

Technologie Lapp Kabel w parku wiatrowym na Morzu Północnym

Krzysztof Mańka

Latem 2009 roku, po kilku latach testów, sześć przybrzeżnych turbin wiatrowych Multibrid M5000 zostało wzniesionych w celu generowania energii elektrycznej na morskim polu testowym w odległości około 45 km od wybrzeża Borkum. Projekt ten nosił nazwę Alpha Ventus i był prowadzony przez duże niemieckie firmy energetyczne E. ON, EWE i Vattenfall Europe oraz firmę Multibrid, wytwarzającą przybrzeżne turbiny. Dostawcą okablowania dla turbin MFM Multibrid M5000 był Lapp Kabel.

Jako partnera projektu, odpowiedzialnego za niezawodne okablowanie testowego parku wiatrowego offshore, firma Multibrid wybrała jednego z kilku głównych dostawców przewodów dla producentów elektrowni wiatrowych – Lapp Kabel.

Warunki środowiskowe

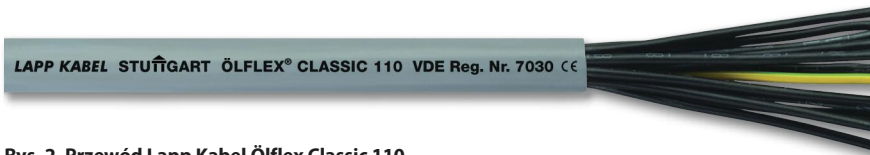
Turbiny Multibrid M5000 były testowane pod kątem wiatru i pogody. Urządzenia wzniesiono na oceanie na głębokości 30 metrów, na statywie zakotwiczonym w dnie morskim za pomocą olbrzymich stosów. Od poziomu morza do szczytu płatu wirnika jednostka ma wysokość 143 metry. Każde śmigło wirnika ma długość 56,5 metra. Aby chronić technologię przed korozyjną atmosferą morską, gondola i piasta są hermetycznie zamknięte, a uszczelnienie oddziela je od środowiska zewnętrznego. System klimatyzacji u podstawy wieży zapewnia, że sól i wilgoć nie mogą powodować korozji wewnątrz konstrukcji.

Okablowanie

Aby sprostać wymogom konstrukcyjnym turbin, wszystkie kable zasilające, transmisyjne i sterujące musiały być wyjątkowo odporne i ekstremalnie wytrzymałe na obciążenia rozciągające i skrętne. W gondoli zastosowano przewody sterownicze Ölflex Classic 110 i Ölflex 440 CP (bezhalogenowe).



Rys. 1. Park wiatrowy offshore Alpha Ventus pozwolił przetestować turbiny i ich komponenty w trudnym środowisku pracy na morzu



Rys. 2. Przewód Lapp Kabel Ölflex Classic 110



Rys. 3. Bezhalogenowy przewód Lapp Kabel Ölflex 440 CP



Rys. 4. Przewód Lapp Kabel Unitronic LiYY (TP) do transmisji danych

Lapp Kabel

Firma Lapp Kabel, z siedzibą w Stuttgarcie, jest jednym z wiodących światowych producentów i dostawców kabli, kabli o wysokiej elastyczności, akcesoriów kablowych, złączy przemysłowych i technologii komunikacyjnej. Oferta obejmuje ponad 40 tys. indywidualnych rozwiązań. Grupa Lapp jest jednym z międzynarodowych dostawców w dziedzinie budowy maszyn i instalacji, technologii automatyzacji oraz technologii pomiarowo-kontrolnej dla każdego rodzaju przemysłu, w tym również dla branży energetycznej. Marki Lapp to: przewody przyłączeniowe i sterownicze Ölflex, przewody do transmisji danych Unitronic, kable światłowodowe Hitronic, dławnice kablowe Skintop, systemy ochrony i prowadzenia kabli Silvyn, systemy znakowania Fleximark, złącza przemysłowe Epic oraz komponenty technologii sieciowej Etherline.

Ölflex Classic 110

Ölflex Classic 110 (rys. 2) jest zbudowany ze splotu cienkich pojedynczych miedzianych linek. Izolacja żyły jest wytwarzana ze specjalnej mieszanki PCV, która została opracowana w laboratorium Lapp, podobnie jak izolacja zewnętrzna. Mała zewnętrzna średnica zmniejsza wymaganą ilość miejsca, a napięcie testowe 4 kV oznacza, że kabel zapewnia bardzo skuteczną izolację. Ölflex Classic 110 jest postrzegany jako jeden z najbardziej uniwersalnych w branży. Nadaje się do stosowania w suchym, wilgotnym lub mokrym środowisku przy normalnym obciążeniu i jest stosowany zarówno w maszynach, zakładach przemysłowych, obrabiarkach, lakierniach, instalacjach ogrzewania i klimatyzacji, jak i elektrowniach.

Ölflex 440 CP

Ölflex 440 CP (rys. 3) zapewnił zasilanie i sterowanie w szczególnie wrażliwych obszarach elektrowni wiatrowej, jak np. w mechanizmach napędowych. Przewody sterujące i zasilające Ölflex 440 CP są bezhalogenowe, odporne na promieniowanie UV, odporne na zmienne warunki atmosferyczne oraz olej. Bardzo dobrze nadają się do pracy w trudnych warunkach, gdzie mogą być narażone na ekstremalne zużycie. Przewody mają trzy rodzaje ochrony: wewnętrzną osłonę z TPE (termoplastycz-

nego elastomeru poliestrowego), która obejmuje skręcone żyły, na nich znajduje się miedziany oplot wykonany z cienkich miedzianych drutów, kolejnym elementem ochrony jest zewnętrzna osłona ze specjalnego poliuretanu.

Turbina wiatrowa

Konstrukcja obudowy turbiny została przygotowana na warunki panujące na Morzu Północnym. Dwurzędowe stożkowe łożysko toczne w układzie O przenosi obciążenia wirnika na obudowę maszyny. Geometryczne rozmieszczenie układu łożyska wirnika i kół zębatach zostało dobrane w taki sposób, aby dynamiczne obciążenia wirnika nie wpływały niekorzystnie na ząbienie. Stojan do generatora synchronicznego z magnesem trwałym jest instalowany bezpośrednio w obudowie. Wirnik jest zamontowany na wale napędowym mechanizmu zębatego i dlatego nie wymaga dodatkowych łożysk. Technologia magnesów trwałych oznacza, że maksymalną wydajność można osiągnąć zarówno przy znamionowej mocy wyjściowej, jak i w zakresie obciążenia częściowego. Generator jest podłączony do sieci za pośrednictwem pełnego konwertera 4Q. Pozwala na maksymalną zmienność prędkości i zgodność ze wszystkimi wytycznymi sieci.

Do okablowania przesyłu danych w tej części turbiny projektanci Multibrid wy-

brali elastyczne, parowane przewody Unitronic LiYY (TP) – rys. 4, które bardzo dobrze nadają się do krótkich odcinków i małych promieni gięcia. Posiadają one wytrzymałą powłokę zewnętrzną z PVC. Wykorzystany w tym miejscu dwuparowy kabel Etherline Y Flex FC UL Industrial Ethernet do elastycznych zastosowań również zapewnia niezawodne przesyłanie danych w obudowie.

Wszystkie elementy turbiny spełniają surowe normy jakości, dzięki czemu zaplanowane interwały konserwacyjne są dość długie. Położenie turbin poza lądem sprawia, że są one trudno dostępne, zwłaszcza jeśli pogoda na morzu jest zła. W miarę możliwości unika się stosowania komponentów, które trzeba często konserwować. Tam, gdzie konieczne są regularne przeglądy, np. w przypadku elementów filtra, redukuje się ilość podzespołów, co może znacznie wydłużyć cykle konserwacji.

Podsumowanie

Sześć elektrowni wiatrowych MFM Multibrid M5000 przebadano pod kątem odporności na wiatr i trudne warunki atmosferyczne. Morskie farmy wiatrowe są istotnym składnikiem rozwoju energetyki. Pole testowe dostarczyło ważnych danych o tym, czy i w jaki sposób działanie elektrowni wiatrowych może być realizowane w bardzo trudnych technicznie i złożonych warunkach na morzu. Badanie potwierdziło również właściwości produktów Lapp Kabel w zakresie parametrów elektrycznych, mechanicznych i odporności na warunki środowiskowe.

Krzysztof Mańka

Autor jest pracownikiem
firmy Lapp Kabel



KONTAKT

Lapp Kabel Sp. z o.o.

ul. Profesjonalna 1

Biskupice Podgórne

55-040 Kobierzyce

tel.: (71) 330 63 00

fax: (71) 330 63 06

e-mail: info@lappolska.pl

www.lappolska.pl