light:guard Systembeschreibung

Last Modified:

2020-09-17

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32, 30916 Isernhagen OT
Altwarmbüchen, Germany

phone: +49 511 474048-30
fax: +49 511 474048-19

www.light-guard.com
info@light-guard.com

Created By:

Name: Jon Galdeano
E-Mail: jon.galdeano@quantec-group.com
Date: 2020-09-11

Last Modified By:

Name: Jon Galdeano
E-Mail: jon.galdeano@quantec-group.com
Date: 2020-09-17

Revision: 13

Content

1 Abkürzungen 4
2 Einführung 4
3 Funktion 4
4 Komponenten 5
5 light:guard-Empfänger 6
6 MLAT-Server 6
7 Quantec Datenzentrum 7
7.1 QUAD 7
7.2 GUI 7
8 LCU-T 7
9 Sicherheitskonzept 7
10 Referenzen 7

1 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen
BNK	Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
LCU-T	Light Control Unit, Transponder Version
LCU	Light Control Unit
IF	Interface / Schnittstelle
MLAT	Multilateration
OEM	Original Equipment Manufacturer
QUAD	Quantec Area Distributor
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
WAN	Wide Area Network
LTE	Long Term Evolution 4G Mobilfunkstandard
WEA	Windenergieanlage

2 Einführung

Das Ziel zur Einführung der bedarfsgerechten Nachtkennzeichnung ist es, dass Lichtimmissionen deutlich reduziert werden. Die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung ist bereits seit 2015 zugelassen. Seit der Einführung des § 9 Abs. 8 Erneuerbaren-Energie-Gesetz (EEG 2017) besteht ab Mitte 2021 eine Ausstattungspflicht für alle kennzeichnungspflichtigen Windenergieanlagen, die eine Förderung nach dem EEG erhalten. Die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung für Neu-, aber auch für rund 17.500 Bestandsanlagen wird vor diesem Hintergrund in den nächsten Jahren von großer Relevanz sein. Die Anforderungen an BNK-Systeme sind in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV) festgehalten (siehe Ref /1/ BAnz AT 30.04.2020 B4 - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24. April 2020). Sie steuert den Ein- und Abschaltvorgang der Windenergieanlagenbefeuerung, sodass diese nur noch im Falle eines sich nähernden Luftfahrzeugs wieder angeschaltet werden. Die AVV-Novelle sieht unter anderem Lösungen vor, welche die von Luftfahrzeugen ausgesendeten Transpondersignale zur Aktivierung der Nachtkennzeichnung verwenden. Neue und bestehende Windparks müssen einer technischen Analyse unterzogen werden, um festzustellen, ob sie die Anforderungen der AVV erfüllen. Wenn dies nicht der Fall ist müssen die Voraussetzungen zur Erfüllung der Anforderungen bis zum 30.06.2021 geschaffen werden.

3 Funktion

light:guard ist ein transponderbasiertes BNK-System. Jedes Flugobjekt, das sich nachts im deutschen Luftraum aufhält, ist verpflichtet, mit einem an Bord verbauten Transponder ein Signal auszusenden, welches von den Transpondempfängern des Systems detektiert wird.
Die empfangenen Signale werden mit Zeitstempeln im Nanosekundenbereich und mit der Position des Empfängers versehen. Position und Zeit der Empfänger werden über ein eingebautes LTE-Modem oder

eine bereits vorhandene Kommunikationsinfrastruktur manipulationssicher zum MLAT-Server übermittelt. Anhand der Zeitdifferenzen der empfangenen Signale und Entfernungsunterschiede der Empfänger wird die Position des Senders berechnet, ähnlich dem GPS-Prinzip. Der MLAT-Server übermittelt dann die Daten an das Datenzentrum, wo der Quantec Area Distributor (QUAD) die Positionen der Flugobjekte, mit denen der Windparks abgleicht. Der QUAD sendet dann ein Signal an die in die Windparkinfrastruktur eingebundene Light Control Unit (LCU), wenn sich ein Flugobjekt im Luftraum des Windparks befindet. Die LCU gibt den entsprechenden Befehl über die Kommunikationsinfrastruktur im Windpark an die Flugbefeuerung weiter.

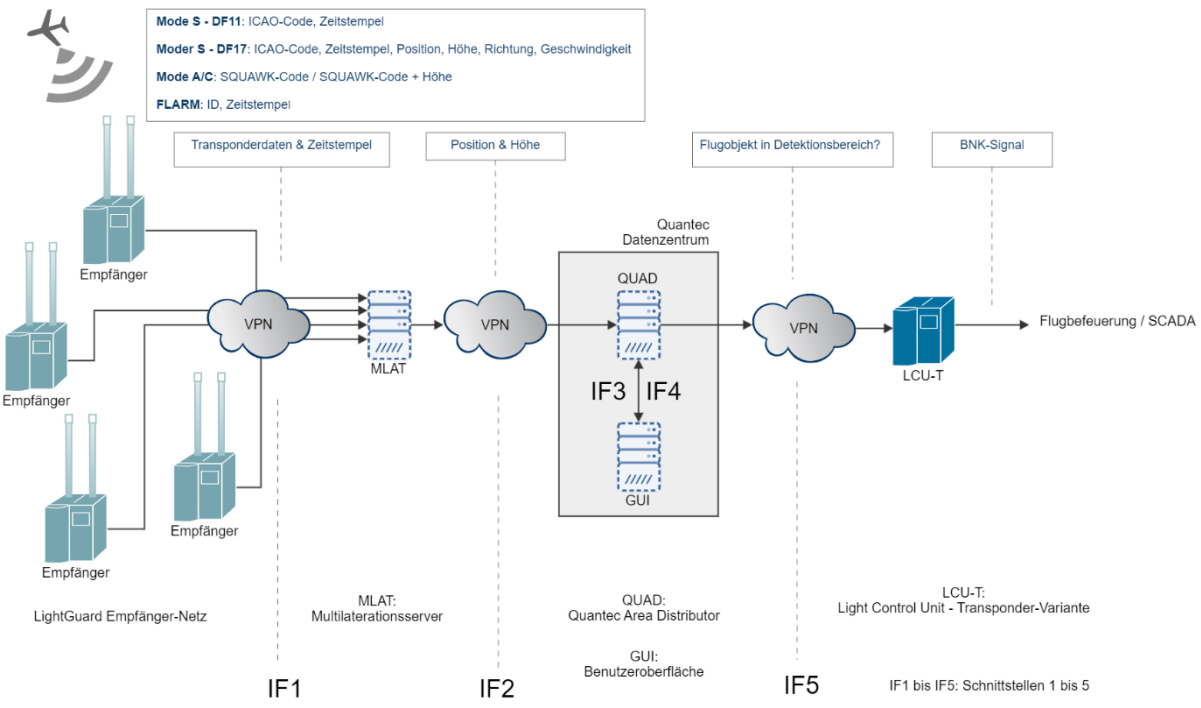
Genauer gesagt unterdrückt das System die Einschaltung der Flugbefeuerung der WEA, wenn keine Detektion eines Flugobjektes in der Nähe des Windparks erfolgt. Wenn das System ein Flugobjekt im betreffenden Luftraum erkennt, wird die Unterdrückung aufgehoben, so dass die Flugbefeuerung wieder eingeschaltet wird. Die Unterdrückung wird ebenfalls aufgehoben, wenn ein Flugobjekt detektiert, aber dessen Position nicht bestimmt werden kann. Die Empfänger können Signale von Mode S-, Mode A/C- oder FLARM-Transpondern detektieren.

4 Komponenten

Das light:guard-System besteht aus den folgenden Komponenten:

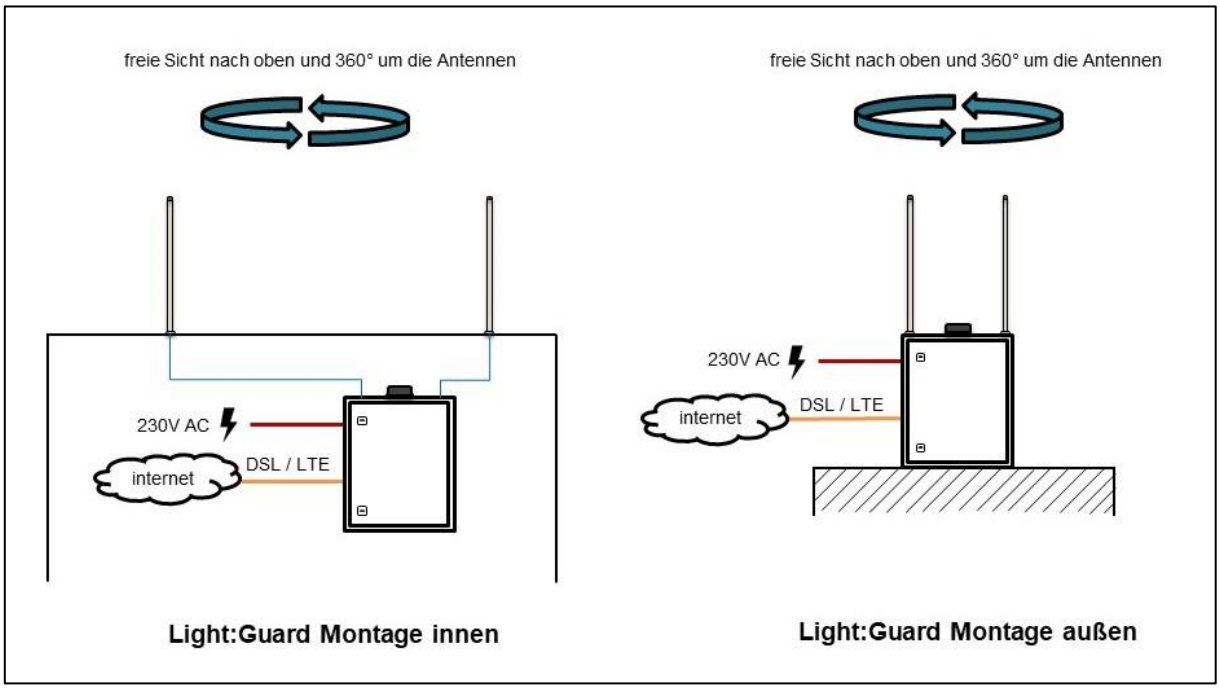
- light:guard-Empfänger
- MLAT-Server
- Quantec Datenzentrum
  - QUAD: Quantec Area Distributor
  - GUI: Graphical User Interface / Benutzeroberfläche
- LCU-T: Light Control Unit / Steuereinheit

Die folgende Skizze stellt die Funktionsweise des light:guard-Systems schematisch dar:



5 light:guard-Empfänger

Die Einbaumöglichkeiten des Empfängers sind vielfältig, solange die Stromversorgung des Empfängers sichergestellt ist und die Antennen freie Sicht haben. Mögliche Installationsorte sind z.B. Dächer von Gebäuden, an Funkmasten, in Gondeln von Windenergieanlagen oder auf deren Gondeldächern.
Die light:guard-Empfänger sind Schaltschränke mit Schutzklasse IP66, die auch für die Außenmontage geeignet sind. Sie detektieren Funksignale mit einer Frequenz von 1090 MHz und sind mit zwei Empfängermodulen und zwei Antennen ausgestattet, um Redundanz zu gewährleisten. Am Empfänger ist eine GPS und LTE-Kombiantenne angeschlossen. Optional kann bei Bedarf zusätzlich eine Antenne zur Detektion von FLARM Signalen (Frequenz von 868 MHz) angeschlossen werden.



6 MLAT-Server

Der MLAT-Server erhält die Daten von allen light:guard-Empfängern und führt die Multilateration durch. Multilateration ist eine bekannte und erprobte Methode in der Luftfahrt, mit der die Position eines Flugobjektes kalkuliert wird, indem die unterschiedlichen Ankunftszeiten des gleichen Funksignals an verschiedenen Empfängern genutzt werden. Da der Sendezeitpunkt des Signals unbekannt ist, und drei Raumkoordinaten des Flugobjektes berechnet werden müssen, um seine exakte Position zu bestimmen, ist es erforderlich, dass in einem Multilaterationsalgorithmus mindestens 4 Empfänger ein Signal empfangen. Das MLAT-Ergebnis wird dann via WebSocket-Protokoll an den QUAD gesendet.

$$r=\sqrt{((x_i-x)^2+(y_i-y)^2+(z_i-z)^2)}=(t_E-t_A)\times c$$

r	Entfernung zum Empfänger
x_i, y_i, z_i	Koordinaten des Empfängers
x, y, z	Koordinaten des Flugobjektes
t_E	Sendezeitpunkt
t_A	Empfangszeitpunkt
c	Übertragungsgeschwindigkeit

7 Quantec Datenzentrum

7.1 QUAD

Der Quantec Area Distributor (QUAD) ist eine softwarebasierte Komponente, die eine sehr hohe Anzahl an Daten von Flugobjekten empfängt, nicht relevante Daten rausfiltert und die relevanten Daten mit den Positionen der zutreffenden Windparks abgleicht. Der QUAD steuert dann die LCUs im Windpark an, sobald sich ein Flugobjekt im entsprechenden Wirkungsraum befindet.

7.2 GUI

Die Benutzeroberfläche (Graphical User Interface oder GUI) ist ein Werkzeug, das externen Benutzern, wie beispielsweise der Bundeswehr, den Zugriff zum BNK-System ermöglicht. Die Anmeldung erfolgt mit Nutzernamen und Passwort. Der Benutzer kann Flugbahnen visualisieren und das BNK-System ein- oder ausschalten.

8 LCU-T

Die LCU-T ist die im Windpark verbaute Steuerungseinheit für die windparkinterne Flughindernisbefeuerung. Dabei wird die Flughindernisbefeuerung über eine individuell mit den Befeuerungsherstellern entwickelte Schnittstelle angesteuert. Die Steuerung der Flughindernisbefeuerung kann auf bis zu drei verschiedene Netzwerke innerhalb des Windparks verteilt werden. Somit können auch Mischparks mit unterschiedlichen Herstellern über eine LCU-T angesteuert werden.

9 Sicherheitskonzept

Das light:guard-System hat ein Standardsicherheitskonzept für den Normalbetrieb und ein Sicherungsverfahren (fall back) für sonstige Betriebsmodi wie unzureichende Daten oder Unterbrechung der Kommunikation. Das System verwendet unterschiedliche Methoden zur Aktivierung der Flugbefeuerung je nach Erkennungsprinzip.

10 Referenzen

/1/ BAnz AT 30.04.2020 B4 - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24. April 2020

Datenblatt Light:Guard Receiver

Der Light:Guard Receiver (LGR) erfasst über die angeschlossenen Antennen Transpondersignale von Flugobjekten und leitet diese an das Datenzentrum weiter.

Hauptmerkmale

- Transponder Empfangseinheit für Mode A/C/S, ADS-B & FLARM
- Übertragung von Daten an das Light:Guard Rechenzentrum
- Interne Leistungsüberwachung & Systemdiagnose
- Blitz- & Überspannungsschutz an allen Anschlüssen

Einsatzgebiete

- Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Windkraftanlagen

Netzwerkanforderungen

- WAN Schnittstelle
    - Min. Uploadrate: 512 kbit/s
    - Min. Downloadrate: 512 kbit/s
    - Verzögerung: <1000 ms zum Rechenzentrum
    - Datenverbrauch: 1GB/Tag

Funktionsbeschreibung

Der Light:Guard Receiver empfängt

Technische Daten

Allgemein	LGR
Artikelnummer	14004
Konformität	CE, RoHS

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen
Germany

Tel.: +49 511 474048-30
Fax: +49 511 474048-19
www.light-guard.com
info@light-guard.com

Datenblatt Light:Guard Receiver

Allgemein	LGR
Elektrische Eigenschaften	
Versorgungsnennspannung	100 V AC ... 240 V AC
Eingangsspannung-Frequenz	50 Hz ... 60 Hz ±10 %
Absicherung	6 A (Charakteristik B, C, D, K)
Stromverbrauch	<150W
Schnittstellen	
Art	
RJ45	Netzwerkanschluss für die Internetverbindung
Physikalische Eigenschaften	
Dimension:	(H × B × T) 384 x 380 x 218mm 435 x 380 x 238mm inklusive Wandhalterung
Gewicht	15kg
IP Schutzklasse	IP65
Schutzklasse	1
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-25 °C ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C ... +85 °C
Relative Luftfeuchte	5 to 95% r.H. ohne Betauung
Höhenbereich	0 to 2000 m (0 to 6560 ft)
Normen	
EMV	• DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-3-2:2015-03 • DIN EN 61000-3-3:2014-04 • DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-6-2:2019-11 • IEC 61400-21
IP Schutzklasse	• DIN EN 60529:2014-09
Doc. Vers	(v1.0) 03.11.2020

Dimension

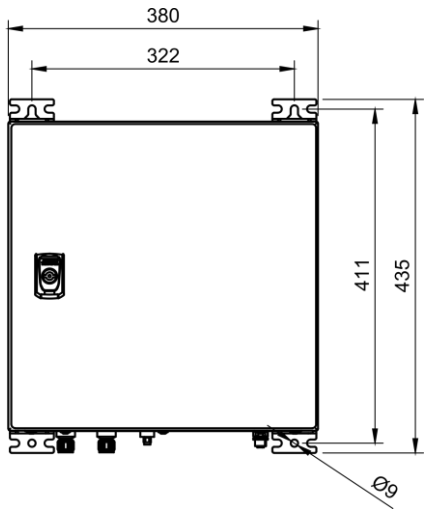
Alle Angaben in mm

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen
Germany

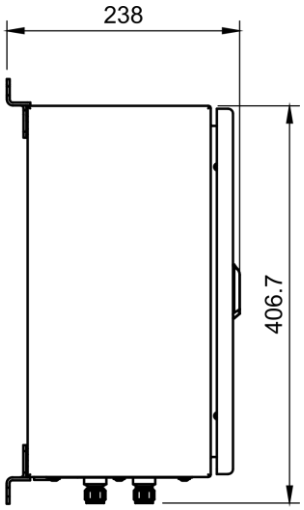
Tel.: +49 511 474048-30
Fax: +49 511 474048-19
www.light-guard.com
info@light-guard.com

Datenblatt Light:Guard Receiver

Vorderansicht



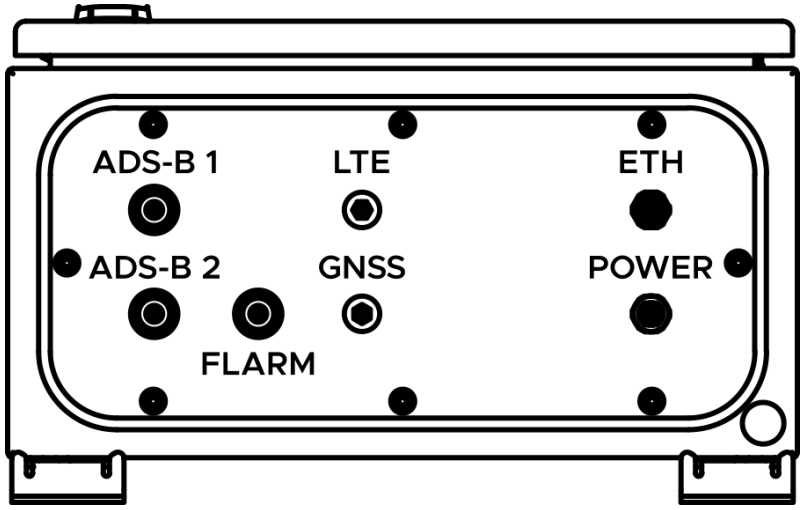
Seitenansicht



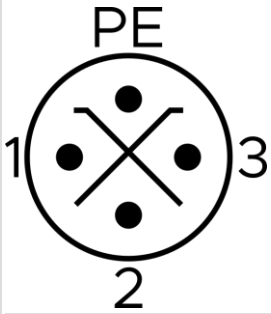
Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen
Germany

Tel.: +49 511 474048-30
Fax: +49 511 474048-19
www.light-guard.com
info@light-guard.com

Anschlüsse



Beschreibung

Bezeichnung	Steckertyp	Beschreibung
ADS-B 1	Koaxial N Stecker	Anschluss erste Transponder Antenne
ADS-B 2	Koaxial N Stecker	Anschluss zweite Transponder Antenne
FLARM	Koaxial N Stecker	Anschluss FLARM Antenne
LTE	SMA Stecker	Anschluss LTE Antenne (optional)
GNSS	SMA Stecker	Anschluss GPS/GLONASS/GALILEO Antenne
ETH	M12 Buchse D-kodiert	Anschluss Netzwerkkabel (100BASE-TX, CAT6)
POWER	M12 Stecker S-kodiert	

PE	PE
1	L
2	Nicht genutzt
3	N

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen
Germany

Tel.: +49 511 474048-30
Fax: +49 511 474048-19
www.light-guard.com
info@light-guard.com

Datenblatt Quantec LCU-T

Die Quantec Light Control Unit (LCU-T) ist die windparkseitige Schnittstelle zum Quantec Sensors BNK System.

Hauptmerkmale

- Windpark Steuerungsschrank für bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung
- Gesicherte VPN Verbindung für den Signalempfang
- Steuerung der Flughindernisbefeuerung über Modbus TCP Schnittstelle
- Steuerung von Enercon, Senvion, Siemens, GE, Vestas, Nordex & Vensys Flugbefeuerungen
- Verteilen von Signalen auf unterschiedliche Netzwerke
- Protokollierung des BNK Systems und Fehlermeldungen von der Flughindernisbefeuerung
- Steuerung der Befeuerung durch Aktivradar- oder Transpondertechnologie

Einsatzgebiete

- Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Windkraftanlagen

Netzwerkanforderungen

- WAN Schnittstelle
    - Min. Uploadrate: 512 kbit/s
    - Min. Downloadrate: 1 Mbit/s
    - Verzögerung: <1000 ms zum Rechenzentrum
- LAN Schnittstelle
    - Min. Datenübertragungsrate: 1 Mbit/s
    - Verzögerung: <200 ms zur Befeuerungssteuerung

Quantec Sensors GmbH
Krendelstr. 32
D-30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen

Tel.: +49 511 474048-0
Fax: +49 511 474048-19
www.quantec-sensors.com
info@quantec-sensors.com

Datenblatt Quantec LCU-T

Funktionsbeschreibung

Die Quantec Windpark LCU-T ist die Steuerungseinheit für die windparkinterne Flughindernisbefeuerung und empfängt die Signale für die BNK Steuerung des Windparks. Die Flughindernisbefeuerung wird über eine individuell mit den Befeuerungsherstellern entwickelte Schnittstelle angesteuert. Die Steuerung der Befeuerung kann auf bis zu drei verschiedene Netzwerke innerhalb des Windparks verteilt werden. Somit können auch Mischparks mit unterschiedlichen Herstellern über eine LCU angesteuert werden. Die LCU-T kann sowohl mit den Aktivradarsystemen als auch der Transpondertechnologie verbunden werden.

Technische Daten

Allgemein	**LCU-T**
Artikelnummer	50005
Konformität	CE, RoHS
Elektrische Eigenschaften	
Versorgungsnennspannung	100 V AC ... 240 V AC
Eingangsspannung-Frequenz	50 Hz ... 60 Hz ±10 %
Absicherung	6 A (Charakteristik B, C, D, K)
Stromverbrauch	<150W
Schnittstellen	
Art	
RJ45	Netzwerkanschluss für die Internetverbindung
RJ45	Netzwerkanschluss für das interne Netzwerk/SCADA System
RJ45	Zusätzlicher Netzwerkanschluss für das interne Netzwerk/SCADA System/Servicezugang
RJ45	Light:Guard Receiver Anschluss
Physikalische Eigenschaften	
Dimension:	(H × B × T) 384 x 380 x 218mm 435 x 380 x 238mm inklusive Wandhalterung
Gewicht	15kg
IP Schutzklasse	IP55
Schutzklasse	1
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-25 °C ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C ... +85 °C

Quantec Sensors GmbH
Krendelstr. 32
30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen
Germany

Tel.: +49 511 474048-0
Fax: +49 511 474048-19
www.quantec-sensors.com
info@quantec-sensors.com

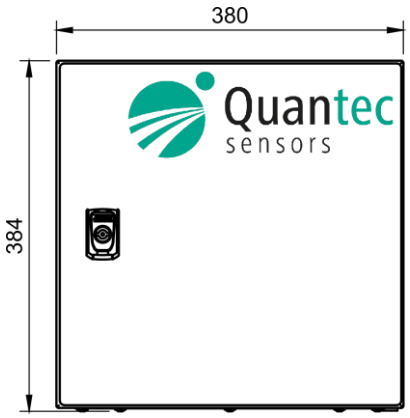
Datenblatt Quantec LCU-T

Allgemein	LCU-T
Relative Luftfeuchte	5 to 95% r.H. ohne Betauung
Höhenbereich	0 to 2000 m (0 to 6560 ft)
Normen	
EMV	• DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-3-2:2015-03 • DIN EN 61000-3-3:2014-04 • DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-6-2:2019-11
IP Schutzklasse	• DIN EN 60529:2014-09
Doc. Vers	(v1.3) 03.11.2020

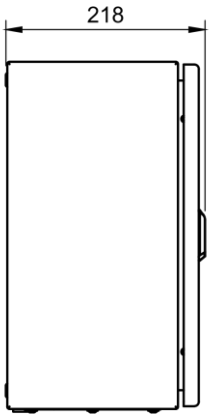
Dimension

Alle Angaben in mm

Vorderansicht



Seitenansicht



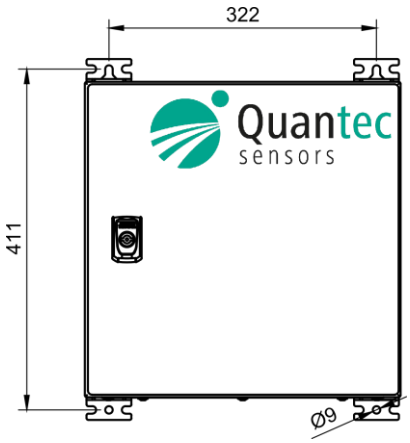
Quantec Sensors GmbH
Krendelstr. 32
30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen
Germany

Tel.: +49 511 474048-0
Fax: +49 511 474048-19
www.quantec-sensors.com
info@quantec-sensors.com

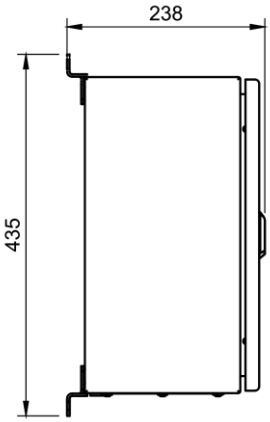
Anschlussmaße

Alle Angaben in mm

Vorderansicht



Seitenansicht



Quantec Sensors GmbH
Krendelstr. 32
30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen
Germany

Tel.: +49 511 474048-0
Fax: +49 511 474048-19
www.quantec-sensors.com
info@quantec-sensors.com

Zertifikat

Baumusterprüfung

Die DFS Aviation Services GmbH bestätigt hiermit, dass das System zur bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung

Light Guard ADLS

der Organisation

Light:Guard GmbH

Krendelstraße 32, 30916 Isernhagen OT Altwarmbüchen

die Baumusterprüfung erfolgreich am 23. November 2020, gemäß des Anhangs 6 Nummer 2 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24. April 2020 abgeschlossen hat. Die Erteilung dieses Zertifikats unterliegt den beigefügten Bedingungen.

Langen, den 15.12.2020

i.V. Marco Kremmelbein
Head of Engineering
DFS Aviation Services GmbH

DFS Aviation Services

DFS Aviation Services

A brand of experience

Anhang zum Zertifikat des Systems "Light Guard ADLS" der Organisation Light:Guard GmbH

Auf Basis der Beauftragung vom 29.06.2020 der DFS Aviation Services GmbH (DAS) durch die Light:Guard GmbH wurde für das System "Light Guard ADLS" eine Baumusterprüfung durchgeführt.

Nach Anhang 6 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24.04.2020 (AVV) muss eine Baumusterprüfung von Systemen zur bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) von Windenergieanlagen durch eine hierfür benannten Stelle erfolgen. Mit Schreiben des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 31.07.2020 wurde die DAS als Stelle zur Anerkennung benannt.

Die Prüfung umfasst die in Tabelle 1 aufgeführten Dokumente für das System "Light Guard ADLS", einschließlich der zugehörigen Komponenten, und kommt zu dem Ergebnis, dass für das System "Light Guard ADLS" mit dem zum Prüfungszeitpunkt bestehenden Funktionen und mit der beschriebenen Konfiguration (Hard- und Software) die Anforderungen im Sinne des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV erfüllt. Mit der Prüfung wurde das System gemäß der in Tabelle 1 aufgeführten Dokumentation und der vorgestellten Testergebnisse gegen die Anforderungen des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV geprüft.

Die Baumusterprüfung enthält keine Aussagen bezüglich der Verwendung des Systems "Light Guard ADLS" an einem Einsatzort. Bevor das System "Light Guard ADLS" an Windkraftanlagen in Betrieb genommen werden darf, muss eine gesonderte standortbezogene Beurteilung von einer benannten Stelle durchgeführt werden. Eine standortbezogene Beurteilung prüft gemäß des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV die Erfüllung der Prüfkriterien an den jeweiligen Standorten.

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass die Anforderungen des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV dauerhaft eingehalten werden. Hierzu dienen insbesondere eine regelmäßige Wartung und Funktionsprüfung.

Veränderungen, wie z.B. funktionale Änderungen, Veränderung des Erfassungsbereichs oder des Betriebskonzept erfordern eine Überprüfung hinsichtlich andauernder Konformität mit der genannten Verwaltungsvorschrift. Jede Veränderung des Systems "Light Guard ADLS" kann zu einer Neubewertung des Systems führen.

Diese Prüfung trifft keine Aussagen und umfasst deshalb keine Beurteilung zur Gewährleistung der Luftverkehrssicherheit des geprüften Systems oder der Dokumente, auf denen es beruht.

DFS Aviation Services GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 26
63225 Langen
Germany

Phone (NAT): +49 6103 3748 -001
Phone (INT): +49 6103 3748 -101
Fax: +49 6103 3748 -200
www.dfs-as.aero

Local Court: Offenbach, HRB 42114

Managing Directors:
Andreas Pötzsch,
Oliver P. Cristinetti

Deutsche Bank Frankfurt
BIC: DEUTDEFF
IBAN: DE 34 5007 0010 0091 3434 00

DFS Aviation Services

A brand of experience

Das Zertifikat ist zur Vorlage bei der zuständigen Landesluftfahrtbehörde im Rahmen der Zustimmung zum Genehmigungsverfahren der bedarfsgesteuerten Befeuerung von Windenergieanlagen geeignet.

Es enthält keine Aussagen, auch nicht in Teilen, bezüglich der Genehmigung zur Errichtung von für die Luftverkehrssicherheit hindernisrelevanten Bauwerken und deren Tages- und Nachtkennzeichnung sowie der Erneuerung bereits bestehender Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen.

Mit freundlichen Grüßen

DFS Aviation Services GmbH
Langen, 15.12.2020

i.V. Marco Kremmelbein
Head of Engineering

i.A. Willi Pankratz
Expert Engineering / System Management

DFS Aviation Services GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 26
63225 Langen
Germany

Phone (NAT): +49 6103 3748 -001
Phone (INT): +49 6103 3748 -101
Fax: +49 6103 3748 -200
www.dfs-as.aero

Local Court: Offenbach, HRB 42114

Managing Directors:
Andreas Pötzsch,
Oliver P. Cristinetti

Deutsche Bank Frankfurt
BIC: DEUTDEFF
IBAN: DE 34 5007 0010 0091 3434 00

Tabelle 1: Auflistung der geprüften Dokumente zur Baumusterprüfung des Systems "Light Guard ADLS"

Nr.	Dateiname	Titel	Datum	Revision
1	Light Guard System Description	Light Guard System Description	19.11.2020	128
2	INVOLI System Detection Concept	INVOLI System for Light Guard Detection and Safety Concept	23.10.2020	1.1.3
3	QUAD Description	QUAD Description	03.08.2020	60
4	Light Guard Detection and Safety Specification	Light Guard Detection and Safety Specification	16.11.2020	30
5	Light_Guard - Site Specific Assessment	Light:Guard - Site Specific Assessment	19.11.2020	14
6	Light Guard Graphical User Interface	Light Guard Graphical User Interface	03.08.2020	9
7	IF1_Transponder Receiver to Processing Unit Interface	IF1: Transponder Receiver to Processing Unit Interface	05.05.2020	25
8	IF2_MLAT-System to QUAD Interface-	IF2: MLAT-System to QUAD Interface-	29.07.2020	23
9	IF3_QUAD to GUI data interface protocol	IF3 - QUAD to GUI data interface protocol	03.08.2020	18
10	IF4_GUI to QUAD data interface protocol	IF4 - GUI to QUAD data interface protocol	03.08.2020	12
11	IF5_Quantec Sensors LCU-T Control Interface Protocol	IF5: Quantec Sensors LCU-T Control Interface Protocol-v14	03.08.2020	14
12	Data sheet Quantec LCU-T	Data sheet Quantec LCU-T	03.08.2020	6
13	R-1090 Receiver	R-1090 Swiss Made Air Traffic Signal Receiver	26.07.2020	1
14	R-1090_Specs	Technical Specifications fort he R-1090 Receiver	26.07.2020	0
15	Light_Guard System Maintenance	Light:Guard System Maintenance	19.11.2020	2
16	LCU-T_Maintenance_Checklist	LCU-T Wartungscheckliste	17.08.2020	0
17	LGR_Maintenance_Checklist	LGR Wartungscheckliste	17.08.2020	0
18	Zertifikat ISO 9001_LightGuard	ZERTIFIKAT für das Managementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015	07.10.2020	0
19	INVOLI_CE_DECLARATION OF CONFORMITY	EU DECLARATION OF CONFORMITY (DoC)	31.07.2020	0
20	Light_Guard ADLS - System Approval Test Plan	Light:Guard ADLS - System Approval Test Plan	20.10.2020	17
21	Light_Guard ADLS - Safety chain test	Light:Guard ADLS - Safety chain test-	08.11.2020	5
22	Light_Guard ADLS - Drone Test Report	Light:Guard ADLS - Drone Test Report	16.11.2020	11
23	Light_Guard ADLS - Aircraft Test Report	Light:Guard ADLS - Aircraft Test Report	18.11.2020	13

ZERTIFIKAT

für das Managementsystem nach

DIN EN ISO 9001:2015

Der Nachweis der regelkonformen Anwendung wurde erbracht.

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
D-30916 Isernhagen

Geltungsbereich:

Dienstleister für die Vermarktung und den Betrieb von transponderbasierten Systemen für die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen

Zertifikat-Registrier-Nr. **73 100 6862**	Zertifikat gültig von 2020-07-10 bis **2023-07-09**
Auditbericht-Nr. 4370 2120	Erstzertifizierung 2020-07-10

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-14137-01-00

Darmstadt, 2020-07-10
Zertifizierungsstelle des TÜV Hessen
– Der Zertifizierungsstellenleiter –

Diese Zertifizierung bestätigt die Einführung und Aufrechterhaltung des o.a. Managementsystems und wird regelmäßig überwacht.
Die aktuelle Gültigkeit ist nachprüfbar unter www.proficert.com. Originalzertifikate enthalten ein aufgeklebtes Hologramm.
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Robert-Bosch-Straße 16, D-64293 Darmstadt, Tel. +49 6151/600331 Rev-DE-2001

CERTIFICATE

for a management system as per

DIN EN ISO 9001:2015

Evidence of conformity has been furnished.

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
D-30916 Isernhagen

scope:

Service provider for the operations and marketing of
the transponder-based on-demand
Aircraft Detection Lighting Solutions (ADLS) for wind energy turbines.

Certificate registration No. **73 100 6862**	Certificate valid from 2020-07-10 to **2023-07-09**
Audit report No. 4370 2120	First certification 2020-07-10

Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-14137-01-00

Darmstadt, 2020-07-10
Certification body of TÜV Hessen
– Head of Certification body –

This certification confirms the introduction and maintenance of the Management system specified above and is monitored regularly.
The current validity is verifiable at www.proficert.com. Original certificates contain a glued hologram.
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Robert-Bosch-Strasse 16, D-64293 Darmstadt, Germany, Phone +49 6151/600331 Rev-GB-2001

light:guard
Wartung

Letzte Änderung:

2020-11-19

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32, 30916 Isernhagen OT
Altwarmbüchen, Germany

phone: +49 511 474048-30
fax: +49 511 474048-19

www.light-guard.com
info@light-guard.com

Erstellt von:
Name: Alper Sevim
E-Mail: alper.sevim@quantec-group.com
Date: 2020-08-17

Zuletzt geändert durch:
Name: Alper Sevim
E-Mail: alper.sevim@quantec-group.com
Date: 2020-11-19

Version: 2

Inhalt

1 Einführung 4
2 Komponenten 4
light:guard-Receiver 4
MLAT-Server 4
QUAD 5
Benutzeroberfläche 5
LCU-T 6
Hindernisbefeuerung 6
3 Aufbewahrung 6
4 Referenzen 6

1 Einführung

Die Wartung des light:guard-Systems ist essenziell, um sowohl einen sicheren Betrieb als auch eine hohe Abdeckung zu gewährleisten. Jede einzelne Komponente benötigt individuelle Wartung und regelmäßige Überprüfungen, die in diesem Dokument aufgeführt werden.

2 Komponenten

Komponente	Tätigkeit	Wartungs-intervall
light:guard-Receiver	Sichtprüfung & Funktionskontrolle gemäß Checkliste	6 Monate
	Automatische Funktionsferndiagnose	1 Tag
MLAT-Server	Automatische Funktionsdiagnose	1 Tag
	Betriebssystemdiagnose und -update	1 Monat
	Software-Wartung	1 Monat
QUAD	Automatische Funktionsdiagnose	1 Tag
	Manuelle Systemüberprüfung	1 Woche
	Betriebssystemdiagnose und -update	1 Monat
	Software-Wartung	1 Monat
Benutzeroberfläche	Automatische Funktionsdiagnose	1 Tag
	Betriebssystemdiagnose und -update	1 Monat
	Software-Wartung	1 Monat
LCU-T	Sichtprüfung & Funktionskontrolle gemäß Checkliste	6 Monate
	Automatische Funktionsferndiagnose	1 Tag
Hindernisbefeuerung	Gemäß Wartungsanweisung des Herstellers	Individuell

light:guard-Receiver

Die light:guard-Receiver befinden sich an verschiedenen Standorten im Freien, um die Gebiete für die Multilateration abzudecken. Der MLAT-Server überprüft täglich die Verfügbarkeit und Funktionalität jedes Receivers und leitet eventuelle Fehlermeldungen an den QUAD weiter. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen Servicetechniker:innen vor Ort jeden Schrank in Halbjahresabständen überprüfen. Diese Überprüfung beinhaltet eine Sichtprüfung auf mechanische Schäden und eine Funktionskontrolle mithilfe der Statusleuchten. Die Checkliste muss bei jeder Wartung ausgefüllt werden (siehe *Ref. /1/*).

MLAT-Server

Die Wartung des MLAT-Servers wird in *Ref. /3/: INVOLI System for Light Guard Detection and Safety Concept documentation* beschrieben.

QUAD

Automatische Funktionsdiagnose und wöchentliche manuelle Überprüfung

Der QUAD führt täglich eine automatische Selbstdiagnose durch und überprüft den Betriebszustand von Hardware und Software. Zusätzlich führen wir eine manuelle wöchentliche Überprüfung auf etwaige Unregelmäßigkeiten durch. Sowohl automatisch als auch manuell wird folgendes geprüft:

- Netzwerkgeschwindigkeit und Verbindung
- Internetzugriff
- Logfile

Betriebssystemdiagnose und -update

Wir warten das Betriebssystem monatlich und aktualisieren die Software für Bugfixes und Updates. Zusätzlich überprüfen wir die Hardware, um den Funktionszustand des Servers zu beurteilen. Dabei werden die folgenden Komponenten überprüft:

- Systemspeicher
- RAM
- CPU

Software-Wartung

Wir führen monatliche Software-Updates am QUAD durch, um eventuelle Bugfixes und Sicherheitsupgrades zu installieren. Sofern Erweiterungen oder zusätzliche Features verfügbar sind, werden diese im Zuge des Wartungsprozesses hinzugefügt.

Benutzeroberfläche

Automatische Funktionsdiagnose und wöchentliche manuelle Überprüfung

Der externe Server führt täglich eine automatische Selbstdiagnose durch und überprüft den Betriebszustand von Hardware und Software. Zusätzlich führen wir eine manuelle wöchentliche Überprüfung auf etwaige Unregelmäßigkeiten durch. Sowohl automatisch als auch manuell wird folgendes geprüft:

- Netzwerkgeschwindigkeit und Verbindung
- Internetzugriff
- Logfile

Betriebssystemdiagnose und -update

Wir warten das Betriebssystem monatlich und aktualisieren die Software für Bugfixes und Updates. Zusätzlich überprüfen wir die Hardware, um den Funktionszustand des Servers zu beurteilen. Dabei werden die folgenden Komponenten überprüft:

- Systemspeicher
- RAM
- CPU

Software-Wartung

Wir führen monatliche Software-Updates an der Benutzeroberfläche durch, um eventuelle Bugfixes und Sicherheitsupgrades zu installieren. Sofern Erweiterungen oder zusätzliche Features verfügbar sind, werden diese im Zuge des Wartungsprozesses hinzugefügt.

LCU-T

Die LCU-T ist die Steuerungseinheit für die windparkinterne Flughindernisbefeuerung und befindet sich im Windpark innerhalb einer Schaltanlage oder innerhalb der Masteranlage. QUAD überprüft täglich die Verfügbarkeit und Funktionalität jedes Receivers und zeichnet Fehlermeldungen auf. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen Servicetechniker:innen vor Ort jeden Schrank in Halbjahresabständen überprüfen. Diese Überprüfung beinhaltet eine Sichtprüfung auf mechanische Schäden und eine Funktionskontrolle mithilfe der Statusleuchten. Die Checkliste muss bei jeder Wartung ausgefüllt werden (siehe *Ref. /2/*).

Hindernisbefeuerung

Anleitungen für Wartungsintervalle und -tätigkeiten befinden sich in der jeweiligen Dokumentation des Befeuerungsherstellers. Windparkbetreibende müssen Wartung und Überwachung der Befeuerung gemäß dieser Dokumentation sicherstellen.

3 Aufbewahrung

Gemäß den AVV-Bestimmungen lagern wir alle Dokumente zur Wartung für mindestens zwei Jahre.

4 Referenzen

/1/ LGR Wartungscheckliste für die Halbjahreswartung

/2/ LCU-T Wartungscheckliste für die Halbjahreswartung

/3/ INVOLI System for Light Guard Detection and Safety Concept documentation