

**Moderne
Sicherheitslösungen
für
Windenergieanlagen**



MODERNE SICHERHEITSLÖSUNGEN FÜR WINDENERGIEANLAGEN

„Wir brauchen GROWIAN (GROße WindenergieANlagen), um zu beweisen, dass es nicht geht.“

(Kommentar des Vorstandsvorsitzenden eines großen Energieversorgungsunternehmens im Jahr 1982).

„Die Windenergie entwickelt sich zunehmend zum Standbein der Energieversorgung. Damit trägt die deutsche Windbranche wesentlich dazu bei, uns gegenüber fossilen Energieträgern und Energieimporten unabhängig zu machen, den internationalen Klimaschutz zu stärken und Arbeitsplätze zu schaffen.“

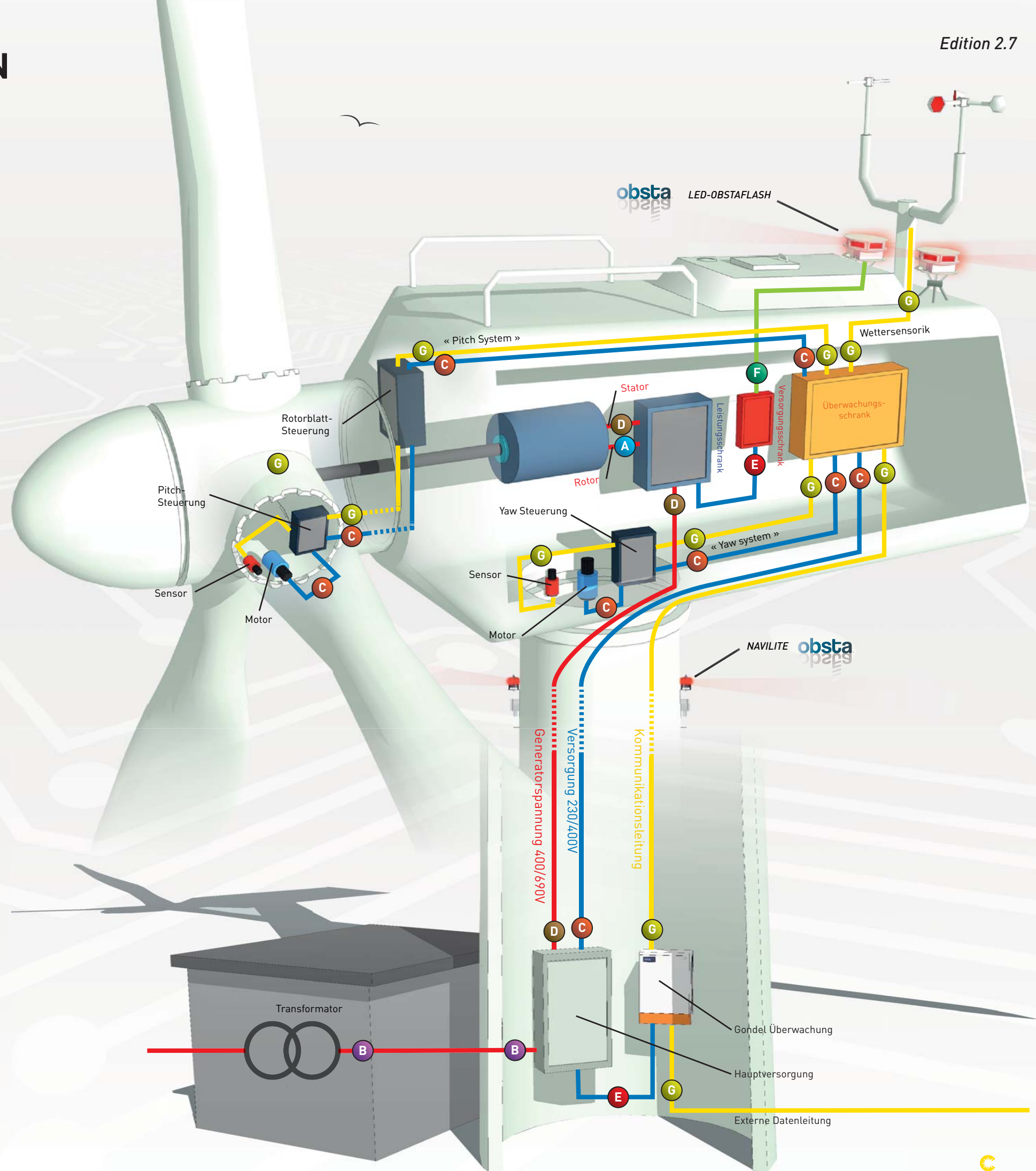
(Bundesumweltminister Sigmar Gabriel zur Eröffnung der Wind-Energie-Messe in Husum 18.09.2007)

