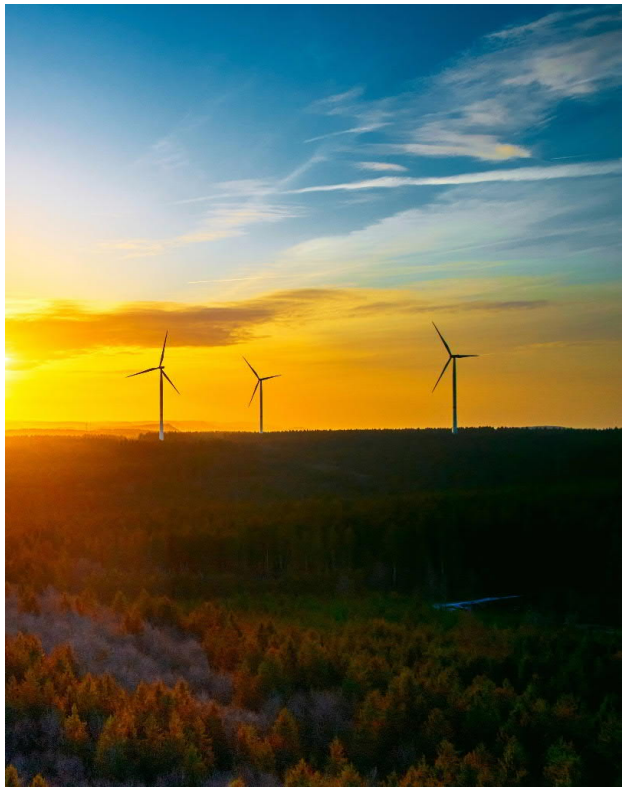
Willkommen

Potzblitz!
Wie kann ich Blitzeinschläge zuverlässig nachweisen!

Björn Bülter | 11.11.2021 | 29. Windenergietage, Potsdam

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Agenda



PHOENIX CONTACT - Auf einen Blick

Blitzschäden an WEA

Wenn der Versicherer nicht zahlt

LM-S Blitzmesssystem

Resume

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

PHOENIX CONTACT - Auf einen Blick

Gründung	1923 in Essen, Nordrhein-Westfalen, Deutschland
Umsatz 2019	2,48 Mrd. €
Mitarbeiter 2019	17.600 weltweit, 9.100 davon in Deutschland
Produktionsstandorte	China, Deutschland, Griechenland, Indien, Polen, Russland, Schweden, Schweiz, Taiwan/China, Türkei, USA
Vertrieb	in über 55 Tochtergesellschaften weltweit vertreten
Windenergie	Ausbau der Lösungs-, Applikationskompetenz, aufbauend auf vorhandenen sehr soliden Geschäftsbeziehungen

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Unternehmenszentrale und Competence Center

Headquarters Blomberg/Germany

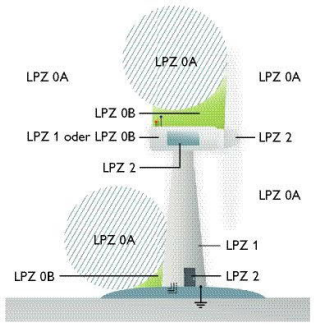
Group Center of Competence, Harrisburg/USA

Innovation Center Electronics, Bad Pyrmont/Germany

Group Center of Competence, Nanjing/China

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Blitzschäden an WEA



WEA sind durch ihre exponierte Lage und Höhe häufig direkten Blitztreffern ausgesetzt

Bei einer WEA der Multi Megawattklasse muss durchschnittlich mit 10 direkten Treffern pro Jahr gerechnet werden

Trotz mittlerweile sehr guter Blitzschutzkonzepte und Maßnahmen kommt es hierbei immer wieder zu Schäden
→ resultierende Schäden für den Betreiber:
- **defekte an der technischen Ausrüstung der WEA**
- **verbundene Stillstandzeiten**

…aber zum Glück ist man ja versichert!!!!

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Was, wenn der Versicherer nicht zahlt?

