tomto případě použít čtečku Ha-VIS RF R500 (obr. 3): nejenže má vynikající technické parametry a vysokou odolnost, díky čemuž může být použita i v tak nepříznivém prostředí, jaké se vyskytuje na větrných elektrárnách, ale také umožňuje využít získaná data ze vstupů transpondérů na vyšších úrovních řízení bez pracného vytváření speciálních komunikačních rozhraní.

Společnost Harting nabízí zbrusu novou možnost, jak měřit překročení teplotních limitů na rotujících součástech. Velký potenciál má toto řešení zejména pro výrobce převodovek, elektrických generátorů a motorů.

René Wermke, Product Manager,  
HARTING Technology Group

## Společnost E.ON využívá drony nejen pro kontrolu distribuční sítě

V loňském roce provedla společnost E.ON v terénu test několika dronů. Cílem bylo ověřit jejich přínos v rámci inspekce stožárů velmi vysokého napětí (vvn). Ty bývají jak logisticky, tak technicky obtížně dostupné. Jejich lezecká inspekce s sebou nese riziko úrazu a škody na zemědělských plodinách, a tak je tu využití dronů více než vítané.

### Současné využití dronů společností E.ON

Jak společnost E.ON postupovala? Nejdříve se od inspekčních techniků naučila průběh fyzické kontroly, který následně zopakovala letecky. Stěžejním bodem testování bylo letecké snímání a odhalování rozličných nasimulovaných závad pomocí kamerového záznamu v rozlišení full HD, který technik prostřednictvím odpovídajícího softwaru analyzuje a přitom označuje případné nedostatky, na kterých bude dále pracovat. Nejvyšší hodnocení získal systém DJI s1000 se zrcadlovkou Panasonic GH4, který E.ON v současné době používá při veškerých inspekcích.

Letos společnost E.ON ve spolupráci s regionálními správami dron reálně využívá pro letecké inspekce a namátkové kontroly při přejímkách nově vystavěných linek vvn.

Dále zkoumá možnosti využití dronu v termografii fotovoltaiických (solárních) elektráren. Zde chce E.ON získat know-how k nezávislému vyhodnocování termografického záznamu.

### Další využití dronů

Společnost E.ON si uvědomuje, že obě testované úlohy – inspekce stožárů vvn a ter-

mografie FVE – z pohledu konečné podoby využití dronů v zásadě nic nového nepřinášejí. Proto oslovila odborníky z ČVUT, kteří jí projekt dronů pomáhají dále rozvíjet –



Obr. 1. Drony pomáhají při inspekci stožárů vvn

snímkování a termografie prováděné dronem jsou totiž zatím manuální, repetitivní činnosti, a proto je snaha je automatizovat. Autonomním snímáním lze získat konstantní obrazový výstup, který následně E.ON využije ke strojovému detekování závad.

Dotáním 3D modelů stožárů do analytického softwaru umožní dronu vyhodnocovat odchylky a detekovat technické závady na konstrukci (ohnuté nosníky) už za letu.

V dalším kroku je tento údaj přenesen jako zjištění do GIS (geografický informační systém), čímž nález jako datová položka vstupuje do systému *business intelligence* od firmy SAP, kde zefektivňuje celý proces plánování údržby.

S dronem je společnost E.ON schopna vytvořit 3D snímek ochranného pásma vedení, do kterého lze dodat data o zastoupení vegetace, její růstový potenciál s ohledem na historické údaje o počasí doplněné o predikce a poté s využitím všech údajů také modelovat rychlost zarůstání koridoru a efektivně plánovat jeho údržbu.

Všechny tyto úkoly jsou v současnosti plně realizovatelné a pro některé z nich již existují i řešení. E.ON tak s odborníky neřeší otázky možnosti realizace, ale čistě ekonomický charakter automatizace. Finanční přínos a právní prostředí ČR jsou totiž hlavní brzdy zcela autonomních letů.

Implementace strojového učení (*machine learning*) a automatizace je v tomto projektu logickým krokem vpřed. Zapojení těchto postupů do běžných činností společnosti E.ON pomůže dělat věci lépe, rychleji a efektivněji.

Ing. Petr Lang, Asset strategy a projekty,  
E.ON Česká republika, s. r. o.