Zwischen diesen zwei Aussagen liegen nicht nur 25 Jahre, sondern auch 18.000 Windenergieanlagen, 20.000 MW installierte Windenergieleistung, 70.000 Arbeitsplätze und 6 Milliarden Jahresumsatz. Eine Entwicklung, die durch einen einfachen Umstand zu erklären ist: Wind ist ein kostengünstiger, massenhaft vorhandener, erneuerbarer und vor allem sauberer Rohstoff – zahlreiche Gründe, die die Windenergie eindeutig zu der attraktivsten Form der erneuerbaren Energien machen.

Seit dem Beginn der 80er Jahre wurden Windenergieanlagen weltweit drastisch vergrößert. Die durchschnittlich 30 m hohen Türme sind auf bis zu 160 m angestiegen, wodurch der Nutzen einer höheren und gleichmäßigeren Windgeschwindigkeit maximiert wurde – ebenso jedoch auch der Bedarf an dazugehörigen Gefahrenfeuern für den Flugverkehr. Trotz des Chaos bei der Energiewende stieg die in Deutschland neu ans Netz gekommene Leistung von Windenergieanlagen im Jahr 2012 um stolze 20% gegenüber dem Vorjahr: Mit einer anfänglichen Generatorenleistung von 30 kW erreichen die Anlagen mittlerweile sogar weit über 6.000 kW. Die Expansion der Anlagen wird dabei vor allem durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vorangetrieben, welches erstmalig im Jahre 2000 in Kraft getreten ist. Zusätzlich plant die Bundesregierung mit ihrem Energiekonzept für das Jahr 2025, ein Viertel des Stroms durch Wind zu gewinnen.

Die stetige Vergrößerung der Anlagen und die Komplexität der Technik erfordert jedoch nicht nur ein höheres Maß an Verständnis, sondern vor allem auch ein höheres Maß an Schutz. Ein Großteil der Stand- und Ausfallzeiten von Windenergieanlagen wird durch Bauteilfehler verursacht. Da Windturbinen immer noch extrem teuer sind, kann ein einziger Ausfall verheerend sein. Um tatsächlich wirtschaftlich zu sein, muss die Anlagenverfügbarkeit auf das Jahr gesehen deswegen bei mindestens 97% liegen. Dies bedeutet, dass die Anlage nur maximal 11 Tage im Jahr wegen Wartung oder technischer Schwierigkeiten außer Betrieb sein darf. Bauteilfehler lassen sich zwar nicht absichern – einige wichtige äußere Einflüsse und Gefahren jedoch schon.

CITEL bietet hierfür zum einen intelligente Konzepte zur Befuerung der Windräder und zum anderen innovative Bauteile für eine umfassende Absicherung von Windenergieanlagen gegen Blitz- und Überspannungsschäden. Mit diesem am Markt einzigartigen Schutzpaket werden Windenergieanlagen, ebenso wie Personen in ihrer Umgebung, gleichzeitig optimal vor möglichen Gefahren geschützt. Die Leistungsfähigkeit der Blitz- und Überspannungsprodukte, sowie der Obsta Gefahrenfeuer von CITEL, zeichnen sich durch innovative Kompetenz, hohe Qualität und langjährige Expertise aus.