Nachweispflicht liegt immer beim Versicherungsnehmer (Betreiber)

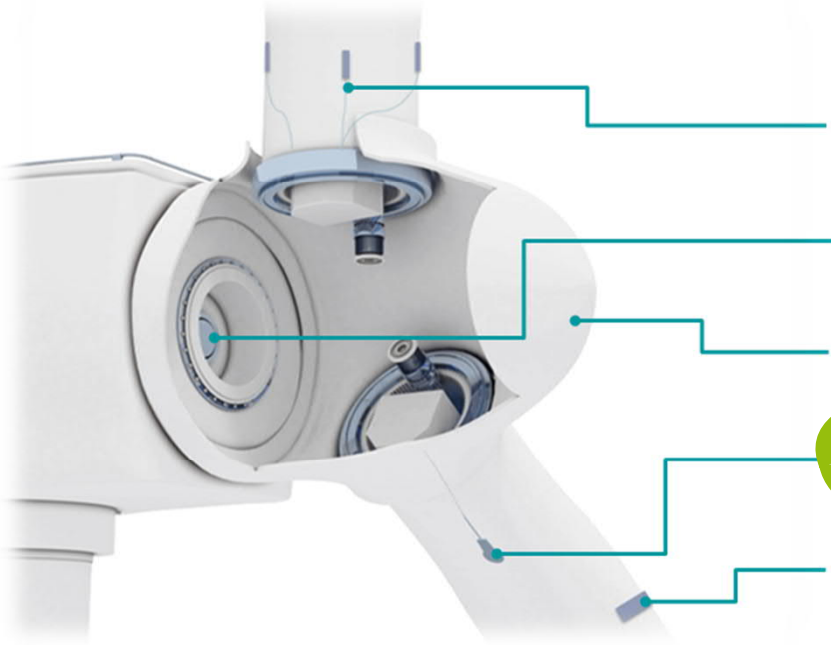
Online Portale liefern Infos, ob zur betreffenden Zeit in der Nähe der WEA ein Blitz registriert wurde

→ keine klare Aussage, ob der Schadensfall auf einen Blitzschlag zurückzuführen ist.

→ Die Lösung: Blitzstrommessung direkt auf der WEA!

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Modulares Blattmesssystem - Blade Intelligence



- RM-S Dehnungsmessstreifen
- Sensorik für Wellenbeschleunigung / -trägheit
- Verschiedene Temperatursensorik
- LM-S Blitzmesssystem
- ID-S Eisdetektionssystem

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

LM-S Übersicht

- Überwachungs-System zum permanenten Erfassen und Auswerten von Blitzeinschlägen
- Detaillierte Analyse des Blitzstroms I_{max} ,di/dt, Ladung und spezifische Energie
- Stoßstrom-Messbereich: 5 kA bis 400 kA
- Speicherung der Daten mit Zeitstempel
- Netzwerkzugang über Ethernet

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

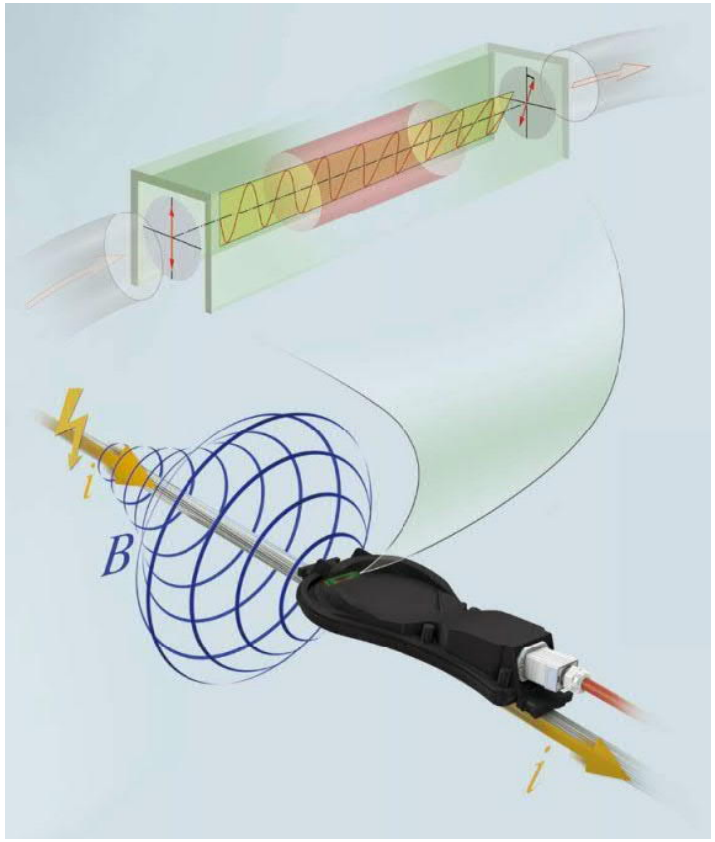
LM-S Übersicht

Rein optische Messung und Signalübertragung
- → **Kein Störeinfluss des elektrischen Feldes**
- → **Keine galvanische Kopplung zwischen Sensor und Elektronik**

Robuste Sensorik, konzipiert für den Einsatz in der Rotornabe

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

LM-S Messmethode



Das Messprinzip des LM-S basiert auf dem Faraday-Effekt.