EFFIZIENTER SCHUTZ VON WINDENERGIEANLAGEN

Gefahrenfeuer und Hindernisbefeuerung

Punkt	Befeuerung für	Eigenschaften	Artikel Bezeichnung	Artikel Nr.
obsta paps	Gondel: Gefahrenfeuer	Mittelleistungsfeuer Typ A & Typ B nach ICAO; Feuer W, rot nach AVV	LED OBSTAFLASH	siehe Seite 9+10
	Turm: Hindernisbefeuerung	Niederleistungsfeuer Typ A & Typ B	NAVILITE	siehe Seite 8

Schutz der Stromversorgung

Punkt	ÜSS für	Eigenschaften	Artikel Bezeichnung	Artikel Nr.
A	Gondel: Schutz des Erregerkreises	Überspannungsschutz Typ 2, max. Betriebsspannung 1000Vac, In= 15 kA (8/20µs), 8TE	DU33S-1000/WD/G	3955
	Turmfuß: Schutz des Umrichters			
B	Transformator Haus: Schutz des Transformators	VG-Technology Kombi-Ableiter Typ 1+2, Iimp= 25/70 kA (10/350µs), 15TE	DS253VG-690	3957
	Turmfuß: Schutz der Generator-Einspeisung Stator			
C	Gondel: Schutz des Pitch-Systems und der 230/400V Systeme	VG-Technology Kombi-Ableiter Typ 2+3, In= 20/80 kA (8/20µs), 4TE	DS44VGS-230	461572
	Turmfuß: Schutz 230/400V Steuerschrank-Turmfuß			
D	Gondel: Schutz des Stators Schutz der 3-phasigen 690V Systeme	Überspannungsschutz Typ 2, In= 15/60 kA (8/20µs), 3TE	DS43S-690	461823
E	Gondel: Schutz der 230V USV und der sekundären Systeme	Kompakter 2-poliger Überspannungsschutz Typ 2, In= 20 kA (8/20µs), 1TE	DS240S-230/G	311731
	Turmfuß: Schutz der 230V USV und der sekundären Systeme			
F	Gondel: Schutz der Gefahrenfeuer Schutz von 24V, 48V Hilfssystemen	DC Überspannungsschutz Typ 2, In= 10 kA (8/20µs), 1TE	DS220S-24DC*	390511
		DC Überspannungsschutz Typ 2, In= 15 kA (8/20µs), 1TE	DS230S-48DC*	390411

Schutz der Datenleitung

Punkt	ÜSS für	Eigenschaften	Artikel Bezeichnung	Artikel Nr.
G	Gondel: Schutz der Pitch und Windnachführung	1 Doppelader, RS422	DLA-06D3**	6401011
		1 Doppelader, Stromschleife 4-20 mA	DLA-24D3**	6403011
G	Gondel: Schutz der Anemometer Datenleitung	1 Doppelader, ISDN-T0 48V	DLA-48D3**	6403021
	Turmfuß: Schutz der Telekommunikation	1 Doppelader, Analoges Telefon, ADSL, SDSL-SHDSL	DLA-170**	6406011
G	Gondel: Schutz von Bus- und Ethernet Systemen	2 Doppelader, RS485	DLA2-12D3**	640211
	Turmfuß: Schutz von Bus- und Ethernet Systemen	RJ45, CAT5	MJ8-CAT5E	560201

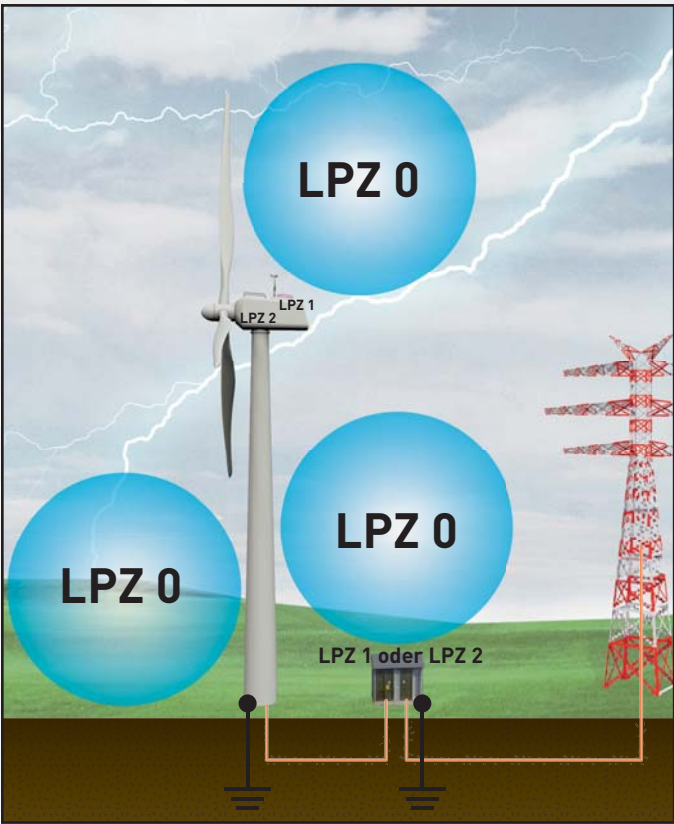
* Weitere Spannungsvarianten verfügbar
** Weitere Spannungsvarianten für 1 oder 2 Doppeladern verfügbar

SCHUTZ DES ELEKTRISCHEN SYSTEMS VON WINDENERGIEANLAGEN

Blitze und Überspannungen stellen für Windenergieanlagen ein großes Gefahrenpotential dar. Direkte Blitzeinschläge setzen in vielen Fällen die Windenergieanlage in Brand und führen in solchen Fällen häufig zum Totalverlust, da ein Löschen mit gängiger Feuerwehrtechnik aufgrund der Bauhöhen heutiger Anlagen quasi unmöglich ist.

Auch wenn es nicht zu einem direkten Blitzeinschlag kommt, können induktive Einkopplungen schwere Schäden am elektrischen System einer Windenergieanlage verursachen. Dies ist grundsätzlich gefährlich, da eine Windturbine - anders als eine Maschine - nicht stehen bleibt, wenn ein Defekt auftritt. Eine funktionierende Steuerelektronik, die die Turbine im Fehlerfall kontrolliert stoppt, ist deshalb unverzichtbar.

Der Schutz vor Überspannungsschäden hat neben dem Sicherheitsaspekt auch einen finanziellen Aspekt: Die im Defektfall nötigen Reparaturen sind in der Regel sehr teuer und führen zudem häufig zu langen Standzeiten der Anlage und somit zu Produktions- und Verdienstausschlag.



Sicherheitsnormen zur Absicherung von Windenergieanlagen gegen Blitzschlag und Überspannungen

Neben der allgemeinen ‚Blitzschutznorm‘ DIN EN 62305-3 gibt es für Windenergieanlagen spezielle Normen, welche den Blitz- und Überspannungsschutz regeln.

Die DIN EN 61400-24 definiert für Windenergieanlagen ein Blitzschutzkonzept und spezifische Anforderungen an den Blitzschutz für die Teilkomponenten, beispielsweise die Rotorblätter, den mechanischen Antriebsstrang und die elektrischen und elektronischen Steuerungssysteme.

Die Einteilung der WEA in Blitzschutzzonen (LPZ) hilft bei der strukturierten Anwendung von Blitz- und Überspannungsschutz.

In der Windenergieanlage gelten sowohl in der Gondel als auch in der Trafostation die Blitzschutzzonen (LPZ) 1 und 2. Der Übergang von LPZ 0 zu 1 betrifft in der Trafostation den Übergabepunkt des Stromversorgungssystems und, falls separat ausgeführt, auch den Übergang im Turmfuß der WEA.

In der Gondel muss der Zonenübergang von LPZ 0 zu 1 für die außen liegenden Sensoren, wie Anemometer und Sichtweitenmessgerät, und für die Flugbefeuerung berücksichtigt werden. Die Zone 2 wird überall dort realisiert, wo z.B. Steuerungstechnik, Datenübertragung, Umrichtertechnik oder Notstromsysteme eingesetzt werden. Die Gondel wird dabei ebenso in Zone 1 und 2 unterteilt.

Ein Schutz durch Überspannungsschutzgeräte ist jeweils am Zonenübergang zu einer Zone mit empfindlicheren Bauteilen erforderlich.

Die DIN CLC/TS 50539-22:2010 gibt Empfehlungen für die Auswahl und Anwendung von Überspannungsschutzgeräten. Hier wird z.B. auf die Auswahlkriterien von SPDs zum Schutz des Erregerkreises und der Netzseite des Generators eingegangen.

SCHUTZ DES ELEKTRISCHEN SYSTEMS VON WINDENERGIEANLAGEN

Schutz der Leistungsstromkreise

In einem überwiegenden Teil der heute neu errichteten Windenergieanlagen arbeitet ein doppelt gespeister Asynchrongenerator. Das Überspannungsschutzkonzept für diesen Generatortyp lässt sich ohne Einschränkungen auch auf andere Windenergieanlagen-Konzepte übertragen. Moderne Anlagen arbeiten mit Generatorspannungen von 400V oder 690V. Zum Schutz des Generator-Erregerkreises ist aufgrund des Einbauorts mindestens ein Überspannungsschutzgerät (SPD) Typ 1 erforderlich, idealerweise wird ein kombiniertes SPD Typ 1 + 2 verwendet. Bei der Auswahl der SPDs sind verschiedene Parameter zu berücksichtigen, etwa die Zahl der Ausgänge sowie die maximalen Spannungen, Frequenzen und Kurzschlussströme.

Das CITEL SPD DS250VG-690 ist für die meisten Anwendungsfälle ideal geeignet.

Betragen die Leitungslängen zwischen Generator und Umrichter mehr als 10m – z.B. weil der Umrichter im Turmfuß installiert ist – so müssen weitere Überspannungsschutzgeräte am Umrichter installiert werden.

Für den Schutz des Transformators und der Einspeisung des Stators bietet sich ebenfalls der Kombi-Ableiter Typ 1+2 DS253VG-690 an. Für die mehrphasigen Hilfssysteme auf der 400/690V Ebene kann das Typ 2 SPD DS43S-690 entsprechend der Netzform gewählt werden.

Die hohen Spannungstoleranzen des Erregerkreises und des Umrichters sind auch beim Überspannungsschutz zu berücksichtigen. Daher ist der für Spannungen bis zu 1000VAC ausgelegte DU33S-1000/WD/G zu wählen.

Neben den 230/400V Systemen in Steuerschrank, Gondel und Turm, sind auch das Pitchsystem, die USV und einige sekundäre Systeme, wie z.B. die Hindernisbefeuerung, in 230/400V ausgeführt. Diese können mit dem mehrpoligen DS44VGS-230 oder dem einpoligen DS240S-230/G geschützt werden.

Für andere Hilfssysteme wie Anemometer und Sichtweitenmessgerät, welche auch in 24V/48V ausgeführt sein können, bieten sich der DS220S-24DC oder der DS220S-48DC an.

Schutz der Datenleitungen

In Windenergieanlagen steckt heutzutage eine Menge Elektronik, die eine Vielzahl von Daten aufnimmt, auswertet und die Anlage entsprechend dieser Auswertungen steuert. Aufgrund der Abmessungen heutiger Windenergieanlagen sind die Daten- und Steuerleitungen entsprechend lang und somit empfindlich gegen Störungen. Störungen können unter anderem auch Überspannungen sein, die beispielsweise induktiv in die Leitungen eingekoppelt werden.

CITEL bietet eine Reihe von Überspannungsschutzbausteinen speziell zum Schutz von Daten- und Steuerleitungen an. Genau wie die „großen“ Bausteine zum Schutz des elektrischen Systems der Windenergieanlage zeichnen sich die Bausteine der DLA- und MJ8-Baureihen durch besondere Zuverlässigkeit und Langlebigkeit aus.

Die DLA-Serie schützt MSR-, Telekommunikationseinrichtungen und Datentechniksysteme vor Blitzeinwirkungen und Überspannungen. Diese Überspannungsschutzgeräte wurden für die Hutschienenmontage entwickelt und sind für sämtliche Anwendungen mit Spannungen von 6 V bis max. 170 V und Übertragungsraten bis zu 10 Mbit/s einsetzbar und schützen ein (DLA) bis zwei (DLA2) Doppeladern mit steckbarem Schutzmodul.

Die MJ8-Serie wurde entwickelt, um empfindliche Komponenten innerhalb eines informationstechnischen Netzwerkes vor Überspannungen zu schützen. Der MJ8-CAT5E bietet erstklassigen Schutz für Gigabit Ethernet Netzwerke. Weitere Varianten für Daten- und Telekommunikationsanwendungen runden die MJ8-Serie ab. Die MJ8-Serie besteht aus einem hochwertigen und geschirmten Gehäuse mit zwei RJ45-Buchsen.

CITEL-ÜBERSPANNUNGSSCHUTZSYSTEME FÜR WINDENERGIEANLAGEN

A

Schutz des Erregerkreises und des Umrichters



DU33S-1000/WD/G

B

Schutz des Transformators und der Generator-Einspeisung Stator



DS253VG-690

C

Schutz des Pitch-Systems und des Steuerschranks



DS44VGS-230

D

Schutz des Stators



DS43S-690

E

Schutz der USV und der sekundären Systeme



DS240S-230/G

F

Schutz der Gefahrenfeuer und von Hilfssystemen



DS220S-24DC

DS230S-48DC

G

Schutz der Pitch und Windnachführung, der Anemometer Datenleitung und der Telekommunikation



DLA-06D3

DLA-24D3

DLA-48D3

DLA-170

G

Schutz von Bus- und Ethernet-Systemen



DLA2-12D3

MJ8-CAT5E

OBSTA HINDERNISBEFEUERUNG / GEFAHRENFEUER

In vielen Ländern gibt es inzwischen Bestrebungen zur Harmonisierung der Befeuerung. Die Basis für eine zeitgemäße Befeuerung ist stets die ICAO-Richtlinie Annex 14, die eine Tageskennzeichnung durch ein Gefahrenfeuer mit 20.000 Candela in Weiß oder durch einen rot-weißen Anstrich der Flügel sowie eine Nachtkennzeichnung mit 2.000 Candela in Rot vorsieht. In manchen Ländern sind abweichende Regelungen möglich, so z.B. in Deutschland, wo die

Nachtkennzeichnung auch über das so genannte Feuer W, rot erfolgen kann. Dieses hat eine verringerte Intensität von nur 170 Candela. Details zu den einzelnen Standards sind in Tabelle 1 zu finden.

Hinzu kommt die Turmkennzeichnung für Anlagen mit einer Höhe von über 150m. Diese sind in 10 Candela rot auszuführen. Es wird gefordert, dass aus jeder Richtung jeweils zwei Feuer zu sehen sind.

OBSTAFLASH-Lampen entsprechen selbstverständlich der ICAO, FAA und AVV

Gültigkeitsbereich	Norm	Tag / Nacht	Bezeichnung	Farbe	Kennung	Intensität
International	ICAO	Tag	Mittleistungsfeuer Typ A	weiß	Gleichtaktfeuer 20-40 fpm	20.000 cd
			alternativ: rot-weißer Flügelanstrich			
International	ICAO	Nacht	Mittleistungsfeuer Typ B	rot	Gleichtaktfeuer 20-40 fpm	2.000 cd
Deutschland	AVV	Tag	Mittleistungsfeuer Typ A, gemäß ICAO	weiß	Gleichtaktfeuer 20-40 fpm	20.000 cd
			alternativ: rot-weißer Flügelanstrich			
Deutschland	AVV	Nacht	Mittleistungsfeuer Typ B gemäß ICAO	rot	Gleichtaktfeuer 20-40 fpm	2.000 cd
			Feuer W, rot	rot	1s ein-0,5s aus-1s ein-1,5s aus	170 cd

Tabelle 1 Internationale und deutsche Normen für Gefahrenfeuer

Bei der Entwicklung einer modernen WEA-Befeuerung sind neben einer Ausführung in LED-Technik weitere Anforderungen zu erfüllen. Als erstes ist hier eine funktionierende Synchronisierung der Leuchten innerhalb eines Parks zu nennen. Früher wurde die Synchronisierung meist über ein Master-Slave-System realisiert, bei dem eine Leuchte den Takt für alle Leuchten vorgegeben hat. Hierbei kam es jedoch regelmäßig zu Problemen, was bei älteren Windparks häufig noch festzustellen ist. Moderne Systeme werden heute über GPS synchronisiert. Jede Leuchte des Windparks ist entsprechend mit einem GPS-Modul ausgestattet und wird auf die 00.00.00 Sekunde nach UTC synchronisiert.

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass WEA vielfach in Küstennähe – in einer salzhaltigen, sehr aggressiven Atmosphäre – errichtet werden. Deshalb ist es für Onshore-Systeme notwendig, das Leuchtendesign robust und salzwasserfest zu gestalten.

Zu einem guten Leuchtendesign gehört jedoch nicht nur eine hohe Korrosionsbeständigkeit, sondern auch die schnelle und einfache Wartung der Leuchte. Bei einem

Ausfall von LEDs müssen in der Regel die betroffenen LEDs sehr schnell ausgetauscht werden. Dies erfordert zweierlei: Zum einen muss die Anlage melden, welche LEDs defekt sind, zum anderen soll idealerweise eben dieser Austausch so einfach und schnell wie möglich sein. Hier sind modulare Systeme, bei denen einzelne LED-Module direkt vor Ort getauscht werden können, Systemen, die ausschließlich im Werk überholt werden können, deutlich überlegen.



OBSTA HINDERNISBEFEUERUNG NAVILITE

Die NAVILITE-Leuchte ist in moderner LED-Technologie ausgeführt und erfüllt die ICAO-Vorschriften für Niederleistungsleuchten, Typ A und Typ B.

Diese Leuchten können sowohl aus einer DC- als auch einer AC-Versorgung gespeist werden und sind mit 32 Cd für die Turmkennzeichnung bei Nacht ausgelegt.



Vergossene einteilige Ausführung

- Vollkommen wasserdicht
- Keine Korrosionsgefahr
- Zehnfache Lebensdauer im Vergleich zu Glühlampen
- Unempfindlich gegen Erdpotentialanstieg (z.B. durch Blitzschlag)
- Vogelspike



LED-Leuchte

- Insgesamt 64 Leuchtdioden
- 4 Ebenen mit je 16 LEDs
- 4x4-LED-Schaltung in aktiver Redundanz
- Perfekte Einhaltung des LED-Neigungswinkels durch Verguss
- Exzellente Wärmeableitung



Spannungsversorgung

- Gleichspannung (24 und 48 VDC) oder Wechselspannung (230 VAC)
- Optionale Spannungsversorgung aus einer Reservespannungsquelle zur unterbrechungsfreien Befeuerung (Batterien) oder über einen Solargenerator.





OBSTA Artikel Nummer	Spannungsversorgung	Lichtintensität	Maximale Leistungsaufnahme	Lebensdauer
NAVILITE 13905	48 VDC	> 32 Cd	< 6 W	100 000 h.
NAVILITE 13904	24 VDC	> 32 Cd	< 6 W	100 000 h.
NAVILITE 13909	230 VAC	> 32 Cd	< 6 W	100 000 h.

OBSTA GEFAHRENFEUER LED OBSTAFLASH

CITEL bietet modernste LED OBSTAFLASH-Systeme für alle Anwendungsfälle. Das Produktportfolio umfasst rein weiße Leuchten für die Tagbefeuerung, Leuchten in rot bzw. Feuer W, rot für die Nachtbefeuerung sowie Kombileuchten für Tag- und Nachtbetrieb.

Die LED OBSTAFLASH-Systeme zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- ✓ Zertifizierung gemäß ICAO für Typ A (FAA L865/L866) und Typ B (FAA L864) durch STAC (Frankreich)
- ✓ Zertifizierung gemäß AVV für Typ A und Feuer W, rot durch WSV FVT (Deutschland)
- ✓ Landesspezifische Zertifizierungen auf Anfrage
- ✓ Robustes Design / vibrations getestet
- ✓ Komplett modulares System
- ✓ Servicefreundlichkeit durch Leuchtmitteltausch vor Ort
- ✓ Synchronisierung via Kabel oder GPS möglich
- ✓ Sichtweitenregulierung optional erhältlich
- ✓ Komplett abgesichert gegen Überspannungsschäden und Blitzschlag
- ✓ Bestes Preis-/Leistungsverhältnis am Markt

Die LED OBSTAFLASH Gefahrenfeuer werden komplett in eigenen Fabriken in Frankreich gefertigt. Das Lampengehäuse ist aus robustem Aluminium, die sechs Lampenmodule sind gekapselt und einzeln vor Ort in kürzester Zeit austauschbar. Dies spart Kosten und macht die Lampenwartung effizient.

Die Steuereinheit ist nach Gehäuseklasse IP65 spezifiziert und auch für raue Bedingungen geeignet. Wird die Steuereinheit zu Wartungs- oder Konfigurationszwecken geöffnet, sorgt ein Trennschalter für Sicherheit:

Die Steuereinheit ist in diesem Fall spannungsfrei.

Selbstverständlich sind OBSTA-Hindernisse gegen Überspannungen geschützt und vibrationsgetestet.

Hauptmerkmale	Lichtleistung		Farbe		Abstrahlung		Taktung	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Vertikal	Horizontal	Weiss	Rot
WEISS	20.000 Cd	2.000 Cd	Weiss	Weiss	3°	360°	20-40 fpm	
ROT	X	2.000 Cd	X	Rot				
WEISS/ROT	20.000 Cd	2.000 Cd	Weiss	Rot				
WEISS/Feuer W, rot	20.000 Cd	100 Cd	Weiss	Rot	3° / 5°		20-40 fpm	1+[0,5]+1+[1,5] s

Mittelleistungsleuchten Systeme*	Artikel Nummer	Spannungsversorgung	Maximale Leistungsaufnahme	
			Tag	Nacht
- 2 LED OBSTAFLASH Feuer W, rot / WEISS - 1 Steuerung inkl. 3h Back-up - 10m Anschlusskabel je Leuchte - GPS zur Synchronisierung	13776	120 / 230 VAC oder 24 / 48 VDC	< 75 W	< 25 W
- 2 LED OBSTAFLASH ROT / WEISS - 1 Steuerung inkl. 3h Back-up - 10m Anschlusskabel je Leuchte - GPS zur Synchronisierung	13775	120 / 230 VAC oder 24 / 48 VDC	< 75 W	< 25 W

* weitere Systeme auf Anfrage



Leuchtenkopf

- 6 LED Projektoren
- Robuste Aluminium- und Glas-Konstruktion
- Unempfindlich gegen Umwelteinflüsse
- Modulares Design: einzeln austauschbare Projektoren
- Wartungsfreundlich
- Präzisionsoptik

Beschreibung

- 20.000 Candela/Weiß am Tage
- 2.000 Candela/Rot oder Weiß bei Nacht
- 20-40 Blitze pro Minute
- Feuer W, rot gemäß AVV
- Sehr robustes Design

Steuereinheit & Stromversorgung

- Erhältlich mit 24VDC, 48VDC, 120VAC oder 230VAC
- Überspannungsschutz integriert
- Alarm Monitoring
- Automatische Tag/Nachtschaltung durch integrierte Photozelle
- Sicherheitsverschluss
- Verschiedene USV Lösungen erhältlich



■■■ Smart Safety Solutions ■■■

Deutschland
Citel Electronics GmbH

Alleestrasse 144, Tor 5
D-44793 Bochum
Deutschland

Tel. : +49 234 54 72 10
Fax : +49 234 54 72 199
E-Mail : info@citel.de
Web : www.citel.de

Head office
CITEL-2CP

2, rue Troyon
92316 Sèvres CEDEX
France

Tel. : +33 1 41 23 50 23
E-Mail : contact@citel2cp.com
Web : www.citel2cp.com

USA
CITEL Inc.

10108 USA Today Way
Miramar, FL33025
USA

Tel : (954) 430 6310
E-Mail : info@citel.us
Web : www.citel.us

Produktion
CITEL-2CP

3 impasse de la Blanchisserie
51052 Reims CEDEX
France

Tel. : +33 3 26 85 74 00
E-Mail : citel@citelrs.com

China
Shanghai Citel Electronics
Co,Ltd

499, Kang Yi Road
Kang Qiao Industrial Zone
201315 Pudong, Shanghai
V.R. China

Tel. : +86 21 58 12 25 25
E-Mail : shanghai@citel2cp.com
Web : www.citel.cn

Russland
CITEL RUSSIA

Bolchaya Pochtovaya Str 26V/1
RUS-105082 Moscow
Russia

Tel. : +7 495 669 32 70
E-Mail : info@citel.ru
Web : www.citel.ru

India
CITEL INDIA

A - 54 - South Extension, Part-II
New Dehli - 11049
India

Tel.: +91 11 2626 12 38
E-Mail : indiacitel@live.in
Web : www.citel.in

Produktion
OBSTA

3 impasse de la Blanchisserie
51052 Reims CEDEX
France

Tel. : +33 1 41 23 50 10
E-Mail : info@obsta.com
Web : www.obsta.com