Polarisiertes Licht wird in der Messstrecke über eine definierte Länge durch das Magnetfeld messbar verdreht.

Das LM-S leitet aus dieser proportionalen Veränderung des Lichtsignals die Messwertergebnisse ab.

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

LM-S Systemkomponenten

Status LEDs
- Kommunikation
- System
- Sensor 1 - 3

Sensor

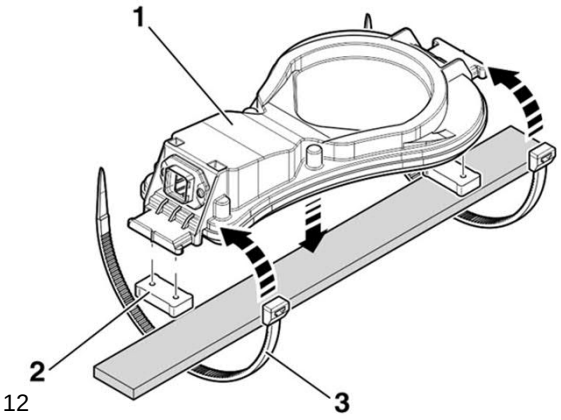
Verbindungsleitung

Auswerteinheit

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

LM-S Sensormontage

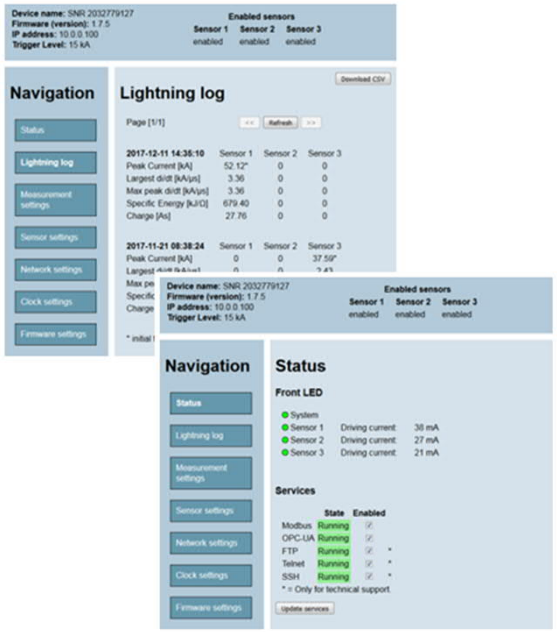
Montage mit mitgeliefertem Fixierset



Montage mit Sensorhalter (Zubehör)

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Schnittstellen | Systemzugriff



WEB Server für Online Zugriff und Parametrierung

Remotekontakt zur Meldung eines Blitzereignisses und System-Meldungen

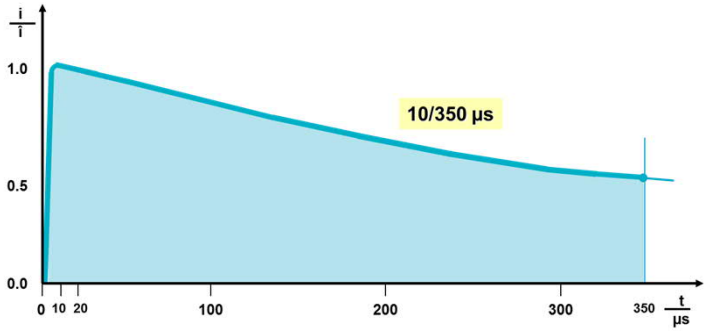
Modbus TCP und OPC UA Schnittstelle zur Anbindung an die WEA

Option: Zugang über Mobilfunkmodem mit Alarmierung über SMS oder E-Mail

Beispiel Systemausgabe - Labortest

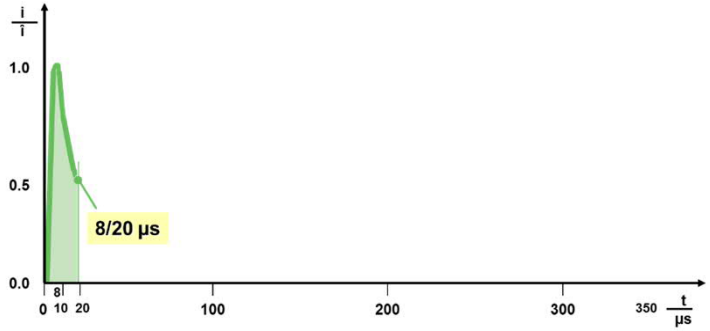
Lightning log [1/1]

05.11.2021, 19:16:43	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
Peak Current [kA]	55.16	57.16	0
Largest di/dt [kA/µs]	6.30	5.59	0
Max peak di/dt [kA/µs]	6.30	5.59	0
Energy [kJ]	1238.62	1084.73	0
Charge [C]	41.46	39.17	0



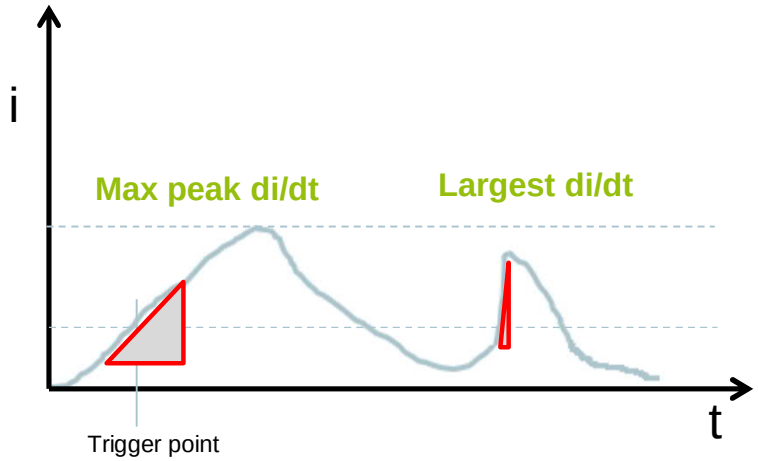
Lightning log [1/1]

05.11.2021, 19:16:43	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
Peak Current [kA]	55.94	53.72	0
Largest di/dt [kA/µs]	9.46	10.31	0
Max peak di/dt [kA/µs]	9.46	10.31	0
Energy [kJ]	47.40	47.01	0
Charge [C]	1.41	1.42	0



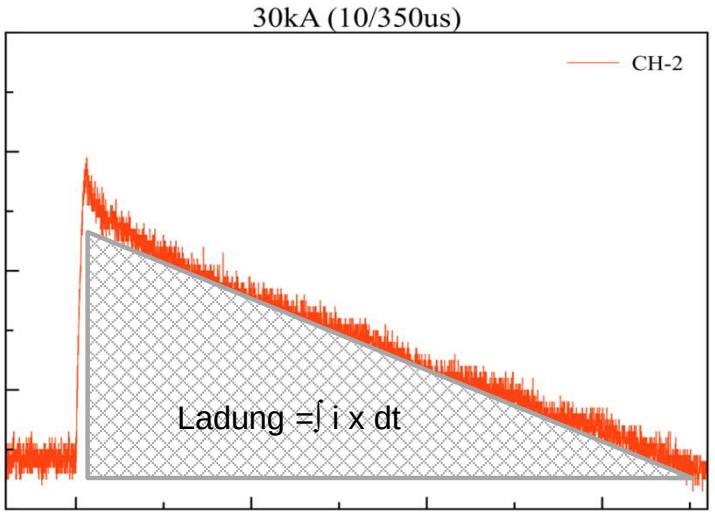
PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Beispiel Systemausgabe - Labortest



Peak Current

Trigger level: 5 kA



Ladung $Q = (i_1+i_2+i_3+\ldots) \times dt$

Energie $E = (i_1^2+i_2^2+i_3^2+\ldots) \times dt$

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

„Plug & Play“ für Nachrüstungen

Alle Schnittstellen sind von außen über Steckverbinder zugänglich

Plug & Play Verbindungsleitungen zwischen Box und Sensoren

Einfache, sichere und schnelle Installation und Inbetriebnahme ohne die Box zu öffnen!

Optionales Mobilfunkmodem für Alarmierung über SMS oder E-Mail und unabhängigen Fernzugriff

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Schadenfrüherkennung

Aktive Alarmierung und qualitative Aussage über den Blitztreffer können für Schadenfrüherkennung genutzt werden

Teure Folgeschäden durch den Weiterbetrieb der WEA werden vermieden

Abstimmung mit dem Versicherer würde zu einem beiderseitigen Vorteil führen

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Resume

Schadenverursachende Blitzeinschläge können mit dem LM-S zuverlässig mit Zeitstempel und Blitzintensität nachgewiesen werden

Plug & Play Variante ermöglicht einfache Nachrüstung

Das LM-S ist als Option bei vielen WEA Herstellern verfügbar

Systemkosten haben sich oft schon beim Nachweis des ersten Blitzschaden amortisiert

Frühe Schadenerkennung als weiterer Bonuspunkt

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Sprechen Sie uns gerne an!

Wir treffen uns an unserem Stand 232 im Kongresssaal!

PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH
Björn Bülter
Mobil +49 15150214959
mailto:bjoern.buelter@phoenixcontact.de

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Björn Bülter | 11.11.2021 | 29. Windenergietage, Potsdam

Vielen Dank!

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS