

# SKF Multilog On-Line System IMx-W



Teilenummer 32146100-DE  
Revision T

**⚠ ACHTUNG** Lesen Sie dieses Handbuch durch, bevor Sie dieses Produkt verwenden. Nichtbefolgung der Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen in diesem Handbuch kann zu ernsthaften Verletzungen, Schäden am Produkt oder falschen Messwerten führen. Bewahren Sie dieses Handbuch an einem sicheren Ort auf, um in Zukunft darauf zugreifen zu können.

Copyright © 2016 by SKF Group  
Alle Rechte vorbehalten.  
SKF Condition Monitoring Center – Luleå  
Aurorum 30, 977 75 Luleå, Sweden  
Tel: +46 (0) 31 337 10 00, Fax: +46 (0) 920 134 40



# SKF Group

® SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Group.  
Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Besitzer.  
© SKF 2016

Der Inhalt dieser Veröffentlichung unterliegt dem Urheberrecht des Herausgebers und darf nicht (auch nicht auszugsweise) reproduziert werden, es sei denn es liegt eine vorherige ausdrückliche schriftliche Erlaubnis vor. Wir haben uns mit der gebotenen Sorgfalt um die Richtigkeit aller Angaben in diesem Dokument bemüht. Es wird jedoch keine Haftung für Verluste oder Schäden – direkte, indirekte oder Folgeschäden – übernommen, die auf die Verwendung der hier angegebenen Informationen zurückzuführen sind. SKF behält sich das Recht vor, alle Teile dieses Dokuments ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Patente: US 4,768,380 • US 5,633,811 • US 5,679,900 • US 5,845,230 • US 5,852,351 • US 5,854,553 • US 5,854,994 • US 5,870,699 • US 5,907,491 • US 5,992,237 • US 6,006,164 • US 6,124,692 • US 6,138,078 • US 6,199,422 • US 6,202,491 • US 6,275,781 • US 6,301,514 • US 6,437,692 • US 6,489,884 • US 6,513,386 • US 6,633,822 • US 6,789,025 • US 6,792,360 • US 7,103,511 • US 7,697,492 • WO/2003/048714

## **Produktunterstützung – Kontaktinformationen**

*Produktunterstützung* – Verwenden Sie die Links auf der Webseite für direkten Kontakt und Unterstützung, um eine Rücksendeberechtigung, eine Produktkalibrierung oder einen Produktunterstützungsplan anzufordern.

Produktverkauf – Informationen über den Kauf von Produkten und Dienstleistungen zur Zustandsüberwachung sowie zum Kundendienst erhalten Sie von Ihrem SKF-Händler vor Ort.

## **Allgemeine Produktinformationen**

Besuchen Sie für allgemeine Produktinformationen (d.h. Produktdatenblatt, Katalog der Zubehörteile, etc.) bitte die Seite Zustandsüberwachungsprodukte unter SKF.com, und wählen Sie dort den entsprechenden Produktlink aus.

## **Technischer Kundendienst**

Diskutieren und bewerten Sie im SKF Knowledge Centre spezielle Interessensgebiete mit Spezialisten für Wartung und Zuverlässigkeit aus aller Welt.

Verwenden Sie für technische Unterstützung bei Themen wie Fehlerbehebung bei der Produkteinrichtung, Fehlerbehebung bezüglich der Produktleistung, etc. unsere Webseite für technische Unterstützung, um unseren technischen Kundendienst zu kontaktieren.

## **Produktregistrierung**

Nehmen Sie sich bitte einen Augenblick Zeit, und registrieren Sie Ihr Produkt unter www.skf.com/cm/register. Danach erhalten Sie exklusive Vorteile, die nur registrierten Kunden zur Verfügung stehen. Hierzu gehören u. a. technische Unterstützung, die Verwaltung Ihrer Eigentumsrechte sowie Informationen über Aktualisierungen und spezielle Angebote. (Weitere Informationen zu diesen Vergünstigungen erhalten Sie auf unserer Website.)

## **Teilen Sie uns Ihre Meinung mit!**

Es ist wichtig, dass Sie mit der Qualität unserer Benutzerhandbücher zufrieden sind. Wir freuen uns über Ihr Feedback. Falls Sie Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge haben, teilen Sie uns dies bitte mit!

041216jg

# Inhalt

|                                                         |          |
|---------------------------------------------------------|----------|
| <b>Einführung</b>                                       | <b>1</b> |
| Wichtige Hinweise.....                                  | 1-1      |
| Überblick über das System.....                          | 1-2      |
| IMx-W, WindCon-Gerät.....                               | 1-3      |
| LED-Kontrollleuchten.....                               | 1-5      |
| <br>                                                    |          |
| <b>Installation</b>                                     | <b>2</b> |
| Sicherheit und Anforderungen .....                      | 2-2      |
| Szenario .....                                          | 2-2      |
| Schwingungssensorkabel .....                            | 2-3      |
| Sonstige Sensorkabel.....                               | 2-3      |
| Geräteleitung .....                                     | 2-4      |
| Kabelverschraubungen .....                              | 2-4      |
| Netzversorgung .....                                    | 2-4      |
| Externer Versorgungsausgang.....                        | 2-7      |
| Kommunikationskabel.....                                | 2-8      |
| Datenkommunikation.....                                 | 2-8      |
| Ethernet.....                                           | 2-8      |
| <br>                                                    |          |
| <b>Gerätekonfiguration</b>                              | <b>3</b> |
| DIP-Schalter und Jumper (Brücken).....                  | 3-1      |
| Analog ein 1 bis 16 und analog isoliert 15, 16.....     | 3-2      |
| Digital/Tacho .....                                     | 3-19     |
| Relaistreiber .....                                     | 3-23     |
| CAN-Bus.....                                            | 3-25     |
| RS485/Modbus.....                                       | 3-26     |
| Netzwerkconfiguration.....                              | 3-27     |
| Netzwerklast .....                                      | 3-29     |
| Uhrzeit des IMx-W .....                                 | 3-30     |
| <br>                                                    |          |
| <b>Wartung der Hardware</b>                             | <b>4</b> |
| Leistung im Zeitverlauf .....                           | 4-1      |
| Demontage des IMx-W .....                               | 4-1      |
| Montage des IMx-W .....                                 | 4-6      |
| Eine durchgebrannte Sicherung im IMx-W<br>ersetzen..... | 4-6      |

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| <b>Elektromüll</b>                            | <b>5</b> |
| <b>Technische Daten</b>                       | <b>6</b> |
| Umgebungsbedingungen.....                     | 6-1      |
| Stromversorgung.....                          | 6-1      |
| Analogeingänge.....                           | 6-1      |
| Digitale Eingänge:.....                       | 6-2      |
| Ausgänge.....                                 | 6-2      |
| Analoge Messung.....                          | 6-2      |
| Digitale Messung.....                         | 6-2      |
| Signalverarbeitung.....                       | 6-3      |
| Schnittstelle.....                            | 6-3      |
| Datenverarbeitung.....                        | 6-3      |
| Verschiedenes.....                            | 6-4      |
| Qualitätskontrolle.....                       | 6-4      |
| <b>Anleitung zur Fehlerbehebung</b>           | <b>7</b> |
| Probleme und Symptome.....                    | 7-1      |
| Komponentenprüfung.....                       | 7-3      |
| <b>Zusammenfassung</b>                        | <b>8</b> |
| Schalter-Einstellungen.....                   | 8-1      |
| LED-Status.....                               | 8-3      |
| Drahtverbindungen.....                        | 8-3      |
| <b>IMx-W, WindCon-Zeichnungen</b>             | <b>9</b> |
| Zeichnungen des Edelstahlgehäuses.....        | 9-1      |
| Zeichnungen des lackierten Stahlgehäuses..... | 9-4      |
| Position von Anschlüssen und Schaltern.....   | 9-7      |
| <b>Beschränkte Gewährleistung</b>             | <b>A</b> |
| <b>Index</b>                                  |          |

# 1

## Einführung

### Wichtige Hinweise

---

Bei den folgenden Hinweisen handelt es sich um wichtige Informationen, die eine besondere Sorgfalt erfordern, um sicherzustellen, dass Ihr IMx-W-System sicher und zuverlässig ist.

 **Wichtige Hinweise, Anweisungen und Informationen in diesem Handbuch müssen sorgfältig befolgt werden. Anderenfalls kann es zu einer Beschädigung von Geräten und/oder zu Personenschaden kommen.**

 **Zur Erfüllung der Brandschutzauflagen muss Folgendes sichergestellt werden:**

- Das Gehäuse muss immer unter Verwendung aller vier bereitgestellten Montagehalterungen angebracht werden.
- Alle nicht verwendeten Kabelkanäle müssen mit den bereitgestellten Blindstopfen geschlossen werden.
- Alle Kabelverschraubungen und Blindstopfen müssen aus einem Material gefertigt sein, das einen Brandschutz der Kategorie V-1 oder höher bietet.

 **Wichtige Hinweise zum Netzstrom (siehe auch Abschnitt Netzstrom):**

- In manchen Ländern benötigen Sie eine Zertifizierung, um einen IMx-W an das Stromnetz anzuschließen.
- Stellen Sie vor der Installation sicher, dass die Stromzufuhr ausgeschaltet ist.
- Das Netzkabel muss korrekt mit einer Kabelverschraubung befestigt sein, um zu verhindern, dass das Kabel gespannt, gedreht oder bewegt wird. Siehe auch Abschnitt Kabelverschraubungen.
- Um gefährliche Vorfälle zu vermeiden, müssen der Neutraleiter (N) und der Außenleiter (~) mit einem Kabelbinder (beispielsweise mit dem Nylonkabelbinder CV-100K) in der Nähe des Netzanschlusses miteinander befestigt werden.
- Für einen dauerhaft angeschlossenen IMx-W muss ein allpoliger Netzschalter installiert werden, über den der IMx-W vom Stromnetz getrennt werden kann. Der Schalter muss mit "IMx-W" oder ähnlich beschriftet werden. Die Ein- und Auspositionen müssen eindeutig gekennzeichnet sein. Der Schalter muss sich in der Nähe des IMx-W befinden, so dass er vom Bediener leicht erreicht werden kann.

**⚠ Achten Sie darauf, den Abschnitt Externer Versorgungsausgang sorgfältig durchzulesen, bevor Sie den externen Versorgungsausgang verwenden.**

- **Sämtliche extern bereitgestellten Geräte müssen einzeln gemeinsam mit dem IMx-W-Gerät bezüglich EMC und Sicherheitsvorgaben (CE und ETL) beurteilt und zugelassen werden. Setzen Sie sich vor Verwendung des externen Versorgungsausgangs immer zunächst mit SKF CMC Luleå in Verbindung.**

## Überblick über das System

IMx-W, WindCon ist Teil des Produktangebots für SKF Multilog Online-Systeme. IMx-W, WindCon ist für einen Einsatz in der Windkraftbranche vorgesehen. Gemeinsam mit dem SKF @ptitude Observer Monitor-Service und dem SKF @ptitude Observer-Client bietet der IMx-W, WindCon ein vollständiges und flexibles Systemtool für die Online-Überwachung des Turbinenzustands. Dies ermöglicht eine Trendermittlung sowie entsprechende Analysen, wodurch sich katastrophale Maschinenausfälle verhindern lassen.

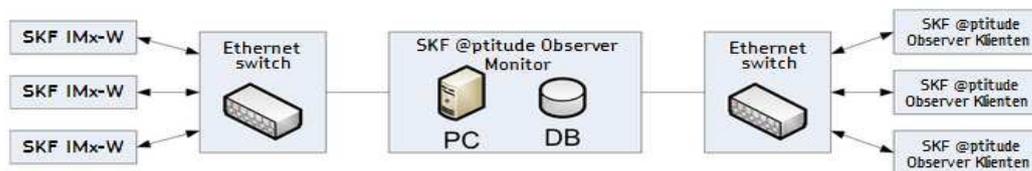


Abbildung 1 - 1.  
Überblick über das IMx-W, WindCon Online-System.

Die obige Abbildung zeigt, wie IMx-W, WindCon-Geräte in einem per LAN mit dem @ptitude Observer Monitor-Service verbundenen Netzwerk verknüpft werden können. Der @ptitude Observer Monitor-Service wiederum lässt sich beispielsweise mit einem LAN-Netzwerk verbinden, so dass mehrere @ptitude Observer-Clients mit diesem Netzwerk verbunden werden können.

@ptitude Observer-Clients können auch auf demselben Computer installiert werden, auf dem sich die Login-Software für den @ptitude Observer Monitor-Service befindet. Über eine als ODBC (open database connectivity) bezeichnete allgemeine Schnittstelle ist es möglich, den Login-Computer und den @ptitude Observer Monitor-Service, falls gewünscht, mit einer bestehenden Datenbank eines bestehenden Kontroll- oder Verarbeitungssystems zu verbinden. Der @ptitude Observer Monitor-Service, die @ptitude Observer-Clients und die Datenbank können voneinander getrennt sein, solange sie sich im selben Netzwerk befinden, in dem ODBC-Aufrufe ungehindert übermittelt werden können.

Sie können auch verschiedene Online-Geräte (z. B. IMx-W, WindCon gemeinsam mit anderen MasCon-/IMx-Systemen) in demselben Netzwerk verbinden.

## IMx-W, WindCon-Gerät



Abbildung 1 - 2.  
IMx-W, WindCon-Gerät.

### IMx-W, WindCon-Gerät

Das IMx-W, WindCon-Gerät ist ein modernes industrielles Produkt, das für die Online-Schwingungsüberwachung entworfen wurde.

- Das Gerät ist gegenüber Umwelteinflüssen äußerst widerstandsfähig und wurde speziell so entwickelt, dass es sich auch für Maschinen eignet, bei denen Schäden auftreten können und/oder bei denen es schwierig ist, eine regelmäßige Überwachung vorzunehmen.
- Das IMx-W, WindCon-Gerät sollte innerhalb einer Gondel an einer vertikalen Struktur (z.B. Wand) montiert werden, und zwar so weit von schwingenden oder Hochspannung führenden Gegenständen entfernt wie möglich.
- Für das IMx-W, WindCon-Gerät sind zwei verschiedene Arten von Gehäuse verfügbar: ein lackiertes Stahlgehäuse und ein Edelstahlgehäuse. Die Art des Gehäuses wird vom Kunden beim Kauf des Geräts ausgewählt. Zeichnungen der Gehäuse finden Sie unter [IMx-W, WindCon Zeichnungen](#).

### Analoge Kanäle

- Mit jedem IMx-W, WindCon-Gerät können bis zu 16 analoge Kanäle verbunden werden.

### Digitale Kanäle

- Mit jedem IMx-W, WindCon-Gerät können bis zu 2 digitale Sensoren verbunden werden.
- Die digitalen Eingänge können mit sämtlichen standardmäßigen digitalen Eingabegeräten/Sensoren kommunizieren, unter anderem mit einer Triggerschwelle von 5 bis 14 V.

## Netzwerkkonfiguration

- Das IMx-W, WindCon-Gerät wird standardmäßig mit der IP-Adresse 10.0.0.101 und der Server-IP-Adresse 10.0.0.1 bereitgestellt.
- Wenn es jedoch erforderlich ist, die IP-Adresse innerhalb des Bereichs von 10.0.0.X zu ändern, so kann dies durch Drehen der HEX-Drehschalter auf der Haupttafel vorgenommen werden. Hierdurch ändert sich der X-Wert von 101 bis 199.
- Wenn die gesamte IP-Adresse geändert werden muss, so kann das gemeinsam mit @ptitude Observer bereitgestellte Online-Konfigurationstool verwendet werden. Nähere Einzelheiten hierzu finden Sie unter [Netzwerkkonfiguration](#).
- Sämtliche Initialisierungsparameter wie IP-Adresse, IMx-Identifikationsnummer, etc. werden zunächst in einer separaten Konfigurationsdatei gespeichert und dann über die serielle Schnittstelle an den Speicher des IMx-W, WindCon übertragen. Diese Dateien werden im Fall eines Stromausfalls beibehalten, so dass der IMx-W, WindCon automatisch starten kann, wenn die Stromversorgung wieder hergestellt ist.

## Speicherkapazität

Jedes IMx-W, WindCon-Gerät verfügt über einen Flash-Speicher von 8 MB, die folgendermaßen verwendet werden:

- 2 MB für Firmware, Konfigurationsdateien, etc.
- 2 MB für den Trendwertpuffer
  - Es können etwa 13,000 Schwingungstrendwerte im Pufferspeicher vorgehalten werden
  - Geschwindigkeits- und Prozessdaten benötigen etwa halb so viel Platz wie Schwingungsdaten
- 4 MB für Spektren und Zeitsignalpuffer
  - Es können etwa 250 Spektren mit 1,600 Zeilen mit Phase und Zeitsignal gepuffert werden
  - Wenn Sie mehr Zeilen verwenden, verringert sich die Anzahl der Spektren.
  - Wenn Sie weniger Zeilen verwenden, erhöht sich die Anzahl der Spektren.
- Wenn der Puffer voll ist, werden die jeweils ältesten Daten gelöscht.

## LED-Kontrollleuchten

Die IMx-W, WindCon-Karte ist mit zwei Reihen von LED-Kontrollleuchten auf der Vorderseite ausgestattet, wie nachfolgend dargestellt ist:

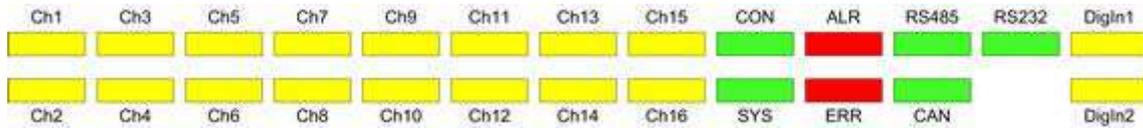


Abbildung 1 - 3.  
LED-Kontrollleuchten auf der Vorderseite.

- Die gelben LEDs **Ch1** bis **Ch16** stellen die sechzehn analogen Eingangskanäle dar.
- Die grüne LED **CON** gibt den Verbindungsstatus zum @plitude Observer Monitor-Service an.
- Die grüne LED **SYS** gibt den Systemstatus an.
- Die rote LED **ALR** gibt Messalarme/Warnungen an.
- Die rote LED **ERR** deutet auf Systemfehler hin.
- Die grünen LEDs **RS485**, **RS232** und **CAN** deuten auf Empfangs- und Übertragungskommunikationsaktivität hin (nicht in Gebrauch).
- Die gelben LEDs **DigIn1** und **DigIn2**, die auch als Tacho1 und Tacho2 bezeichnet werden, geben den Status der digitalen Eingänge an.

Nachfolgend sind das Verhalten der einzelnen oben beschriebenen LED-Anzeigen sowie der entsprechende Status zusammengefasst.

**Tabelle 1-1: Status der LED-Anzeigeleuchten.**

| LED-Anzeigeleuchte | Verhalten                                      | Beschreibung                                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ch1–Ch16           | Ein<br>Aus<br>Blinkt langsam<br>Blinkt schnell | Kanal konfiguriert und läuft<br>Kanal nicht konfiguriert<br>Defektes Kanalkabel<br>Kanalwarnung/-alarm   |
| CON                | Ein<br>Aus<br>Blinkt langsam<br>Blinkt schnell | Verbunden<br>Nicht verbunden<br>Verbindungsherstellung wird versucht<br>Vom Server erzwungene Verbindung |
| SYS                | Ein<br>Blitz                                   | System konfiguriert und läuft<br>System wird hochgefahren                                                |
| ALR                | Ein<br>Aus<br>Blitz                            | Warnhinweis<br>Kein Alarm<br>Alarmstatusanzeige                                                          |
| ERR                | Ein/Blinkt                                     | Systemfehler                                                                                             |
| RS232              | Aus                                            | Nicht in Gebrauch                                                                                        |
| RS485              | Aus                                            | Nicht in Gebrauch                                                                                        |
| DOSE               | Aus                                            | Nicht in Gebrauch                                                                                        |
| DigIn1, DigIn2     | Ein<br>Aus<br>Blitz                            | Eingabe Logik eins<br>Eingabe Logik null<br>Eingabewechsel                                               |

Wenn der Boot-Code keine Fehler erkennt oder manuell angehalten wird, wird die Hauptmessungssoftware gestartet. Während die Hauptsoftware die Konfiguration liest und das System einrichtet, blinkt die SYS LED. Die LEDs der einzelnen Kanäle leuchten auf, sobald sie definiert sind. Nach Abschluss der Systemkonfiguration hört die SYS LED auf zu blinken, bleibt jedoch an. Es findet eine Verzögerung von dreißig Sekunden statt, um sicherzustellen, dass die Sensoren gültige Ergebnisse erzielen, bevor das System mit der Messung beginnt.

Wenn ein Alarm auftritt, beginnt die LED für den entsprechenden Kanal zu blinken. Blinkt eine Kanal-LED langsam, so deutet das auf ein defektes Kanalkabel hin, während schnelles Blinken eine Warnung bzw. einen Alarm anzeigt. Darüber hinaus leuchtet außerdem die rote LED ALR (Alarm) auf. Dies funktioniert jedoch erst, nachdem der IMx-W, WindCon konfiguriert wurde und einige Daten für Messungen erfasst hat, denn erst dann können die Alarme gemäß den vorgegebenen Alarm- und Gefahrenpegel überprüft werden.

Die LEDs RS485, RS232 und CAN LEDs werden nicht verwendet.

Digital In 1 und Digital In 2 geben den Status der digitalen Eingänge an. Ein bedeutet logisch eins (1), Aus steht für logisch null (0). Blinken deutet auf einen Eingabewechsel hin.

## 2 Installation

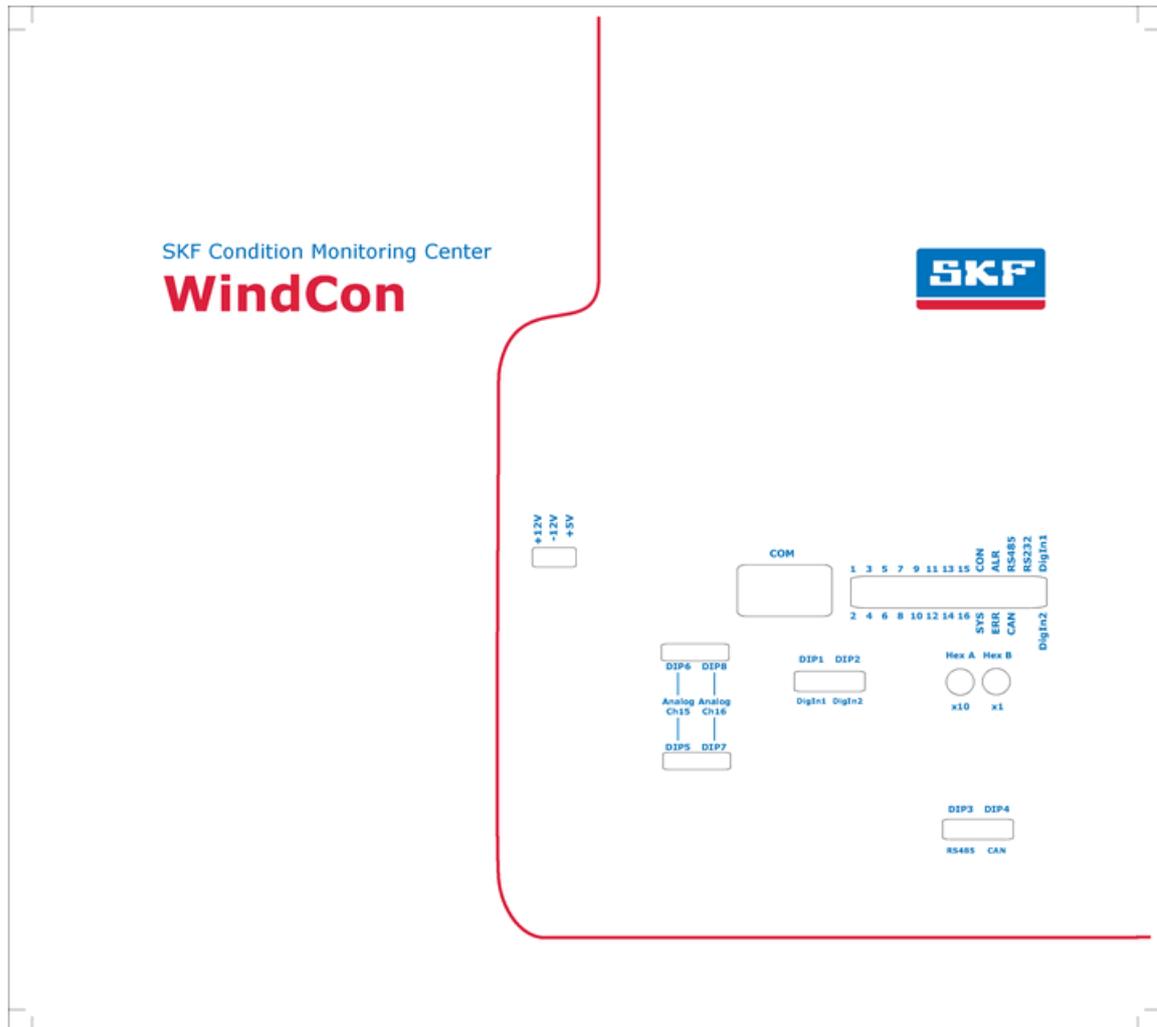


Abbildung 2 - 1.  
Vorderseite des IMx-W, WindCon, innerhalb des Gehäuses.

Die Installation eines IMx-W, WindCon-Systems muss gemäß den in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen und Ratschlägen erfolgen. Jegliche Abweichung von diesen Anweisungen darf nur nach Rücksprache mit dem SKF IMx-W, WindCon-Team bzw. mit Mitarbeitern des SKF Condition Monitoring Center Luleå erfolgen. Anderenfalls wird die Installation nicht genehmigt, und das System kann nicht in Betrieb genommen werden, solange die Fehler nicht behoben sind.

**Wichtig - Installationsfehler, die eine Beteiligung von Mitarbeitern des SKF Condition Monitoring Center Luleå zur Ermöglichung einer Inbetriebnahme des Systems erfordern, können gegebenenfalls in Rechnung gestellt werden.**

## Sicherheit und Anforderungen

---

Der aktuelle Standort muss bezüglich der Sicherheitshinweise und -auflagen untersucht und beurteilt werden.

Machen Sie sich während der Installationsarbeiten mit den Sicherheitsauflagen der jeweiligen Turbine vertraut. Verschiedene Arten von Windturbinen können verschiedene Gefahrenquellen und Sicherheitsbestimmungen aufweisen. Unter allen Umständen sollten Sie die Anweisungen sorgfältig durchlesen und entsprechend handeln.

Wenn die Schwingungssensoren des IMx-W, WindCon mit geklebten Unterlagen montiert werden sollen, muss die Temperatur beachtet werden. Der für diese Unterlagen oder Bolzen verwendete Klebstoff wird unterhalb einer Temperatur von 16 °C (60,8 °F) nicht fest.

Beachten Sie bitte, dass eine Installation unter Verwendung von Klebstoff auch bei Umgebungstemperaturen deutlich unter 16 °C (60,8 °F) möglich ist, indem die Hitze der Turbine verwendet wird. Stellen Sie in einem solchen Fall sicher, dass die Turbine bis zum Zeitpunkt des Installationsbeginns gelaufen ist. Das Getriebe bietet nach Stillstand der Turbine normalerweise noch über mehrere Stunden hinweg ausreichend Hitze, um eine feste Klebeverbindung zu gewährleisten. Im Zweifelsfall sollten Sie die Temperatur jedoch messen.



Ein IMx-W, WindCon-Gerät enthält Platinen, die gegenüber statischen Aufladungen empfindlich sind. Daher sollten Sie beim Umgang mit Platinen geeignete Vorkehrungen treffen, um eine elektrostatische Entladung (ESD) zu verhindern.

Elektrostatische Entladungen lassen sich u.a. auf die folgenden Arten vermeiden:

- Verwenden Sie während des Umgangs mit Platinen ein ESD-Ableitband am Handgelenk
- Verwenden Sie während des Umgangs mit Platinen eine Erdungsmatte
- Verwenden Sie beim Transport von Platinen geeignete Verpackungsmaterialien wie z.B. Antistatikbeutel

**⚠ Wichtig - Ein IMx-W, WindCon-Gerät enthält Platinen, die gegenüber statischen Aufladungen empfindlich sind. Daher sollten Sie beim Umgang mit Platinen geeignete Vorkehrungen treffen, um eine elektrostatische Entladung (ESD) zu verhindern.**

## Szenario

---

Zudem ist es wichtig, den aktuellen Standort, an dem das System installiert werden soll, zu untersuchen und zu beurteilen.

Zeichnen Sie einen Plan auf ein Blatt Papier, um zu veranschaulichen, wie diese Installation nach Abschluss aussehen soll, und überlegen Sie dann, ob sich dies auch erreichen lässt. Unter anderem sollten Sie die Länge von Kabeln berücksichtigen sowie die Orte, an denen Strom an die IMx-W, WindCon-Geräte angeschlossen werden kann, wo der @ptitude Observer Monitor-Service installiert und positioniert werden sollte und

wer die Daten analysieren soll. Eine gute und gründliche Planung liefert das Fundament für eine erfolgreiche Lösung und Installation.

Erstellen Sie ein detailliertes Layout der Geräte, des Netzwerks und der Abstände zwischen den Bestandteilen. Berücksichtigen Sie vor allem das IMx-W, WindCon-Gerät, den SQL-Servercomputer, den Computer mit dem @ptitude Observer Monitor-Service sowie sämtliche Hubs/Router im Netzwerk. Geben Sie die Netzwerkkonfiguration der einzelnen Komponenten an, beispielsweise die IP-Adressen und die Subnetz-Maske. Anwendungstechniker können Ihnen nicht helfen, wenn diese Informationen nicht vorab vorliegen.

Beachten Sie, dass ein verdrehtes (TP) CAT 5/6 Ethernet-Kabel eine maximale Distanz von 100 m überbrücken kann. Wenn längere Kabel benötigt werden, können Glasfaserkabel zusammen mit entsprechenden Wandlern eingesetzt werden, beispielsweise Wandler von Glasfaser- auf CAT5-Ethernet-Kabel und zurück.

Wenn SKF den GPRS-Router bereitstellt, nutzt dieser eine "Lifeline"-Verbindung zu einem SKF-Server unter der folgenden IP-Adresse. 80.126.94.126. Dies bildet einen integralen Bestandteil der Anwendungslösung.

***Wichtig - Bei einem Ausfall dieses Kommunikationspfads wird der GPRS-Router gezwungen, sich immer wieder neu zu starten, was den Erfolg der Anwendung beeinträchtigen kann. Dies sollte vor allem dann berücksichtigt werden, wenn der GPRS-Router einen Teil des internen IP-Netzwerks des Kunden (VPN) darstellt. In diesem Fall muss SKF vor Bestellung des GPRS hierüber informiert werden, so dass SKF die Lifeline-Funktionalität des GPRS-Routers deaktivieren kann.***

---

## Schwingungssensorkabel

---

Bei der Führung eines Schwingungssensorkabels ist es wichtig, dass das Kabel sicher befestigt wird. Das Kabel darf nicht schwingen oder pendeln, da sich dies auf die Kapazität des Kabels und somit auch auf das Messergebnis auswirkt.

Das Sensorkabel darf nicht gemeinsam mit anderen Zuleitungen geführt oder gebündelt werden, die starke Magnetfelder erzeugen. Hierzu zählen beispielsweise Anschlusskabel für Generatoren, Motoren zur Bestimmung von Gierung und Steigung (yaw / pitch), Radiatoren, elektronische Frequenzumrichter, etc.

***Wichtig - Alle Kabel müssen generell so weit wie möglich von Hochspannungskabeln entfernt geführt werden. Wenn dies nicht möglich ist, sollte darauf geachtet werden, dass hochwertige, abgeschirmte Kabel verwendet werden.***

---

## Sonstige Sensorkabel

---

Um den IMx-W, WindCon mit anderen Sensoren wie z.B. einem Geschwindigkeitssensor, Websensor, Drucksensor, Datenkommunikation RS485, etc., zu verbinden, verwenden Sie Folgendes:

- Abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel, 2 x 0,5 mm<sup>2</sup> (FKAR-PG 1 x 2 x 0,50, DUE 4002 oder entsprechend), mit einer Mindestspannungsanforderung von 300 V und einer Mindesttemperatur von -40 °C (-40 °F).

## Gerätezuileitung

---

Um den IMx-W, WindCon an 240 VAC oder 120 VAC anzuschließen, verwenden Sie Folgendes (oder besser):

- FKLK 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (16 AWG) oder EKLK 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (16 AWG) oder entsprechend, mit Mindestspannungsanforderung von 300 V und einem Temperaturbereich von -40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F).

Der IMx-W, WindCon muss angeschlossen werden, damit eine Schutzterde (PE) vorhanden ist. Informationen zum Anschluss des Netzkabels an die Stromversorgung bzw. das Stromnetz finden Sie im Abschnitt [Netzversorgung](#).

**Wichtig - Die Querschnittsfläche der Schutzterde muss mindestens der Querschnittsfläche der Leitungskabel entsprechen. Die Schutzterde sollte grün/gelb farbcodiert sein. In manchen Ländern gelten jedoch gegebenenfalls andere Kabelanforderungen.**

**Wichtig - Das Netzkabel muss korrekt mit einer Kabelverschraubung befestigt sein, um zu verhindern, dass das Kabel gespannt, gedreht oder bewegt wird. Siehe auch Abschnitt [Kabelverschraubungen](#).**

## Kabelverschraubungen

---

Die Abschirmung des IMx-W, WindCon-Sensorkabels sollte am Eingang zum Gehäuse abgeschnitten und durch eine isolierende Kabelverschraubung vom Gehäuse abgeschirmt werden.

**Wichtig - Alle nicht verwendeten Kabelkanäle müssen mit den bereitgestellten Blindstopfen geschlossen werden. Alle Kabelverschraubungen und Blindstopfen müssen aus einem Material gefertigt sein, das einen Brandschutz der Kategorie V-1 oder höher bietet.**

## Netzversorgung

---

Befolgen Sie die nachfolgenden Anweisungen, um das Stromkabel mit dem Stromnetz zu verbinden.

- Verbinden Sie zunächst den grün-gelben Leiter mit der Schutzleiterschiene.
- Verbinden Sie die Schutzleiterschiene über einen weiteren grün-gelben Leiter mit der Schutzterde des Netzanschlusses.
- Verbinden Sie die blaue Litze mit dem Nullleiteranschluss (N).
- Verbinden Sie die braune oder schwarze Litze mit dem Leiteranschluss (~).

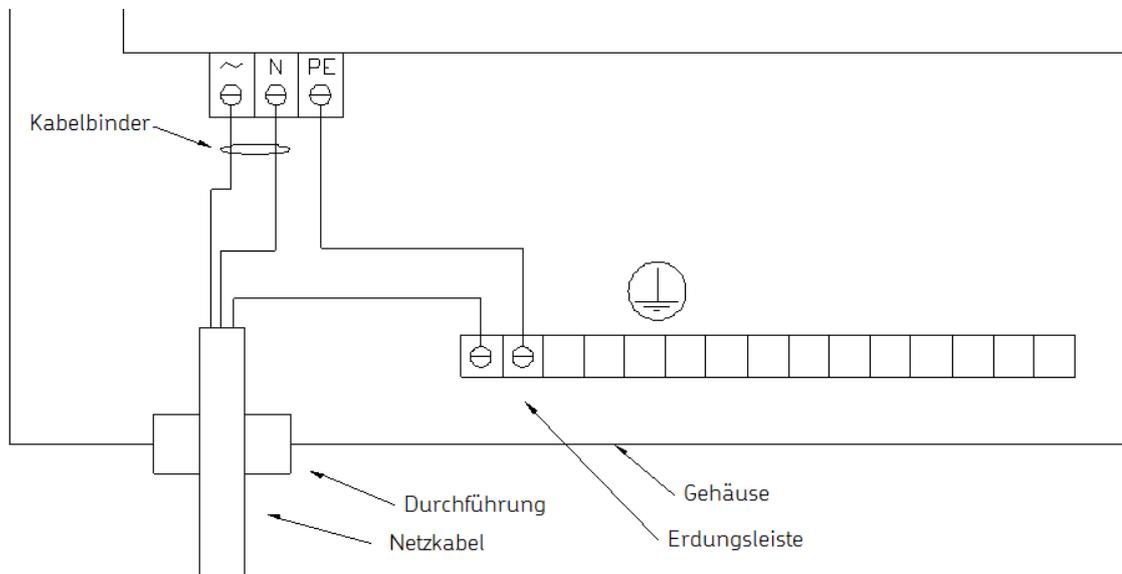


Abbildung 2 - 2.  
Anschluss an das Stromnetz.

Nähere Einzelheiten zur Beschriftung der Anschlüsse und den jeweiligen Positionen finden Sie in den Tabellen im Abschnitt Drahtverbindungen sowie in der Zeichnung im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern.

Die Sicherungen der Stromversorgung sind träge 2A (T2A 250 V, 5 x 20 mm) Sicherungen, und sie werden intern an den mit F1 und F2 beschrifteten Positionen befestigt. Siehe Position von Anschlüssen und Schaltern.

Für nähere Informationen zu den Anforderungen an die Stromversorgung, siehe Abschnitt Stromversorgung im Kapitel "Technische Daten".

**Wichtig - In manchen Ländern benötigen Sie eine Zertifizierung, um einen IMx-W an das Stromnetz anzuschließen.**

**Wichtig - Stellen Sie vor der Installation sicher, dass die Stromzufuhr ausgeschaltet ist.**

**Wichtig - Für einen dauerhaft angeschlossenen IMx-W muss ein allpoliger Netzschalter installiert werden, über den der IMx-W vom Stromnetz getrennt werden kann. Der Schalter muss mit "IMx-W" oder ähnlich beschriftet werden. Die Ein- und Auspositionen müssen eindeutig gekennzeichnet sein. Der Schalter muss sich in der Nähe des IMx-W befinden, so dass er vom Bediener leicht erreicht werden kann.**

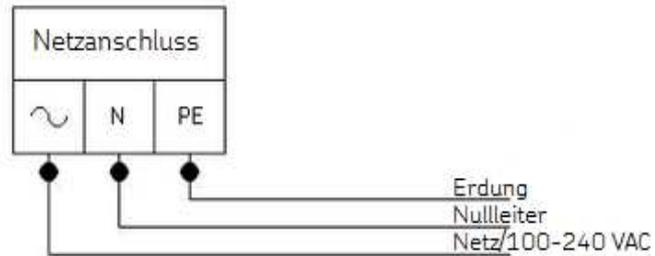


Abbildung 2 - 3.  
Stromnetzanschluss (siehe auch nachfolgende Abbildung für die Anordnung der Kabelbinder).

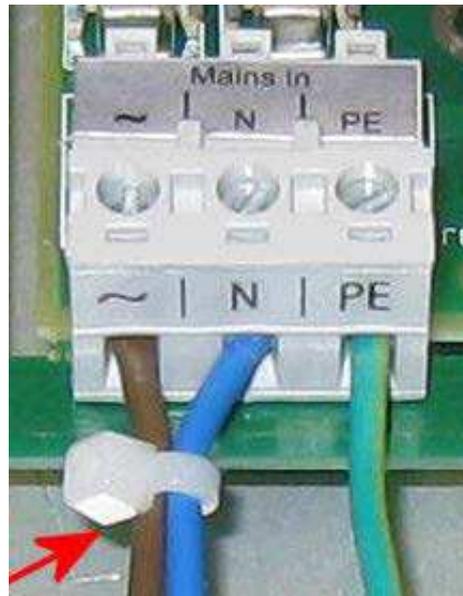


Abbildung 2 - 4.  
Mit einem Kabelbinder befestigte Stromversorgungskabel.

**Wichtig - Um gefährliche Vorfälle zu vermeiden, müssen der Neutraleiter (N) und der Außenleiter (~) mit einem Kabelbinder (beispielsweise mit dem Nylonkabelbinder CV-100K) in der Nähe des Netzanschlusses miteinander befestigt werden.**

## Externer Versorgungsausgang

**Wichtig - Sämtliche extern bereitgestellten Geräte müssen einzeln gemeinsam mit dem IMx-W-Gerät bezüglich EMC und Sicherheitsvorgaben (CE und ETL) beurteilt und zugelassen werden. Setzen Sie sich vor Verwendung des externen Versorgungsausgangs immer zunächst mit SKF CMC Luleå in Verbindung.**

Befolgen Sie die nachfolgenden Anweisungen, um das Stromkabel über den externen Versorgungsausgang mit dem externen Gerät zu verbinden.

- Verbinden Sie zunächst den grün-gelben Leiter des externen Geräts mit der Schutzleiterschiene.
- Verbinden Sie die Schutzleiterschiene über einen weiteren grün-gelben Leiter mit der Schutzerde des externen Versorgungsausgangs.
- Verbinden Sie die blaue Litze mit dem Nullleiteranschluss (N).
- Verbinden Sie die braune oder schwarze Litze mit dem Leiteranschluss (~).

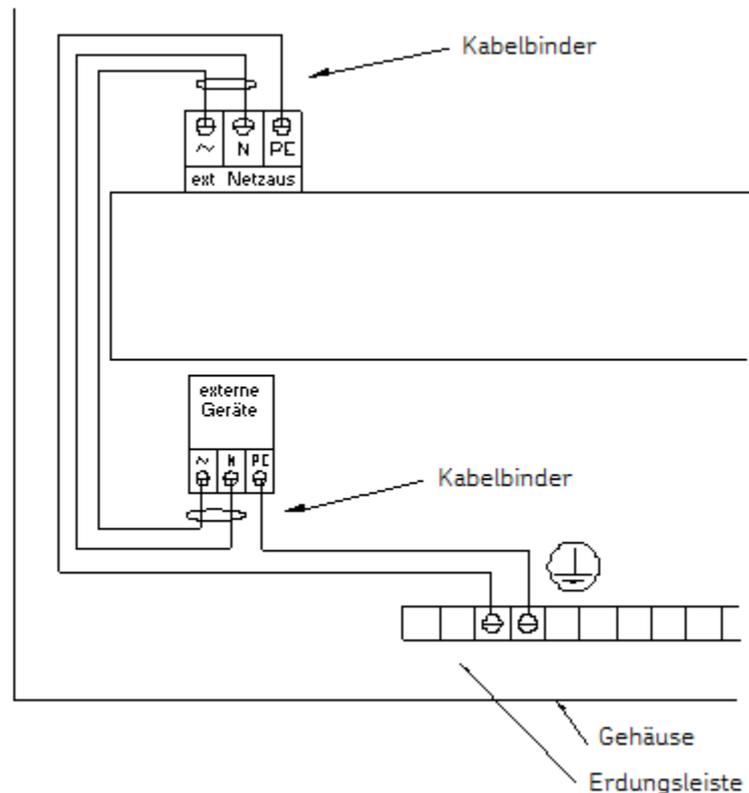


Abbildung 2 - 5.  
Anschluss des externen Versorgungsausgangs.

Der maximal zulässige externe Ausgangsstrom beträgt 0,35 A.

Das Kabel sollte der folgenden Spezifikation (oder höher) entsprechen:

- FKLK 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> (19 AWG) oder EKLK 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> (19 AWG) oder entsprechend, mit Mindestspannungsanforderung von 300 V und einem Temperaturbereich von -40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F).

**Wichtig - Um gefährliche Vorfälle zu vermeiden, müssen der Neutralleiter (N) und der Außenleiter (~) des externen Versorgungsausgangs mit einem Kabelbinder (beispielsweise mit dem Nylonkabelbinder CV-100K) in der Nähe des Anschlusses des externen Versorgungsausgangs sowie des Stromanschlusses des externen Geräts miteinander befestigt werden.**

**Wichtig - Der externe Versorgungsanschluss muss den obigen Informationen entsprechend angeschlossen werden, damit es nicht zu Sach- oder Personenschaden kommt.**

**Wichtig - Der externe Versorgungsanschluss muss vorsichtig verwendet werden, um Blitzschutz zu gewährleisten.**

## Kommunikationskabel

---

Für Längen bis zu 15 Metern wird empfohlen, ein vorgefertigtes CAT 5/6 FTP-Ethernetkabel (Twisted-Pair-Kabel, FTP-Typ) zu verwenden.

Für eine längere Kabellänge wird empfohlen, ein CAT5/6 S-FTP-Ethernetkabel (abgeschirmtes verdrehtes Kabelpaar) zu verwenden.

## Datenkommunikation

---

Die Datenkommunikation des IMx-W, WindCon-Geräts entspricht dem Ethernet-Standard 10/100 MBit. Der IMx-W, WindCon hat zwei Ethernet-Ports, die wie ein interner Switch funktionieren.

## Ethernet

---

Das Ethernet-TP-Kabel des IMx-W, WindCon wird mit einem der standardmäßigen Ethernet RJ45-Anschlüsse verbunden. Beide Ethernet-Ports bieten entweder automatische Crossover-Erkennung oder direkte (Straight Through) Ethernet-Kabelverbindungen. Im Grunde enthält der IMx-W, WindCon einen integrierten Ethernet-Switch. Es ist möglich, mehrere IMx-W, WindCon-Geräte in Reihe zu schalten, wobei ein Ein-Kabel-Layout bis zu acht Geräte umfassen kann. Wenn das System korrekt mit einem anderen Netzwerkgerät verbunden ist, leuchtet die grüne LED auf. Die gelbe LED flackert, wenn Datenverkehr über das Netzwerk läuft.

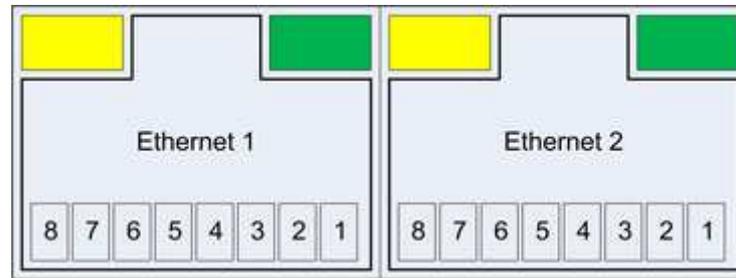


Abbildung 2 - 6.  
Ethernet-Ausgang.

**Tabelle 2-1: Ethernet-Pin/LED.**

| Ethernet 1-2 |                               |
|--------------|-------------------------------|
| Pin/LED      | Beschreibung                  |
| 1            | Daten übertragen (+)          |
| 2            | Daten übertragen (-)          |
| 3            | Daten übertragen (+)          |
| 4            | n.v. (nicht verbunden)        |
| 5            | n.v. (nicht verbunden)        |
| 6            | Daten empfangen (-)           |
| 7            | n.v. (nicht verbunden)        |
| 8            | n.v. (nicht verbunden)        |
| Gelbe LED    | Ethernet-Datenverkehrsanzeige |
| Grüne LED    | Ethernet-Linkanzeige          |

Nähere Einzelheiten zur Beschriftung der Anschlüsse und den jeweiligen Positionen finden Sie in den Tabellen im Abschnitt Drahtverbindungen sowie in der Zeichnung im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern.



## Gerätekonfiguration

Montieren Sie das IMx-W, WindCon-Gerät, und stellen Sie sicher, dass es gut befestigt ist. Das IMx-W, WindCon-Gerät sollte an einem Ort montiert werden, an dem es keiner unnötigen Strahlungswärme oder starken magnetischen Feldern ausgesetzt ist.

Verwenden Sie immer die bereitgestellten Montagehalterungen, die sich leicht an der Rückseite des Gehäuses für den IMx-W, WindCon befestigen lassen. Die Montage der Halterungen lässt sich leicht auf der Rückseite des Gehäuses durchführen. Es ist nicht nötig, das Gehäuse zu öffnen, bevor es an der Wand montiert wird. Alle erforderlichen Halterungen, Schrauben und Dichtungen werden zusammen mit dem IMx-W, WindCon-Gerät bereitgestellt.

**Wichtig - Um die Brandschutzbestimmungen zu erfüllen, muss das Gehäuse immer mit allen vier bereitgestellten Montagehalterungen befestigt werden.**

Nähere Einzelheiten hierzu finden Sie im Abschnitt Umwelt im Kapitel "Technische Daten".

Wenn von DIP-Schaltern die Sprache ist, so gilt allgemein, dass 0 = Aus und 1 = Ein bedeutet.

### DIP-Schalter und Jumper (Brücken)

Die meisten Einstellungen des IMx-W, WindCon werden per Software konfiguriert. Einige Konfigurationen müssen jedoch während der Installation an der Hardware vorgenommen werden (DIP-Schalter und Jumper). Die an der Hardware vorgenommenen Konfigurationseinstellungen müssen unbedingt korrekt und wohlüberlegt vorgenommen werden, wobei die eingesetzten Sensoren sowie die externen Verbindungen zu berücksichtigen sind.

Die folgenden Kapitel beschreiben, wie der IMx-W, WindCon für verschiedene Arten von Sensoren und externen Verbindungen einzurichten ist.

**Tabelle 3-1: Zusammenfassung der DIP-Schalter- und Jumper-Einstellungen für den IMx-W, WindCon.**

| Schalter                | Schalterbeschreibung                   |
|-------------------------|----------------------------------------|
| DIP1                    | Digitaler Eingang 1                    |
| DIP2                    | Digitaler Eingang 2                    |
| DIP3                    | RS485-Abschluss                        |
| DIP4                    | CAN-Abschluss                          |
| DIP5, DIP6              | Analoger Eingang 15/analog isoliert 15 |
| DIP7, DIP8              | Analoger Eingang 16/analog isoliert 16 |
| JMP2 (hinter Abdeckung) | Eingabetyp analog isoliert 15          |
| JMP3 (hinter Abdeckung) | Eingabetyp analog isoliert 16          |
| Hex A, Hex B            | TCP/IP-Adresse/Gerätenummer            |

Weitere Informationen über die per Software konfigurierten Einstellungen finden Sie im Benutzerhandbuch zu @ptitude Observer.

## Analog ein 1 bis 16 und analog isoliert 15, 16

---

### Anschluss von Beschleunigungsmessern

Bei der Positionierung und Montage der Sensoren des Beschleunigungsmessers ist besondere Sorgfalt geboten. Anderenfalls kann es zu Auswirkungen auf das Messergebnis kommen.

**Wichtig - Die Anweisungen zur Montage der Sensoren müssen genau befolgt werden.**

### Position von Schwingungssensoren

Bei einer typischen Turbine mit zwei Hauptlagern, einem Planetengetriebe, einem dreiwelligen Getriebe für die zweite Stufe und einem Generator empfiehlt SKF die Verwendung von neun Beschleunigungsmessern: vier für niedrige Geschwindigkeiten und fünf für den Standardbetrieb.

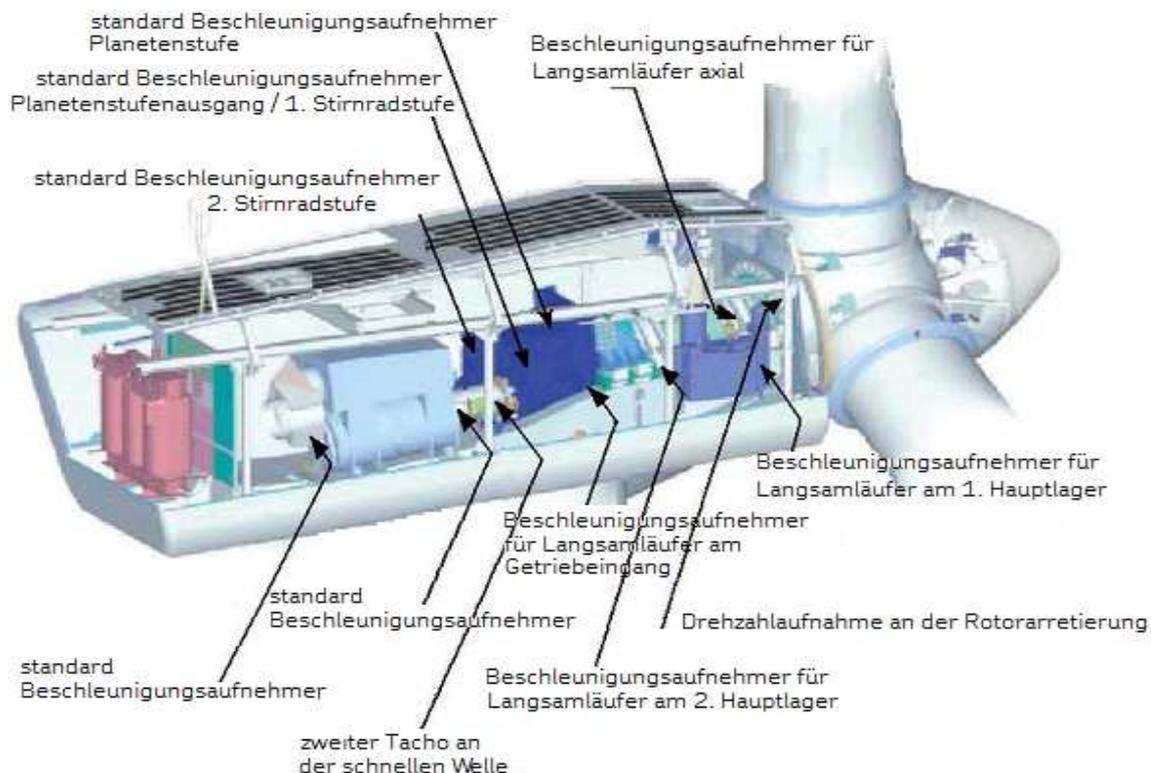


Abbildung 3 - 1.  
Beispiel einer Turbine.

#### Hauptlager

- Beschleunigungssensor für langsame Geschwindigkeiten in radialer Richtung auf der Unterseite des Lagers
- Beschleunigungssensor für langsame Geschwindigkeiten in axialer Richtung, vorzugsweise ebenfalls auf der Unterseite

#### 2. Hauptlager

- Beschleunigungssensor für langsame Geschwindigkeiten in radialer Richtung auf der Unterseite des Lagers

#### Planetengetriebe

- Beschleunigungssensor für langsame Geschwindigkeiten auf Getriebeeingang in radialer Richtung auf dem Eingangslager
- Standardbeschleunigungssensor oben auf dem Planetengetriebe

#### Getriebe der 2. Stufe

- Standardbeschleunigungssensor für Planetenausgang/das erste parallele Getriebe in radialer Richtung zwischen Eingangs- und Zwischenwelle
- Standardbeschleunigungssensor für das zweite parallele Getriebe in axialer Richtung zwischen Zwischen- und Hochgeschwindigkeitswelle

#### Generator

- Standardbeschleunigungssensor in radialer Richtung auf der Unterseite des hinteren Lagers
- Standardbeschleunigungssensor in radialer Richtung auf der Unterseite des vorderen Lagers

#### Tacho

- 1. Tachosensor liest Löcher des Sturmschutzes
- 2. Tachosensor auf Hochgeschwindigkeitswelle

***Wichtig - Es ist nicht immer erforderlich, zwei Tachosensoren zu installieren. Es ist jedoch empfehlenswert, zwei Tachosensoren auf der Hochgeschwindigkeitswelle zu installieren. Wenn Einheit Ordnung verwendet wird, müssen die Tachosensoren auf der Hochgeschwindigkeitswelle installiert sein.***

## Befestigung von Schwingungssensoren

**Wichtig - Die Grundvoraussetzung für erfolgreiche Messergebnisse ist, dass der Sensor in Bezug auf Schwingungsfaktoren korrekt positioniert ist.**

Die Befestigung von Schwingungssensoren kann anhand von M6-Bolzen oder Klebstoff erfolgen.

### Befestigung mit M6-Bolzen

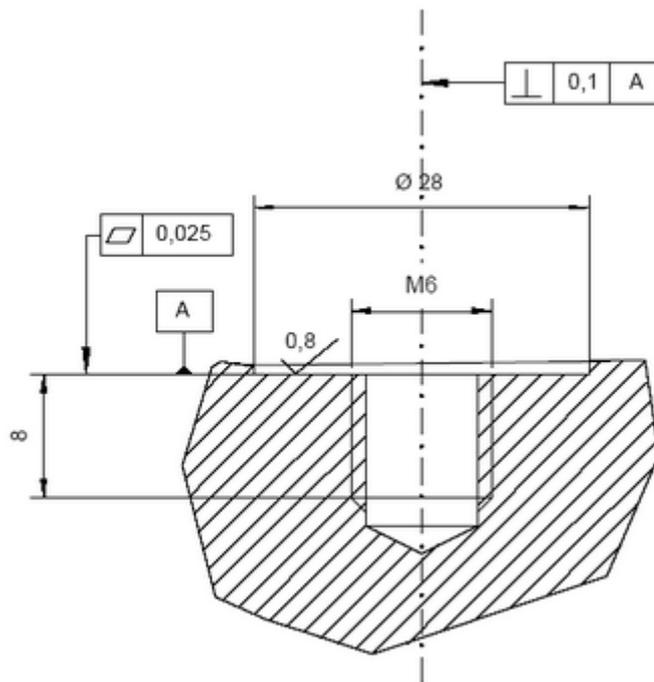


Abbildung 3 - 2.  
Befestigung mit M6-Bolzen.

- Bereiten Sie die Oberfläche, auf der der Sensor angebracht wird, vor. Lack, Rost oder sonstige Beschichtungen müssen entfernt werden, damit der Sensor einen guten Kontakt zur Oberfläche herstellen kann. Der Kontaktbereich muss so groß wie möglich sein, und die Oberfläche muss flach sein.
- Bohren Sie mit einem 5 mm-Bohrer ein Loch senkrecht zur Oberfläche (Tiefe von etwa 10 mm).
- Verwenden Sie einen M6 Gewindebohrer, um ein Gewinde in das Loch zu schneiden.
- Schrauben Sie den Sensor vorsichtig probeweise fest, um sicherzustellen, dass ein guter Kontakt hergestellt wird.

**Wichtig - Wenn der Sensor nicht flach auf die Oberfläche passt und somit einen schlechten Kontakt herstellt, müssen Sie ein neues Loch bohren.**

- Schrauben Sie den Sensor ab, und bringen Sie eine Gewindesicherung an der Kontaktoberfläche und an der Montageschraube an, beispielsweise Loctite 242.
- Ziehen Sie den Sensor mit einem Drehmomentschlüssel fest. Es ist wichtig, dass der Sensor auf das richtige Drehmoment angezogen wird, um ein Auftreten falscher Schwingungen zu vermeiden. Wird er zu fest angebracht, wird nicht nur das Gewinde beschädigt, die Belastung kann zudem dazu führen, dass Signalgeräusche auftreten. Das richtige Anzugsmoment beträgt 3 bis 7 Nm.

#### **Befestigung mit Klebstoff**

- Bereiten Sie die Oberfläche, auf der der Sensor angebracht wird, vor. Lack, Rost oder sonstige Beschichtungen müssen entfernt werden, damit der Sensor einen guten Kontakt zur Oberfläche herstellen kann. Der Kontaktbereich muss so groß wie möglich sein, und die Oberfläche muss flach sein.
- Für eine gute und professionelle Installation ist es wichtig, den Sensor korrekt zu beschriften und das Sensorkabel ordnungsgemäß zu befestigen.
- Denken Sie daran, dass Sie versuchen sollten, die Sensorkabel so weit wie möglich von Hochspannungskabeln entfernt zu führen.
- Ergreifen Sie Vorkehrungen, um ein Rosten nach Installation zu vermeiden, indem Sie die blanken Metallteile abdecken (beispielsweise wie einer Schicht Lack).
- Schrauben Sie den Sensor ab, und bringen Sie eine Gewindesicherung an der Kontaktoberfläche und an der Montageschraube an, beispielsweise Loctite 242.
- Ziehen Sie den Sensor mit einem Drehmomentschlüssel fest. Es ist wichtig, dass der Sensor auf das richtige Drehmoment angezogen wird, um ein Auftreten falscher Schwingungen zu vermeiden. Wird er zu fest angebracht, wird nicht nur das Gewinde beschädigt, die Belastung kann zudem dazu führen, dass Signalgeräusche auftreten. Das richtige Anzugsmoment beträgt 3 bis 7 Nm.



Abbildung 3 - 3.  
Beispiele für eine Befestigung mit Klebstoff.

### **Anschluss der Kabel der Beschleunigungssensoren**

Um die Kabel der Beschleunigungssensoren an IMx-W, WindCon-Geräte anschließen zu können, müssen Sie zweiadrige Sensorkabel verwenden. Der IMx-W, WindCon unterstützt sowohl Beschleunigungsmesser mit einer externen Stromzufuhr als auch standardmäßige Beschleunigungsmesser. Die Stromversorgung für standardmäßige Beschleunigungsmesser wird über die Softwarekonfiguration ein- bzw. ausgeschaltet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im @ptitude Observer-Benutzerhandbuch.

- 1 - Rot (Signal)
- 2 - Schwarz (Erde)

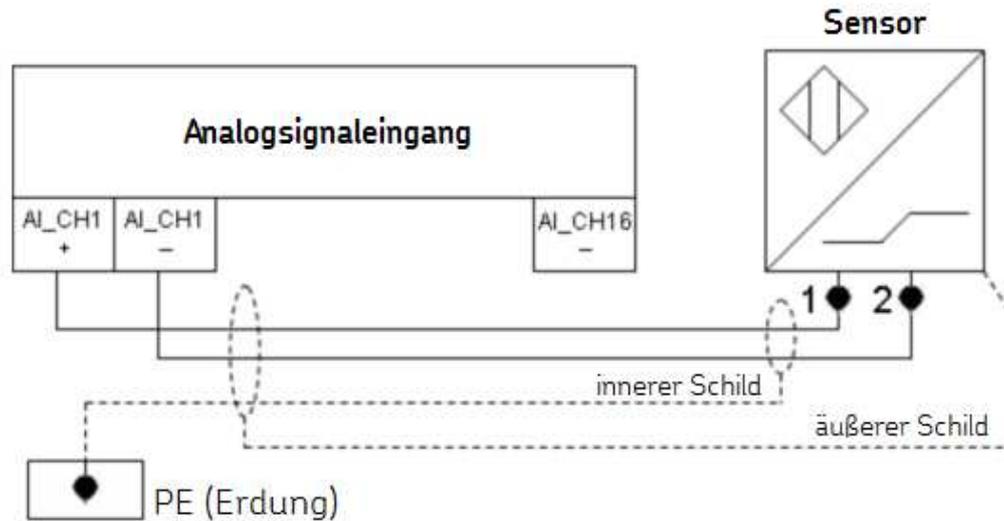


Abbildung 3 - 4.  
Anschluss der Kabel der Beschleunigungssensoren.

Beachten Sie, dass die Sensorabschirmung je nach Kabel- und Sensortyp entweder mit dem Sensor oder mit dem IMx-W-Geräte verbunden werden sollte, NICHT jedoch mit beiden.

### Konfiguration analoger / isolierter Eingänge

Die analogen Eingänge 15 und 16 verfügen über die Funktionalität, um als gewöhnliche analoge Eingänge 15 und 16 oder als analoge isolierte Eingänge 15 und 16 zu fungieren. Der analoge Eingang 15 und der analoge isolierte Eingang 15 verwenden dieselben Schraubklemmen. Ebenso verwenden der analoge Eingang 16 und der analoge isolierte Eingang 16 dieselben Schraubklemmen. Die Auswahl zwischen gewöhnlichen analogen Eingängen und analogen isolierten Eingängen erfolgt für jeden Kanal über DIP-Schalter und Jumper.

Die analogen isolierten Eingänge können entweder als Spannungseingänge oder als Stromeingänge mit 4-20 mA verwendet werden. Die Auswahl zwischen Spannungs- und Stromeingang erfolgt über einen Jumper für jeden Kanal.

Die gewöhnlichen analogen Eingänge 15 und 16 bieten im Vergleich zu den analogen isolierten Eingängen 15 und 16 eine höhere Leistung / Übertragungsfunktion.

**Wichtig - Wenn Hochspannungs-Isolierungsanforderungen oder die Notwendigkeit für einen Stromeingang von 4-20 mA vorliegen, verwenden Sie die Einstellungen für analoge isolierte Eingänge 15 oder 16. Wenn jedoch ein Spannungsmesssensor benötigt wird, können die Kanäle 15 und 16 als normale analoge Eingänge 15 und 16 eingerichtet werden.**

**Analoger Eingang 15/analoger isolierter Eingang ISO15 (Spannung/Strom 4-20 mA)**

Die DIP-Schalter 5 und 6 werden verwendet, um zwischen dem analogen Eingang 15 und dem analogen isolierten Eingang ISO15 (Spannung oder Strom 4-20 mA) auszuwählen. Standardmäßig wird ein gewöhnlicher analoger Eingang 15 verwendet.

Wenn analoge Kanäle für einen isolierten Eingang ISO15 eingerichtet sind, müssen Sie das Feld *Isoliert* im Setup der einzelnen Kanäle in der Software auswählen.

**Tabelle 3-2: Auswahl von DIP-Schaltern für Kanal 15 für analogen / analogen isolierten Eingang.**

| Analoger Eingang 15/analog isoliert 15 | DIP5 | DIP6 |
|----------------------------------------|------|------|
| Analoger Eingang Ch15 [V]              | 0011 | 0011 |
| Analog isoliert Ch15 [*]               | 1100 | 1100 |

\*Siehe Jumper-Auswahl für analoge isolierte Eingänge unten.

**Analoger Eingang 16/analoger isolierter Eingang ISO16 (Spannung/Strom 4-20 mA)**

DIP7 und DIP8 werden verwendet, um zwischen dem analogen Eingang 16 und dem analogen isolierten Eingang ISO16 (Spannung oder Strom 4-20 mA) auszuwählen. Standardmäßig wird ein gewöhnlicher analoger Eingang 16 verwendet.

Wenn analoge Kanäle für einen isolierten Eingang ISO16 eingerichtet sind, müssen Sie das Feld *Isoliert* im Setup der einzelnen Kanäle in der Software auswählen.

**Tabelle 3-3: Auswahl von DIP-Schaltern für Kanal 16 für analogen / analogen isolierten Eingang.**

| Analoger Eingang 16/analog isoliert 16 | DIP7 | DIP8 |
|----------------------------------------|------|------|
| Analoger Eingang Ch16 [V]              | 0011 | 0011 |
| Analog isoliert Ch16 [*]               | 1100 | 1100 |

\*Siehe Jumper-Auswahl für analoge isolierte Eingänge unten.

**Jumper-Auswahl für analoge isolierte Eingänge ISO15 und ISO16**

Die Jumper JMP2 und JMP3 definieren, ob es sich bei den analogen isolierten Eingängen ISO15 und ISO16 um Spannungseingangsmessungen oder 4-20 mA Stromeingangsmessungen handelt.

Die Standardeinstellung für die analogen isolierten Eingänge sieht 4-20 mA Stromeingänge vor.

**Tabelle 3-4: Jumper-Auswahl für analoge isolierte Eingänge.**

| *Eingabetyp analog isoliert 15, 16 | JMP2 für analog isoliert 15 | JMP3 für analog isoliert 16 |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Spannung                           | 1 bis 2                     | 1 bis 2                     |
| 4-20 mA (Standardeinstellung)      | 2 bis 3                     | 2 bis 3                     |

Die Jumper befinden sich hinter der Vorderabdeckung, die entfernt werden muss, um eine entsprechende Anpassung vorzunehmen.

Nähere Einzelheiten zur Beschriftung der Anschlüsse und den jeweiligen Positionen finden Sie in den Tabellen im Abschnitt Drahtverbindungen sowie in der Zeichnung im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern.

## Flexibler Lastsensor

**Wichtig - Gefahr, Hochspannung! Die Installation eines flexiblen Lastsensors MUSS von einem qualifizierten Elektriker vorgenommen werden.**

Der flexible Lastsensor wird zur Ermittlung des Lastzustands der Turbine sowie zur Analyse des Stroms verwendet.

Wird nur ein Sensor angebracht, so ist die Stromanalyse auf das elektrische Phasenkabel beschränkt, um das der flexible Lastsensor herum angebracht ist. Für eine optimale Stromanalyse muss ein flexibler Lastsensor pro Phasenkabel verwendet werden (3 Phasen = 3 flexible Lastsensoren).

Für die Lastberechnung genügt normalerweise ein flexibler Lastsensor, da wir von eng abgestimmten/belasteten Phasen ausgehen.

Der Sensor lässt sich leicht installieren, da die Sensorschleife geöffnet und um eines der Generatorphasenkabel herum platziert werden kann. Wenn der Sensor in Position ist, schließen Sie die Schleife fest, und sichern Sie sie mit der Kontermutter.

**Wichtig - Denken Sie daran, den Leistungssensor nur um eines der Generatorphasenkabel herum anzubringen.**

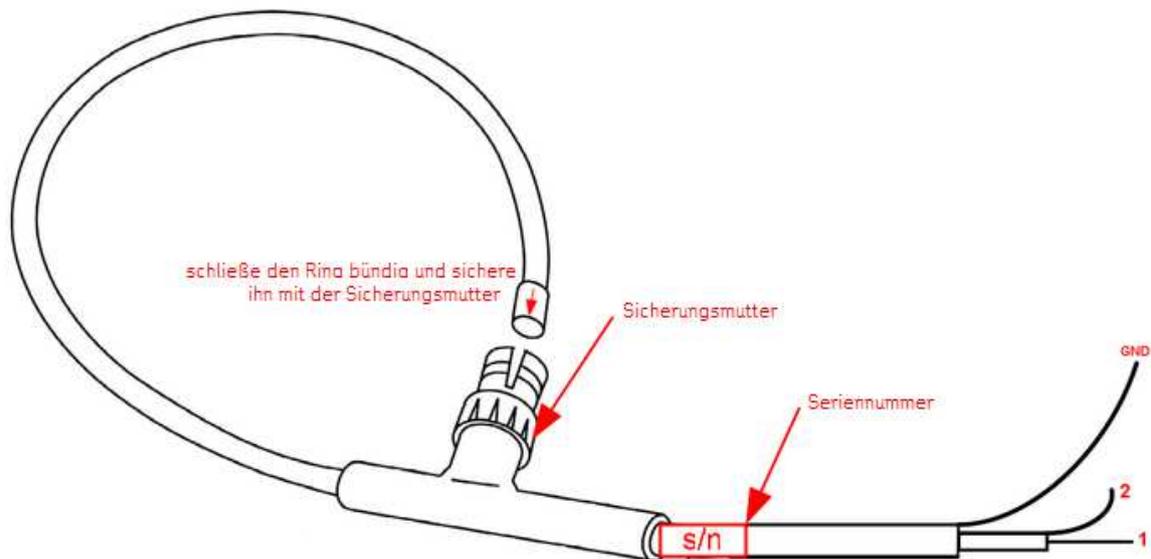


Abbildung 3 - 5.  
Flexibler Lastsensor.

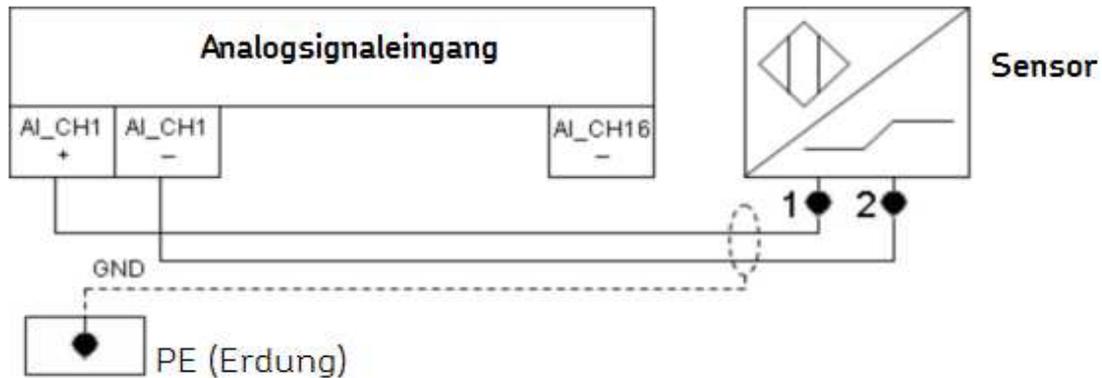


Abbildung 3 - 6.  
Details zum Leiter des flexiblen Lastsensors.

- 1 - Koaxialleiter Mittensignal (Signal +)
- 2 - Koax-Signalschirm (Signal -)

GND - Sollte mit der Erdung des IMx-W, WindCon verbunden werden, da der Sensor vollständig isoliert ist (10 kV Spitze).

**Wichtig - Das GND-Kabel des flexiblen Sensors sollte mit der Erdung des IMx-W verbunden werden, um Signalrauschen zu vermeiden. Beachten Sie, dass der flexible Lastsensor vollständig isoliert ist (10 kV Spitze).**

Die Stromversorgung für standardmäßige Beschleunigungsmesser sollte für den Kanal, an dem der flexible Lastsensor angeschlossen ist, ausgeschaltet werden.

Die Stromversorgung des Kanals wird über die Softwarekonfiguration ein- bzw. ausgeschaltet. Weitere Informationen hierzu finden Sie im @ptitude Observer-Benutzerhandbuch.



Abbildung 3 - 7.  
Flexibler Lastsensor bei der Messung eines der Generatorphasenkabel.

### **Konfiguration des flexiblen Lastsensors**

Eine absolute Genauigkeit der Kalibrierung des Lastsensors ist nicht erforderlich, da die Lasterkennung nur verwendet wird, um die Messungen auszulösen. Solange der Sensor für Anzeigezwecke genau genug ist, ist dies akzeptabel. Daher genügt es häufig, eine Schätzung für die Empfindlichkeit des Lastsensors zu verwenden.

Nachfolgend finden Sie eine ausführliche Erklärung, wie Sie die Empfindlichkeit gegenüber anderen Frequenzen, Generatorspannungen und Sensorkalibrierungsdaten genau berechnen können. Beachten Sie bitte, dass die Berechnung des erzeugten Generatorstroms mit mehreren unsicheren Variablen wie Spannung, Frequenz, Leistungsfaktor, Strom, Verlustleistung, etc. verbunden ist. Der Sensor misst nur den Strom einer Phase, und die anderen Variablen sind lediglich eine Annäherung. Somit kann der Sensor alleine nicht für eine genaue Messung des erzeugten Turbinenstroms verwendet werden. Wie wir bereits erwähnt haben, wird er jedoch lediglich eingesetzt, um einen Strom anzuzeigen und Messungen auszulösen. Somit ist dies ausreichend. Die Werte können manuell präzise abgestimmt werden. Die folgende beispielhafte Beschreibung der Empfindlichkeit liefert jedoch häufig einen ausreichenden Annäherungswert für die Auslösung von Messungen.

### Schritt 1 - Analogkanal des IMx-Geräts für Lastsensor verwendet.

The screenshot shows the 'Analogue channel' configuration window. It is divided into two tabs: 'General' and 'Correction'.  
In the 'General' tab, the following settings are visible:  
- MasCon: 1. M16  
- Number: 15  
- Name: Load  
- Enabled:   
- Isolated:   
- ICP current feed:   
- Sensor type: Other  
- E.U.: kW  
- Trans. angle: 0 [degrees]  
A circular diagram on the right shows a phase angle of 0 degrees, with markers at 90, 180, and 270 degrees.  
In the 'Correction' tab, the following settings are visible:  
- Cable check:  Enabled  
- Min: 0 mV  
- Max: 0 mV  
- Time: 0.1 [s]  
- Sensitivity: 0.0125 mV / kW  
- Zero level: 0 mV  
The 'Calculation' section contains a text area with 'yy.yy' and '0' in input fields, and '0' and 'xxxx' in output fields, with a 'Calculate' button.

Abbildung 3 - 8.  
Analogkanal des IMx-Geräts für Lastsensor verwendet.

Ein guter Näherungswert für die Empfindlichkeit ist 0,0125mV/kW (wenn die Phasenspannung zwischen Phase und N 400 VAC und 50 Hz beträgt).

Detaillierte Erläuterung der Berechnung der Empfindlichkeit:

- Ändern Sie xxxx [kW] auf die Maximalleistung des Generators in Kilowatt (kW), z.B. für eine 1,5 MW-Turbine = 1500 kW.
- yy.yy [mV] ist die Ausgabe des Sensors, wenn der Generator die Maximalleistung erzeugt.

- Die Sensorausgabe kann anhand der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Vaus(Spitze)} = (2 \times \pi \times f \times I \times \text{Cal}) / \text{Quadratwurzel}(2) \text{ wobei}$$

f = Frequenz 50 Hz (oder 60 Hz)

I = Generatorphasenstrom (eine Phase) bei Erzeugung der  
Maximalleistung

Cal = Spulenempfindlichkeit, dem Kalibrierungszertifikat des Sensors  
zu entnehmen (nominal 68 nVs/A)

Beispiel:

1 500 kW Turbine, 400 V Phasenspannung, Dreiphasengenerator (1  
500 kW / 3 = 500 kW je Phase)

Die Formel  $P = U \times I \Rightarrow I = P / U$  liefert uns

$$I = 1\,500 \text{ kW} / (3 \times 400 \text{ V}) = 1\,250 \text{ Ampere}$$

Cal = 64,35 nVs/A (aus Kalibrierungszertifikat des Sensors)

$$\text{Vaus} = (2 \times \pi \times 50 \times 1\,250 \times 64,35 \times 10^{-9}) / 1,4142 = 17,9 \text{ mV Spitze}$$

Daher

$$\text{yy,yy} = 17,9 \text{ [mV]}$$

$$\text{xxxx} = 1\,500 \text{ [kW]}$$

Geben Sie die beiden obigen Werte in die jeweiligen Felder ein, und klicken Sie auf die Schaltfläche "Berechnen" - die Empfindlichkeit wird berechnet.

### Schritt 2 - Erstellen Sie einen Prozess-FFT-Messpunkt für den Kanal, der mit dem flexiblen Lastsensor verbunden ist (normalerweise Ch15 oder Ch16).

- Wählen Sie in der Hierarchieansicht eine Maschine oder Untermaschine aus, zu der ein neuer Prozess-FFT-Messpunkt hinzugefügt werden soll.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Hinzufügen** und anschließend **Messpunkt** aus.
- Wählen Sie **IMx**-Gerät und anschließend **Prozess-FFT** aus.

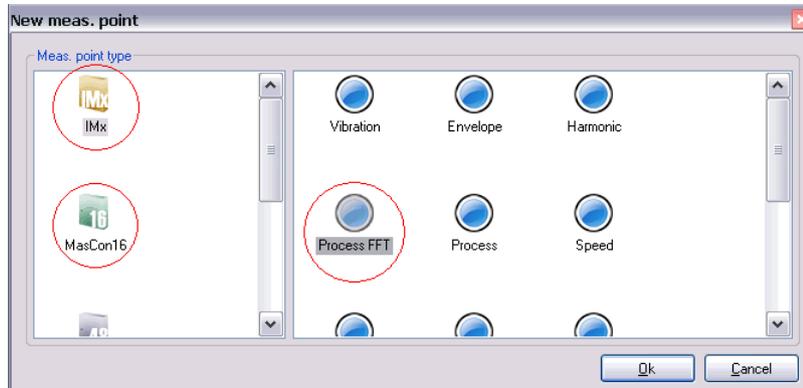


Abbildung 3 - 9.  
Erstellen Sie einen Prozess-FFT-Messpunkt.

### Schritt 3 - Konfigurieren Sie die allgemeinen Einstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

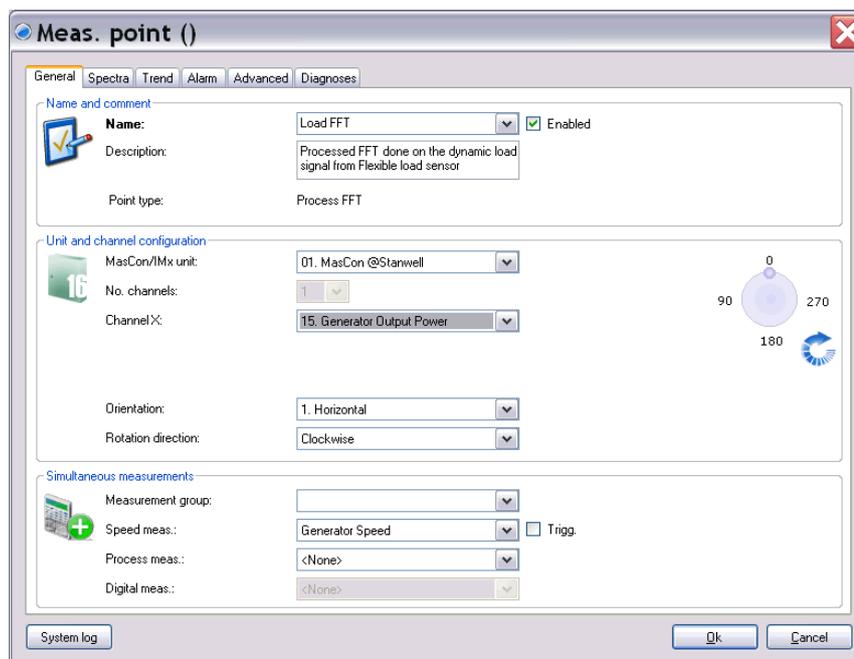


Abbildung 3 - 10.  
Allgemeine Einstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

#### Schritt 4 - Konfigurieren Sie die Spektraleinstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

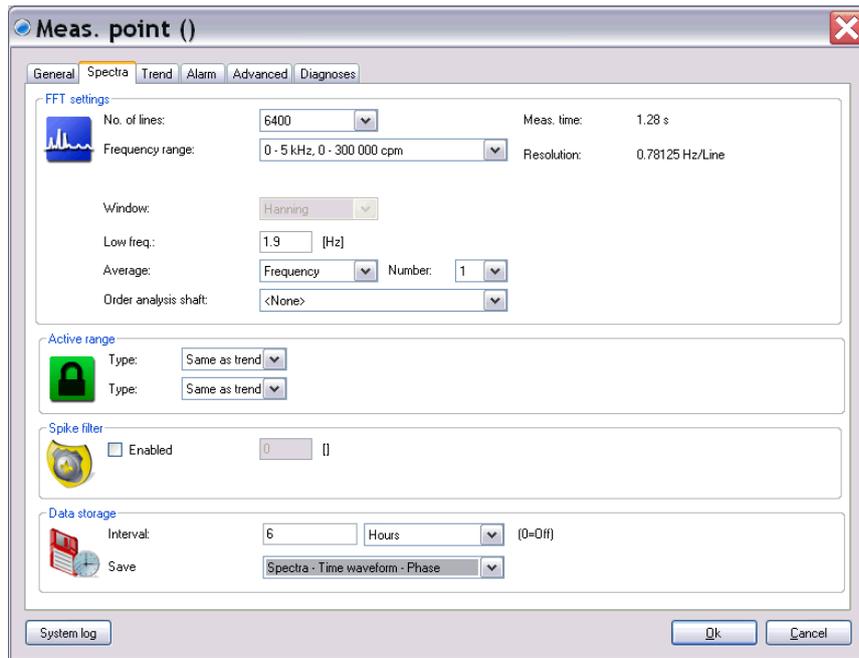


Abbildung 3 - 11.  
Spektraleinstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

#### Schritt 5 - Konfigurieren Sie die Trendeinstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

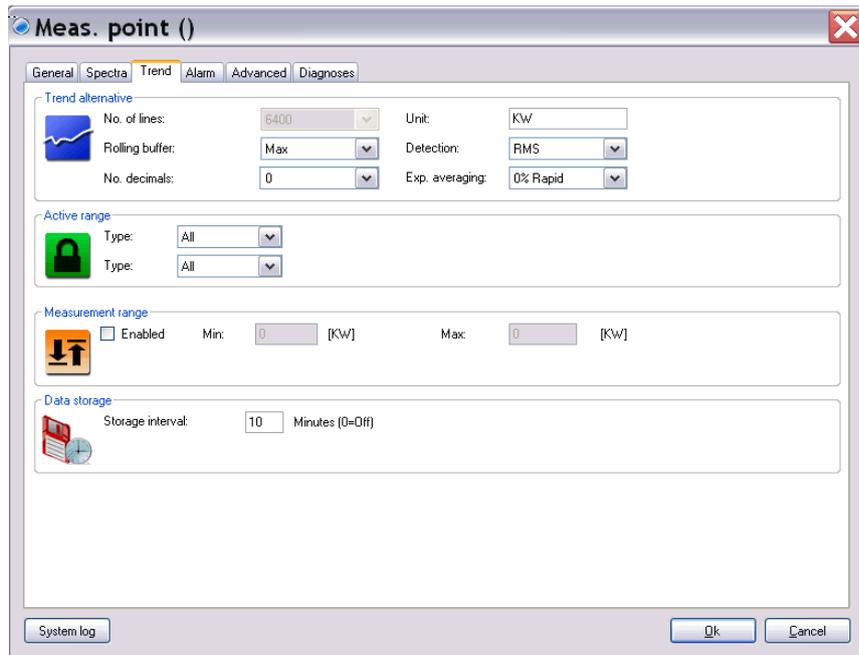


Abbildung 3 - 12.  
Trendeinstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

### Schritt 6 - Konfigurieren Sie die Alarmeinstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

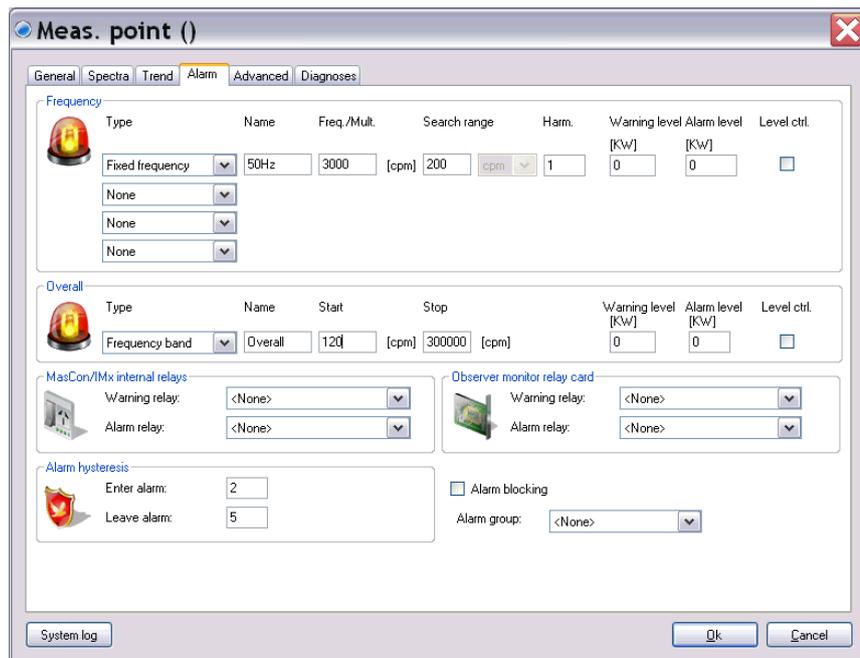


Abbildung 3 - 13.  
Alarmeinstellungen des Prozess-FFT-Messpunkts.

### Schritt 7 - Erstellen Sie einen neuen von der Hardware abgeleiteten Messpunkt.

Dies ist erforderlich, da nur diese Messpunkte verwendet werden können, um andere Messungen auszulösen.

- Wählen Sie in der Hierarchieansicht eine Maschine oder Untermaschine aus, zu der ein neuer abgeleiteter Messpunkt hinzugefügt werden soll.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Hinzufügen** und anschließend **Messpunkt** aus.
- Wählen Sie **IMx** und anschließend **abgeleiteter Punkt** aus.

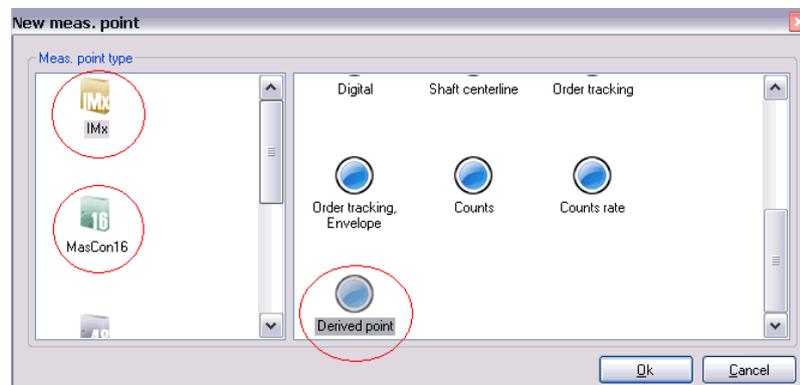


Abbildung 3 - 14.  
Erstellung eines abgeleiteten Messpunkts.

**Schritt 8 - Klicken Sie in der Maske "Allgemeine Einstellungen" auf "Hinzufügen", um den folgenden Parameter zu erstellen und das zuvor eingestellte 50 Hz-Band als Eingabe zu verwenden.** Achten Sie darauf, dass Sie den richtigen Messpunkt und das richtige Band für den abgeleiteten Messpunkt auswählen.

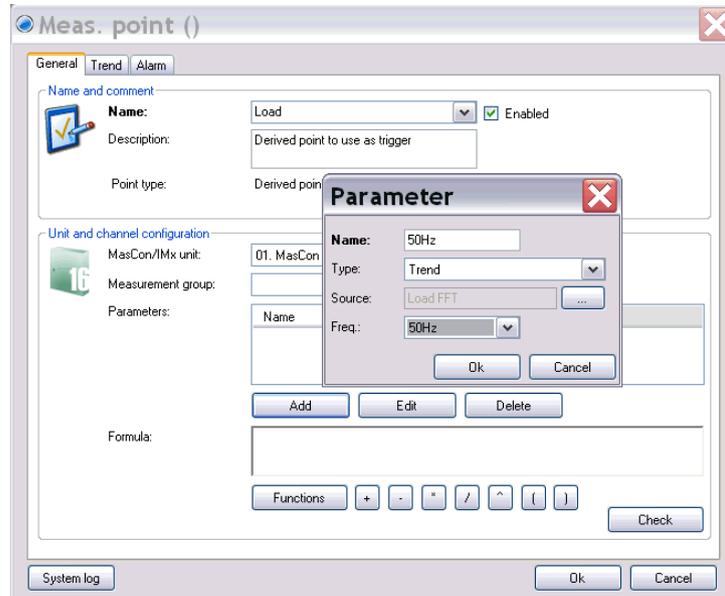


Abbildung 3 - 15.  
Hinzufügen eines Parameters zum abgeleiteten Messpunkt.

**Schritt 9 - Konfigurieren Sie die allgemeinen Einstellungen des abgeleiteten Messpunkts.** Die Namen der Funktionen müssen den Namen der von Ihnen hinzugefügten Parameter entsprechen.

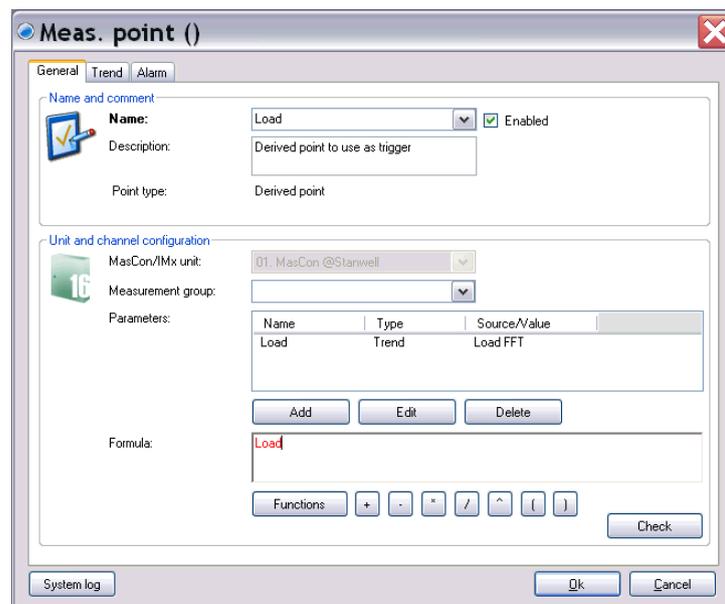


Abbildung 3 - 16.  
Allgemeine Einstellungen des abgeleiteten Messpunkts.

### Schritt 10 - Konfigurieren Sie die Trendeinstellungen des abgeleiteten Messpunkts.

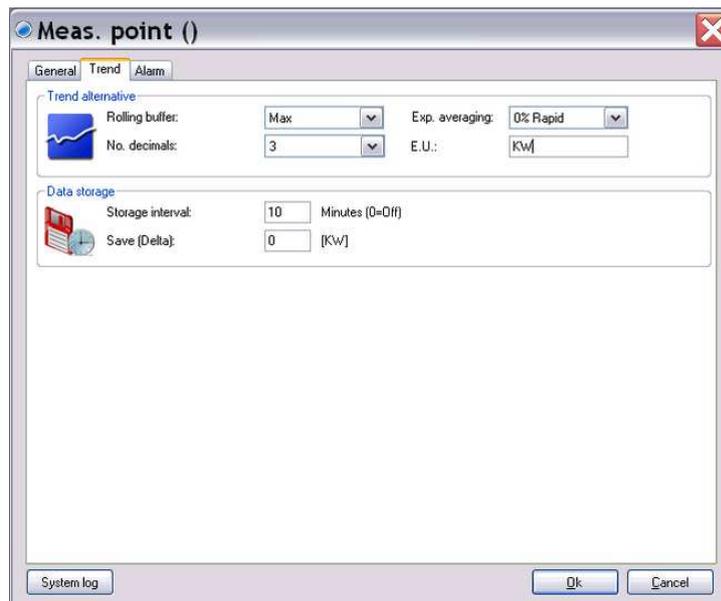


Abbildung 3 - 17.  
Trendeinstellungen des abgeleiteten Messpunkts.

Nachdem einige Messungen mit dem Lastsensor vorgenommen wurden, müssen Sie Ihre hier verwendeten Umrechnungswerte unbedingt überprüfen und neu kalibrieren.

Das leichteste Verfahren besteht darin, Ihr konvertiertes Lastableseergebnis in Observer mit dem des Kontrollsystems zu korrelieren.

Wenn der Regler beispielsweise angibt, dass die Ausgangsleistung der Turbine um 10:00:15 Uhr 2 MW betrug und Observer einen Wert von 1,5 MW angezeigt hat, müssen Sie die Konvertierungswerte so neu kalibrieren, dass Observer auch auf 2 MW kommt (in diesem Fall müssen Sie die Werte um 25 % erhöhen). Dies kann aufgrund von Montage- und Kabelverlusten bei der Installation auftreten.

---

## Digital/Tacho

---

### Anschluss des Impulsgebers



Abbildung 3 - 18.  
Anschluss des Impulsgebers.

Ein mit dem IMx-W, WindCon verbundener Impulsgeber (Tacho) wird verwendet, um die Rotationsgeschwindigkeit der Hauptwelle zu messen. Der Tacho könnte montiert werden, um Löcher (fehlendes Metall) oder herausragende Elemente wie z.B. einen Bolzenkopf (Metall) zu erkennen. Der Abstand zwischen dem Sensor und dem Messobjekt sollte auf 2 bis 4 mm eingestellt werden, wenn fehlendes Metall erkannt werden soll. In der obigen Abbildung "Anschluss des Impulsgebers" ist ein Beispiel eines Sensors dargestellt, der verwendet werden soll, um das Loch in der Metallplatte zu prüfen.

Wenn ein Stück herausragendes Metall geprüft werden soll, sollten die folgenden Vorgaben berücksichtigt werden.

| Montageanleitung | Mindestabstand |
|------------------|----------------|
| Abstand D        | 3 X B          |
| Abstand W        | 3 X Sn         |
| Abstand T        | 3 X B          |
| Abstand S        | 1,5 X B        |
| Abstand G        | 6 X Sn         |
| Abstand N        | 20 mm          |

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| <b>Durchmesser der aktiven Fläche B</b> | Ø 18 mm |
|-----------------------------------------|---------|

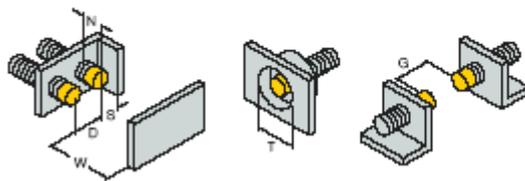


Abbildung 3 - 19.  
Vorgaben für Montageanweisungen.

### Anschluss von Tachokabeln

Um die Tachokabel an IMx-W, WindCon-Geräte anzuschließen, werden sowohl zwei- als auch dreidrigge Tachosensoren unterstützt. Die Optionen sind zweiadrig, dreiadrig NPN, dreiadrig PNP, Impulsquelle TTL und Impulsquelle 12 V. Die Sensoreingangsklemmen und die für die Konfiguration der Eingänge verwendeten DIP-Schalter sind in den nachfolgenden Diagrammen dargestellt.

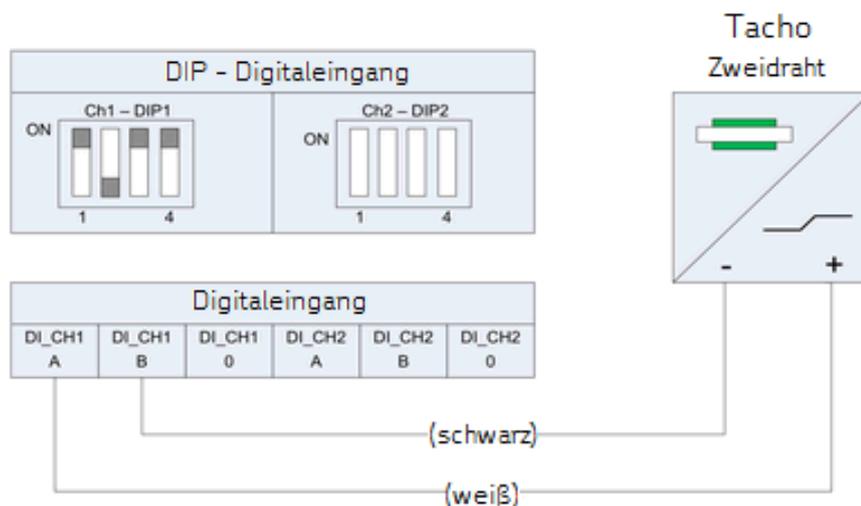


Abbildung 3 - 20.  
Tacho zweiadrig.

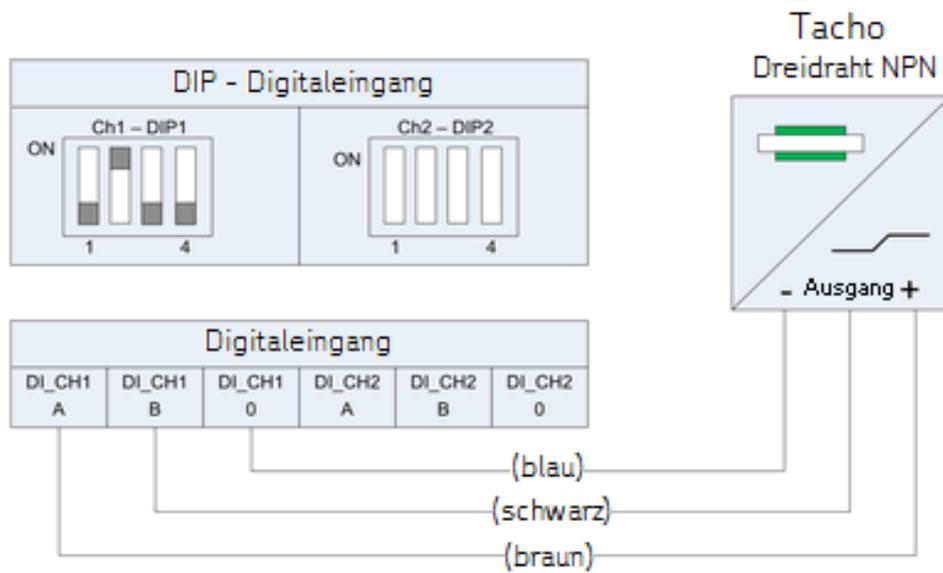


Abbildung 3 - 21.  
Tacho dreidraht NPN.

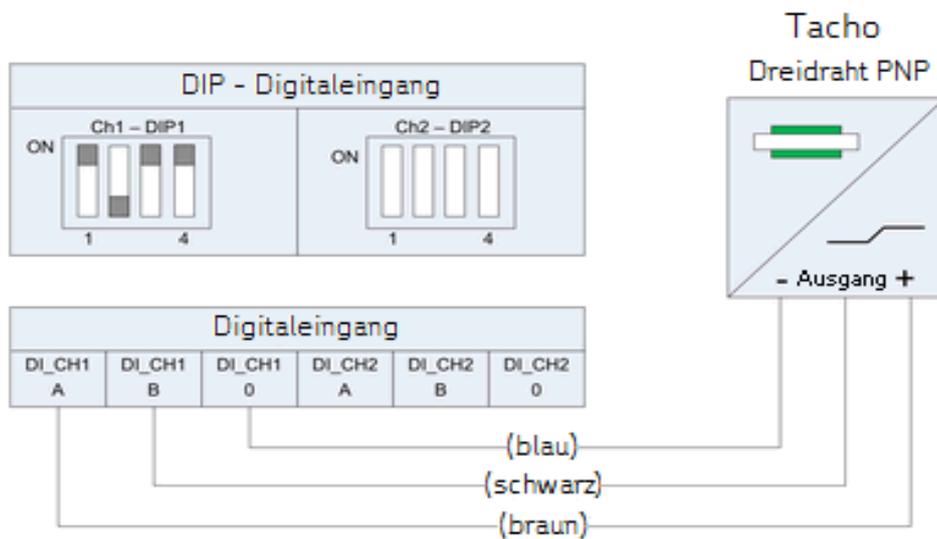


Abbildung 3 - 22.  
Tacho dreidraht PNP.

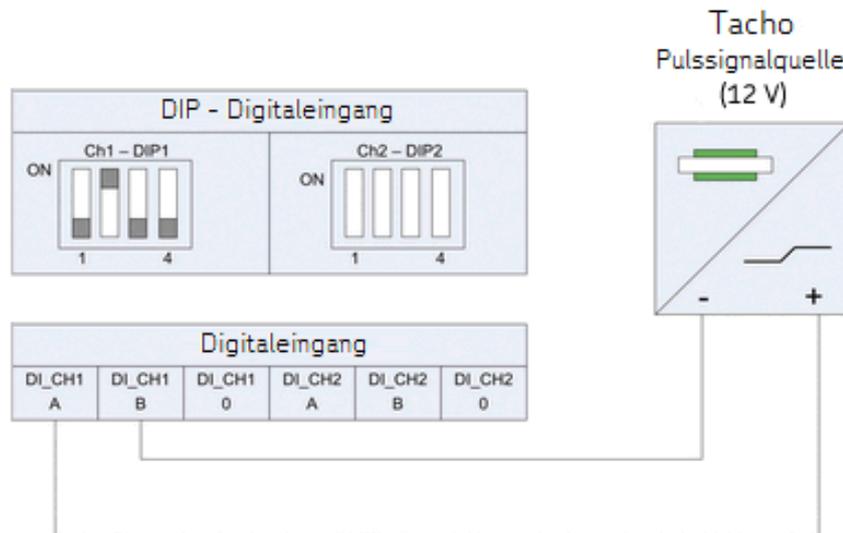


Abbildung 3 - 23.  
Tacho Impulsquelle (12 V).

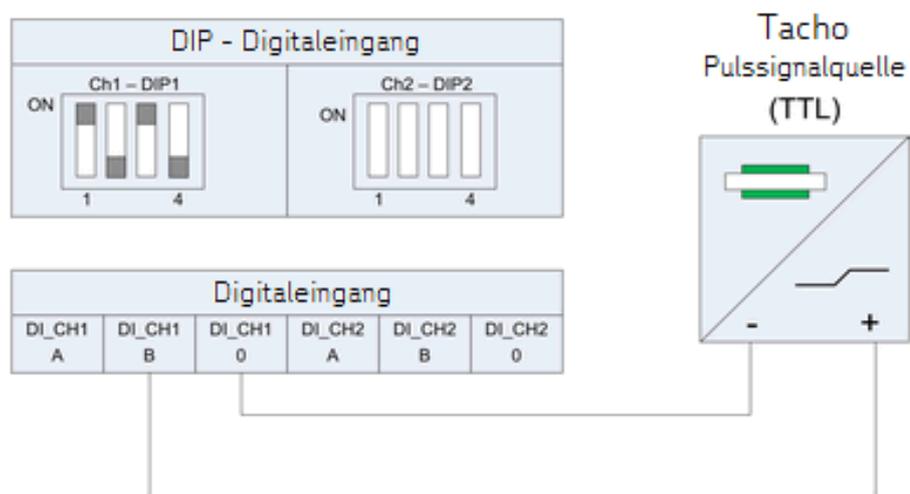


Abbildung 3 - 24.  
Tacho Impulsquelle (TTL).

### DIP-Schalter

Der IMx-W, WindCon ist standardmäßig so konfiguriert, dass er beide digitalen Eingangs-/Tachokanäle (Dig1 und Dig2) mit Strom versorgt. Die DIP-Schalter kontrollieren die Leistung (12 V) ein/aus für die digitalen Eingangs-/Tachokanäle und können auf die folgenden Konfigurationen eingestellt werden.

Beachten Sie, dass DIP1 verwendet wird, um den digitalen Eingangskanal 1 zu konfigurieren, während DIP2 für die Konfiguration des digitalen Eingangskanals 2 verwendet wird.

**Tabelle 3-5: DIP-Schalter-Einstellungen für verschiedene Arten von digitalen Eingängen/Sensoren.**

| Digitaler Eingang (Kanal 1 und 2)                       | Terminal                 | DIP1 (Dig. Eingang 1) | DIP2 (Dig. Eingang 2) |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tacho zweiadrig<br>(12 V intern mit Strom versorgt)     | +<br>–<br>n.v.           | A<br>B<br>0           | 1011                  |
| Tacho dreiadrig NPN<br>(12 V intern mit Strom versorgt) | Braun<br>Schwarz<br>Blau | A<br>B<br>0           | 0100                  |
| Tacho dreiadrig PNP<br>(12 V intern mit Strom versorgt) | Braun<br>Schwarz<br>Blau | A<br>B<br>0           | 1011                  |
| Impulsquelle (12 V)<br>(externe Stromversorgung)        | +<br>–<br>n.v.           | A<br>B<br>0           | 0100                  |
| Impulsquelle (TTL)<br>(externe Stromversorgung)         | n.v.<br>+<br>–           | A<br>B<br>0           | 1010                  |

n.v. = nicht verbunden (diesen Sensortyp nicht mit dem Anschluss verbinden)

Nähere Einzelheiten zur Beschriftung der Anschlüsse und den jeweiligen Positionen finden Sie in den Tabellen im Abschnitt Drahtverbindungen sowie in der Zeichnung im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern.

## **Relaistreiber**

Der IMx-W, WindCon verfügt über zwei Relaistreiberausgänge, die wie nachfolgend dargestellt mit einem Relais verbunden werden können.

Für beide Ausgänge ist insgesamt eine Leistung von +12 V mit einem maximalen Strom von 300 mA zulässig.

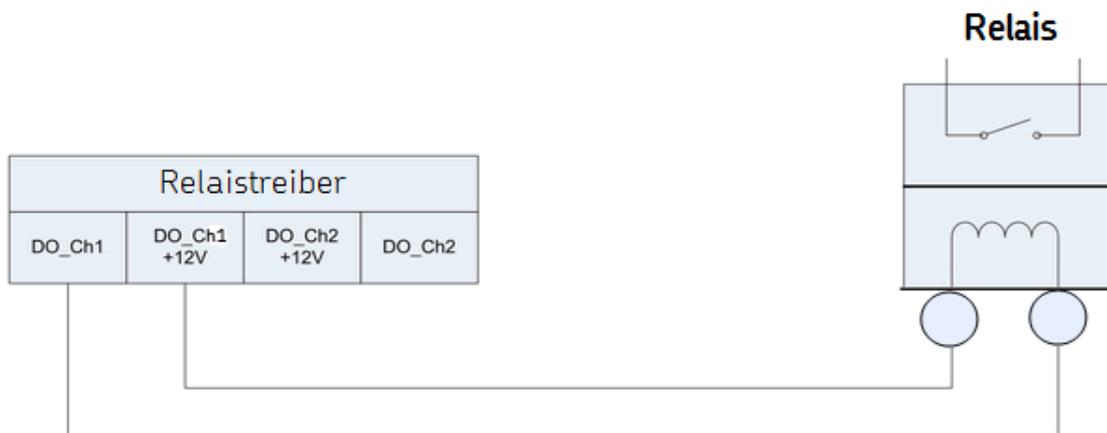


Abbildung 3 - 25.  
Anschluss des Relaistreibers für einen Ausgang.

Nähere Einzelheiten zur Beschriftung der Anschlüsse und den jeweiligen Positionen finden Sie in den Tabellen im Abschnitt Drahtverbindungen sowie in der Zeichnung im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern.

Beachten Sie, dass die Anschlüsse DO\_Ch1 +12V und DO\_Ch2 +12V immer eine Spannung von +12V haben, während die Anschlüsse DO\_Ch1 und DO\_Ch2 Low-Side-Treiber sind, die auch als offene Kollektoren bezeichnet werden.

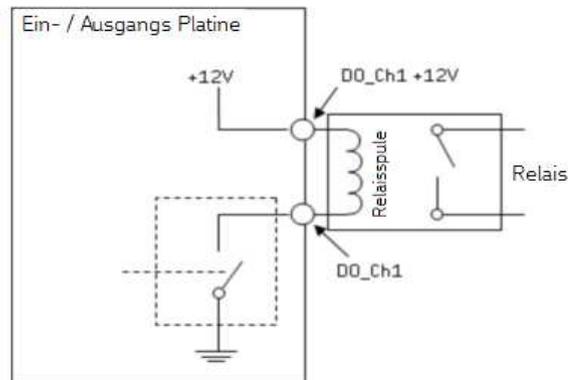


Abbildung 3 - 26.  
Offene Kollektoren Relaistreiber mit angezeigtem inaktivem Alarm.

## CAN-Bus

CAN-Bus ist eine serielle Hochgeschwindigkeitsschnittstelle, die für den Anschluss verschiedener Systeme, beispielsweise eines SKF Vogel Schmiersystems, an den IMx-W, WindCon verwendet wird. Wenn das IMx-W, WindCon-Gerät an der ersten oder letzten Stelle der CAN-Bus-Kette platziert wird, muss der integrierte CAN-Bus-Abschluss am IMx-W, WindCon-Gerät aktiviert werden. Der CAN-Bus-Abschluss wird über DIP-Schalter konfiguriert. Für weitere Einzelheiten, siehe Tabelle 3-8 unten.

**\*GND** (siehe nachfolgendes Diagramm) - Die mit dem CAN-Bus verbundenen Geräte müssen dasselbe Erdpotenzial aufweisen. Stellen Sie also sicher, dass alle Geräte mit demselben Erdpotenzial verbunden sind. In Fällen, in denen erdfreie CAN-Geräte mit dem CAN-Bus des IMx-W, WindCon verbunden werden, kann der CAN GND-Anschluss des IMx-W, WindCon verwendet werden, um dasselbe Erdpotenzial für den CAN-Bus sicherzustellen. Normalerweise werden alle Geräte mit demselben Erdanschluss verbunden und sind nicht erdfrei. In einem solchen Fall darf der CAN GND-Anschluss des IMx-W, WindCon nicht verbunden werden, um Erdschleifen zu verhindern.

**Wichtig - Um Erdschleifen zu verhindern, stellen Sie sicher, dass jedes Gerät nur eine Erdverbindung aufweist. Der GND-Anschluss des IMx-W, WindCon kann verwendet werden, wenn an den Bus angeschlossene Geräte erdfrei sind.**

Tabelle 3-6: CAN-Bus-Abschlusseinstellungen.

| CAN-Abschluss        | DIP4 |
|----------------------|------|
| Kein Abschluss       | 0000 |
| Abschluss (Standard) | 1000 |

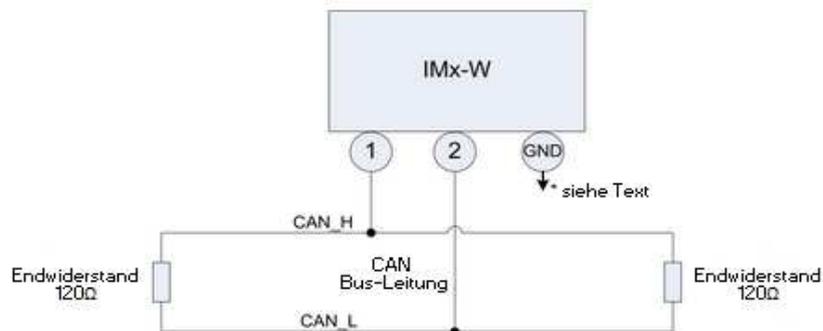


Abbildung 3 - 27.  
CAN-Bus-Verbindung und Endabschluss.

Nähere Einzelheiten zur Beschriftung der Anschlüsse und den jeweiligen Positionen finden Sie in den Tabellen im Abschnitt Drahtverbindungen sowie in der Zeichnung im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern.

## RS485/Modbus

RS485/Modbus wird verwendet, um Messdaten von anderen Systemen an das IMx-W, WindCon-Gerät zu übertragen. Wenn das IMx-W, WindCon-Gerät an der ersten oder letzten Stelle der RS485-Bus-Kette platziert wird, muss der integrierte RS485-Bus-Abschluss am IMx-W, WindCon-Gerät aktiviert werden. Der RS485-Bus-Abschluss wird über DIP-Schalter konfiguriert (siehe nachfolgende Tabelle mit Einstellungen für RS485-Bus-Abschlüsse).

**\*GND** (siehe nachfolgendes Diagramm) - Die mit dem RS485-Bus verbundenen Geräte müssen dasselbe Erdpotenzial aufweisen. Stellen Sie also sicher, dass alle Geräte mit demselben Erdpotenzial verbunden sind. In Fällen, in denen erdfreie RS485-Geräte mit dem RS485-Bus des IMx-W, WindCon verbunden werden, kann der RS485 GND-Anschluss des IMx-W, WindCon verwendet werden, um dasselbe Erdpotenzial für den RS485-Bus sicherzustellen. Normalerweise werden alle Geräte mit demselben Erdanschluss verbunden. In einem solchen Fall darf der RS485 GND-Anschluss des IMx-W, WindCon nicht verbunden werden, um Erdschleifen zu verhindern.

**Wichtig - Um Erdschleifen zu verhindern, stellen Sie sicher, dass jedes Gerät nur eine Erdverbindung aufweist. Der GND-Anschluss des IMx-W, WindCon kann verwendet werden, wenn an den Bus angeschlossene Geräte erdfrei sind.**

Tabelle 3-7: RS485-Bus-Abschlusseinstellungen

| RS485-Abschluss      | DIP3 |
|----------------------|------|
| Kein Abschluss       | 0000 |
| Abschluss (Standard) | 1000 |

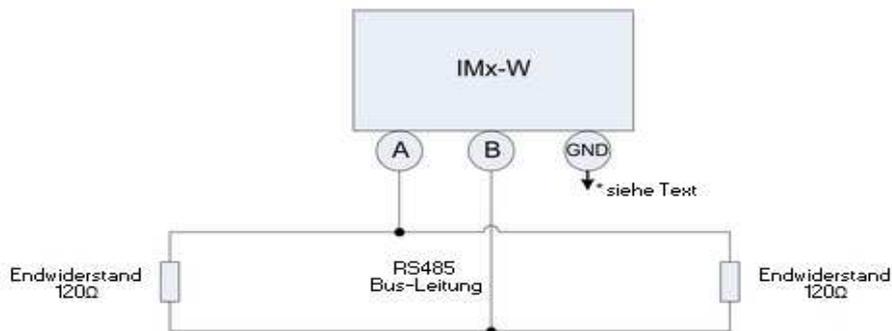


Abbildung 3 - 28.  
RS485-Bus-Verbindung und Endabschluss.

Weitere Informationen über RS485/Modbus finden Sie im "Benutzerhandbuch Modbus für IMx & Mascon16". Nähere Einzelheiten zur Beschriftung der Anschlüsse und den jeweiligen Positionen finden Sie zudem in den Tabellen im Abschnitt Drahtverbindungen sowie in der Zeichnung im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern.

## Netzwerkkonfiguration

---

Alle IMx-W, WindCon-Geräte benötigen eine Kennnummer zwischen 1 und 255, die in der Datenbank, mit der sie verbunden sind, jeweils nur einmal verwendet werden darf.

Es werden auch Netzwerkeinstellungen sowie die IP- und Portnummer vom entsprechenden @ptitude Observer Monitor-Service, zu dem eine Verbindung hergestellt werden soll, benötigt.

Denken Sie daran, dass meistens alle IMx-W, WindCon-Geräte im selben Netzwerk und derselben Datenbank vorliegen. Daher können Geräte NICHT dieselbe IP-Adresse bzw. dieselbe Geräteerkennung haben.

Die Netzwerkkonfiguration wird anhand des Online-Gerätekonfiguratortools vorgenommen. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im **Benutzerhandbuch zum @ptitude Observer Online Gerätekonfigurator**.

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein Netzwerk und eine Geräteerkennung zu konfigurieren:

- per **Software**: hierbei wird die Konfiguration per Software anhand des Online-Gerätekonfigurators vorgenommen.
- per **DIP-Schalter (Hardware)**: hierbei werden die HEX-Drehschalter manuell konfiguriert.

### Per DIP-Schalter (Hardware)

Wenn Sie beschlossen haben, das Netzwerk manuell über die Hardware zu konfigurieren, muss die folgende Logik erfüllt sein.

- TCP/IP-Adresse gemäß werksseitiger Standardkonfiguration: 10.0.0.1XY.
- Für die Konfiguration von DIP-Schaltern müssen Sie die ersten drei Teile der IP-Adresse in der Maske "Mx/MasCon16 Konfiguration erstellen" des Online-Konfigurationstools vorgeben.
- Der letzte Teil der IP-Adresse wird hingegen über die HEX-Drehschalter des IMx-W-Geräts kontrolliert.
- Beispiel: 10.0.0.1XY, wobei XY von den HEX-Drehschaltern abgeleitet ist (siehe nachfolgende Tabelle).
- Diese letzten beiden Ziffern bilden gleichzeitig die Geräteerkennung.
- Die HEX-Drehschalter befinden sich auf der vorderen Abdeckung auf der rechten Seite und sind als Hex A und Hex B gekennzeichnet.
- Die HEX-Drehschalter müssen mit einem kleinen Schraubenzieher manuell eingestellt werden.

**Tabelle 3-8: TCP/IP-Adresse/Geräteerkennung bei Konfiguration über HEX-Drehschalter.**

| TCP/IP-Adresse/Geräteerkennung | Hex A (x10) | Hex B(x1) |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| Softwaredefiniert              | 0           | 0         |
| 01                             | 0           | 1         |
| 02                             | 0           | 2         |
| ↓                              | ↓           | ↓         |
| 99                             | 9           | 9         |

TCP/IP-Adresse gemäß werksseitiger Standardkonfiguration: 10.0.0.1XY

### Serielle Konfigurationsschnittstelle (RS232)

Die RS232-Schnittstelle wird erst verwendet, nachdem die erforderliche grundlegende Konfiguration des Netzwerks vorgenommen wurde.

Der RS232-Anschluss befindet sich auf der Vorderseite des IMx-W und ist mit DSUB1 gekennzeichnet. Die genaue physische Position finden Sie im Abschnitt Position von Anschlüssen und Schaltern im Kapitel "IMx-W, WindCon Zeichnungen".

Verwenden Sie ein serielles Null-Modem-Kabel mit einem 9-Pin D-SUB-Anschluss.

Es wird empfohlen, für die RS232-Schnittstelle ein kurzes Kabel zu verwenden, damit die volle Kommunikationsgeschwindigkeit gewahrt wird.

**Wichtig - Der RS232-Anschluss wird erst verwendet, nachdem die erforderliche grundlegende Konfiguration des Netzwerks vorgenommen wurde. Daher sollte das Kabel in anderen Fällen nicht mit dem RS232-Anschluss verbunden werden.**

**Tabelle 3-9: Pinbelegung des RS232-Anschlusses.**

| Pinbelegung des RS232-Anschlusses |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| Stift                             | Beschreibung           |
| 1                                 | n.v. (nicht verbunden) |
| 2                                 | Rx                     |
| 3                                 | Tx                     |
| 4                                 | n.v. (nicht verbunden) |
| 5                                 | GND                    |
| 6                                 | n.v. (nicht verbunden) |
| 7                                 | n.v. (nicht verbunden) |
| 8                                 | n.v. (nicht verbunden) |
| 9                                 | n.v. (nicht verbunden) |

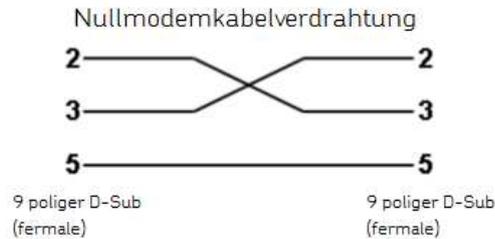


Abbildung 3 - 29.  
Null-Modem-Kabelanschlüsse.

## Netzwerklast

Das IMx-W, WindCon-System führt eine ständige Überwachung durch und misst und erfasst immer Daten aller Sensoren.

Der IMx-W, WindCon wird über das Internet mit dem @ptitude Observer Monitor-Service verbunden, und Daten werden im Rahmen eines vom kontinuierlichen Messzyklus getrennten Prozesses in der Datenbank gespeichert. Die in der Datenbank gespeicherten Daten beruhen auf Messkriterien wie Alarmeinstellung, Zeitintervall, Diagnosen, etc.

Das System überträgt nur eine geringe Menge von Daten für die Online-Statusinformation, zur Speicherung von Trenddaten sowie im Fall einer Alarmauslösung. Die Last des Datennetzwerks hängt von der Konfiguration des IMx-W, WindCon ab. Normalerweise wird jedoch nur eine geringe Menge an Daten übertragen. Im Fall eines vorübergehenden Ausfalls der Netzwerkverbindung werden Daten auch weiterhin gemessen und lokal gespeichert, so dass die erfassten Daten an die Datenbank übertragen werden, sobald der IMx-W, WindCon wieder eine Online-Verbindung hat. Dies bedeutet, dass die Online-Verbindung über ein einfaches Modem mit niedriger Byte-Rate oder auch über GSM, ADSL, eine normale Internet-Verbindung oder eine sonstige Kommunikationsschnittstelle, die einen Ethernet-Port für einen Anschluss des IMx-W, WindCon bietet und somit eine Verbindung zur @ptitude Observer Monitor-Datenbank ermöglicht, hergestellt werden kann. Für Einwahlmodems können die Daten kontinuierlich erfasst werden. So kann sich das Modem beispielsweise einmal pro Tag einwählen, die Daten an die Datenbank übertragen und anschließend die Verbindung wieder unterbrechen.

Nachfolgend sind einige Beispiele für die Netzwerklast bei einer normalen Konfiguration aufgeführt.

### Trenddaten für 1 Messpunkt:

- Schwingungsmesspunkt = 160 Byte je Trendwert
- Sonstiger Messpunkt = 50 Byte je Trendwert

#### **FFT-Spektren für 1 Messpunkt:**

- Anzahl Zeilen x 2 Bytes (2 Bytes wenn FFT-Spektren nur Amplitude umfassen, jedoch 4 Bytes, wenn die FFT-Spektren sowohl Amplitude als auch Phase umfassen)

#### **Speicherung von Zeitsignalen:**

- Anzahl Zeilen x 5,12 Bytes je Messpunkt (2 Bytes je Probe)

#### **Für ein normales Setup kann die folgende Berechnung durchgeführt werden:**

Setup:

- 8 Schwingungsmesspunkte (3200 Zeilen)
- mit Zeitsignal
- 1 Geschwindigkeits- (Tacho-) Messpunkt
- Wir speichern FFT-Spektren mit Zeitsignal 1 pro Tag, Trenddaten alle 10 Minuten und digitale Daten alle 10 Minuten.

Die Daten pro Tag errechnen sich wie folgt:

FFT-Spektren + Zeitsignal + Trenddaten + digitale Daten

$$= (8 \times 3200 \times 2) + (8 \times 3200 \times 5,12) + (8 \times 160 \times 6 \times 24) + (50 \times 6 \times 24)$$

$$= 51200 + 133120 + 184320 + 7200$$

$$= 375840 \text{ Bytes pro Tag bzw. } 375,8 \text{ KB pro Tag}$$

$$= 11,3 \text{ MB/Monat (Durchschnitt von 30 Tagen pro Monat)}$$

---

## **Uhrzeit des IMx-W**

Das IMx-W-Gerät verfügt über einen Reserveleistungskondensator, der die Uhrzeit über einen Zeitraum von mindestens einem Monat beibehält, wenn die Stromversorgung des IMx-W unterbrochen wird.

Sie können die Uhrzeit des IMx-W anhand der folgenden Methoden korrigieren oder einstellen.

- **Automatische Synchronisierung der Uhrzeit**

Diese Methode ist zu bevorzugen, da der IMx-W die Uhrzeit kontinuierlich mit dem Computer, auf dem der @plitude Observer Monitor-Service läuft, synchronisiert.

Der IMx-W verwendet für die Synchronisierung der Uhrzeit eine in Windows integrierte Funktion (NTP).

Informationen zur Aktivierung der Synchronisierung der Uhrzeit finden Sie im Kapitel "Synchronisierung der Uhrzeit" im "Installationshandbuch für @plitude Observer".

- **Uhrzeit manuell einstellen**

Verwenden Sie die Funktion "Uhrzeit einstellen" in @ptitude Observer. Diese finden Sie im Menü einer Registerkarte mit der Bezeichnung "Online" unter "Schnittstelle zu MasCon/IMx-Geräten".



## Wartung der Hardware

Die IMx-W, WindCon-Hardware, d.h. der IMx-W, WindCon und die Sensoren sind praktisch wartungsfrei. Allerdings empfehlen wir Kunden, die Geräte einmal pro Jahr visuell zu inspizieren.

### Leistung im Zeitverlauf

---

Es ist langfristig kein deutlicher Leistungsabfall der IMx-W, WindCon-Hardware zu erwarten.

### Demontage des IMx-W

---

#### Zusammenfassung

- Aufgabe: Demontage eines IMx-W-Geräts
- Qualifikation des Bedieners: Kenntnis des IMx-W und des Sensorsystems.
- Zeit: Etwa 15 Minuten zur Demontage eines IMx-W-Geräts
- Anzahl Bediener: 1
- Werkzeuge: Ein Kreuzschlitzschraubenzieher und ein ESD-Ableitband

#### Anweisungen zur Demontage

1. Trennen Sie die Stromversorgung zum IMx-W-Gerät.
2. Öffnen Sie die Gehäusetür mit dem Gehäuseschlüssel, wie nachfolgend dargestellt ist.



Abbildung 4 - 1.  
Türe des IMx-W geschlossen.



Abbildung 4 - 2.  
Türe des IMx-W geöffnet.

3. Lösen Sie die 4 Schrauben auf der Vorderseite, wie nachfolgend dargestellt ist.



Abbildung 4 - 3.  
Positionen der 4 Montageschrauben auf der Vorderseite.

4. Heben Sie die vordere Abdeckung ab, wie nachfolgend dargestellt ist.



Abbildung 4 - 4.  
Heben Sie die vordere Abdeckung ab, und entfernen Sie sie.

5. Identifizieren Sie die drei Hauptkomponenten: das Netzteil (Stromversorgung), die CPU-Platine und den Blitzschutz, wie nachfolgend abgebildet ist.

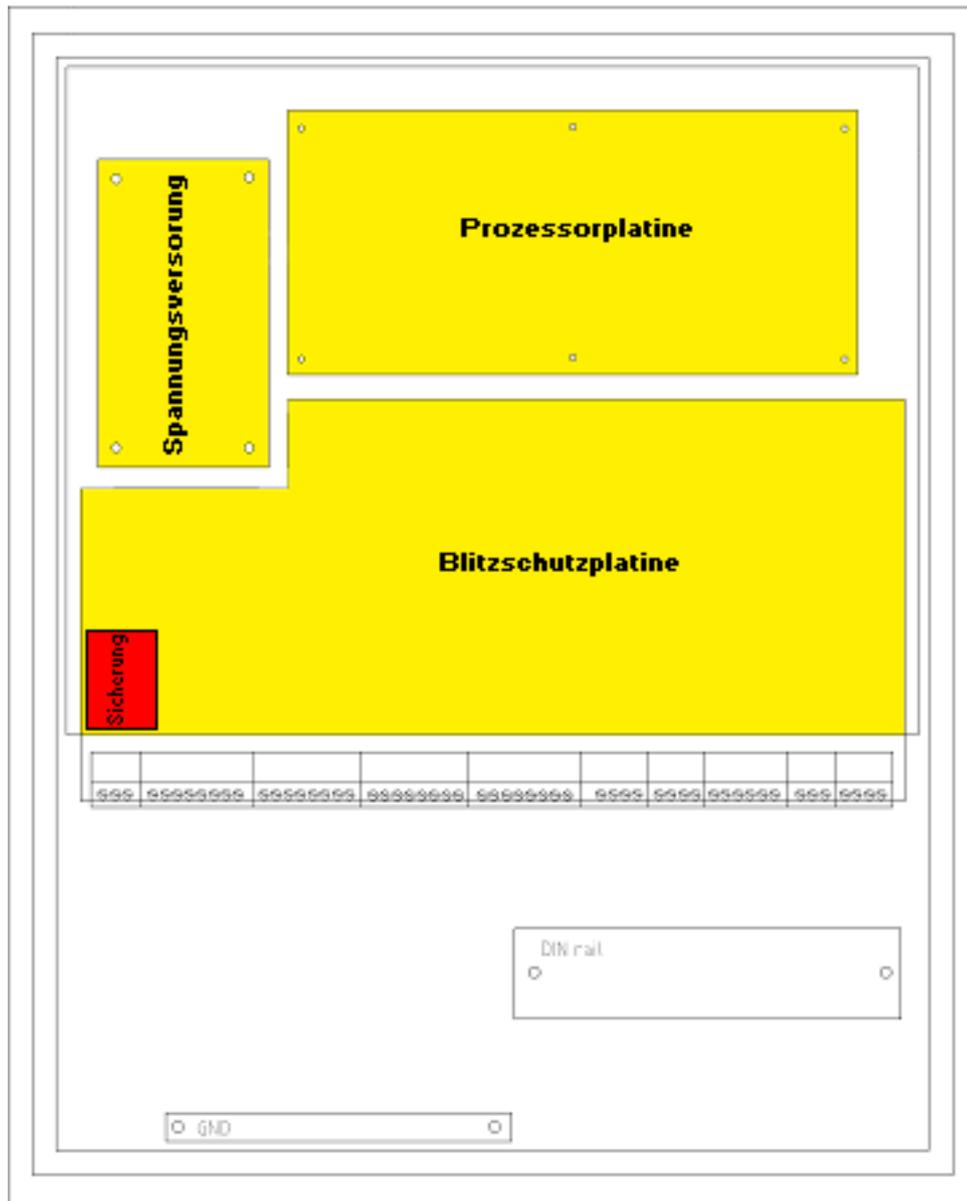


Abbildung 4 - 5.  
Drei Hauptkomponenten des IMx-W.

6. Trennen Sie die Sensoren, Netzkabel und das Hauptstromkabel vom Blitzschutz. Sie werden alle durch Ziehen der Anschlüsse gelöst, wie nachfolgend abgebildet.

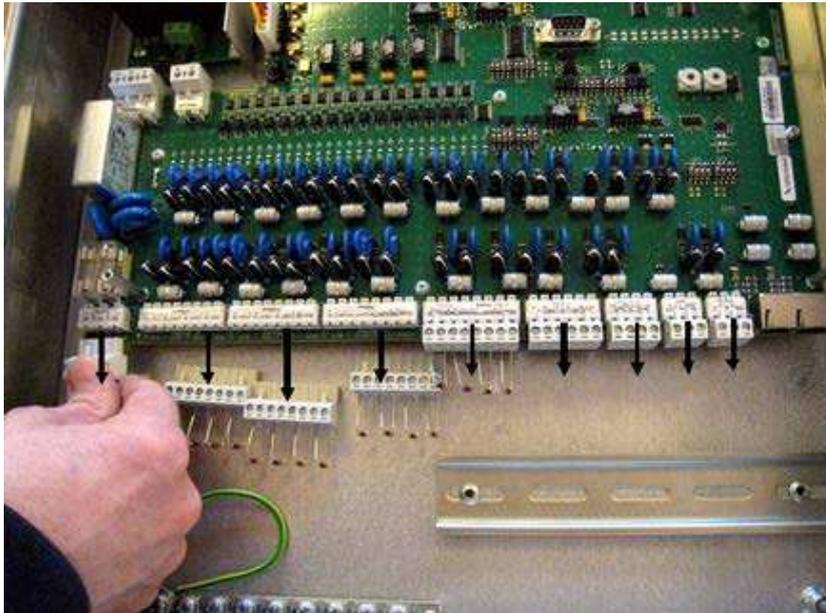


Abbildung 4 - 6.  
Trennen Sie sämtliche Anschlüsse vom Blitzschutz.

7. Ab diesem Zeitpunkt muss für sämtliche Arbeit an den Platinen ein ESD-Ableitband mit galvanischem Kontakt zum Stahlgehäuse verwendet werden, wie nachfolgend abgebildet.

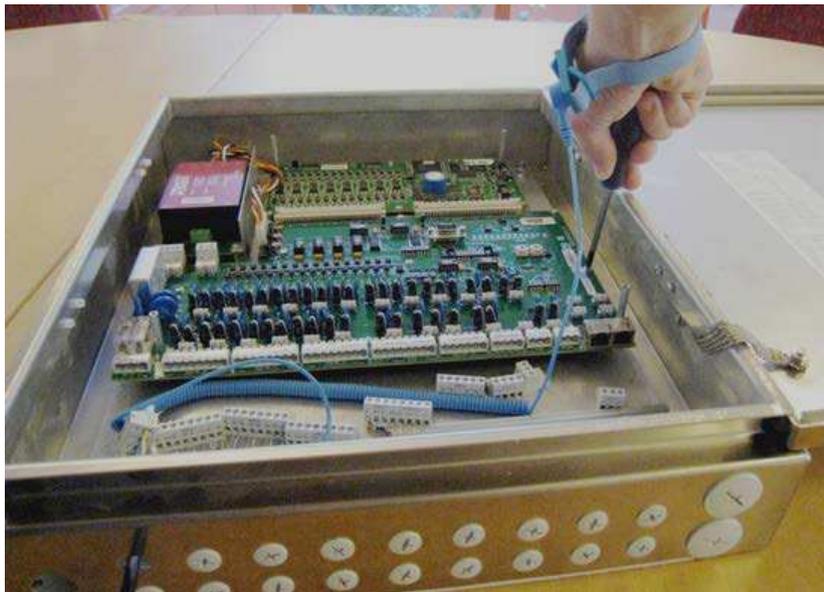


Abbildung 4 - 7.  
Verwenden Sie beim Umgang mit dem Blitzschutz immer ein ESD-Ableitband.

8. Der Blitzschutz wird vom IMx-W getrennt, indem zwei Stromversorgungsanschlüsse getrennt und neun Bolzen gelöst werden.

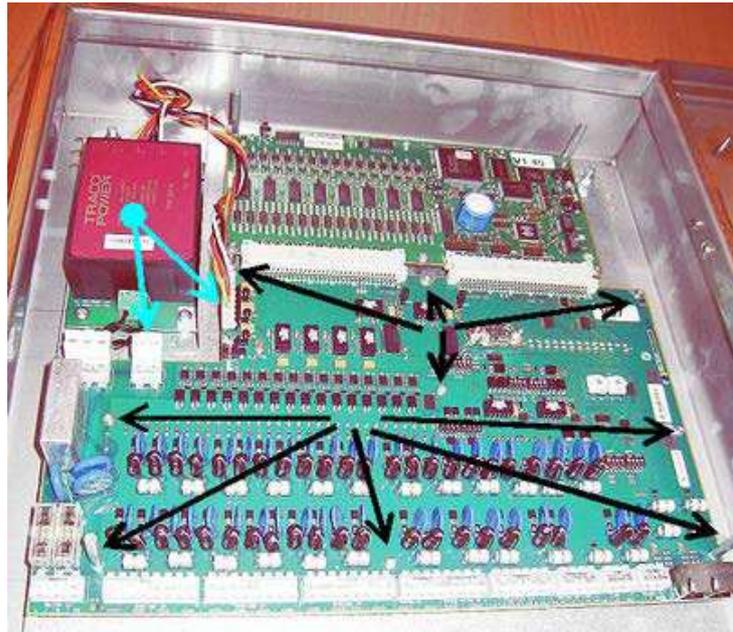


Abbildung 4 - 8.

Trennen Sie die Stromversorgungsanschlüsse (blaue Pfeile) und entfernen Sie die Schrauben (schwarze Pfeile).

9. Ziehen Sie anschließend den Blitzschutz wie nachfolgend dargestellt in der Richtung der Pfeile nach unten, um ihn von der CPU-Platine zu trennen.



Abbildung 4 - 9.

Ziehen Sie den Blitzschutz nach unten, um ihn von der CPU-Platine zu lösen.

10. Jetzt können das Netzteil und die CPU-Platine durch Entfernen der nachfolgend gekennzeichneten Schrauben entfernt werden.

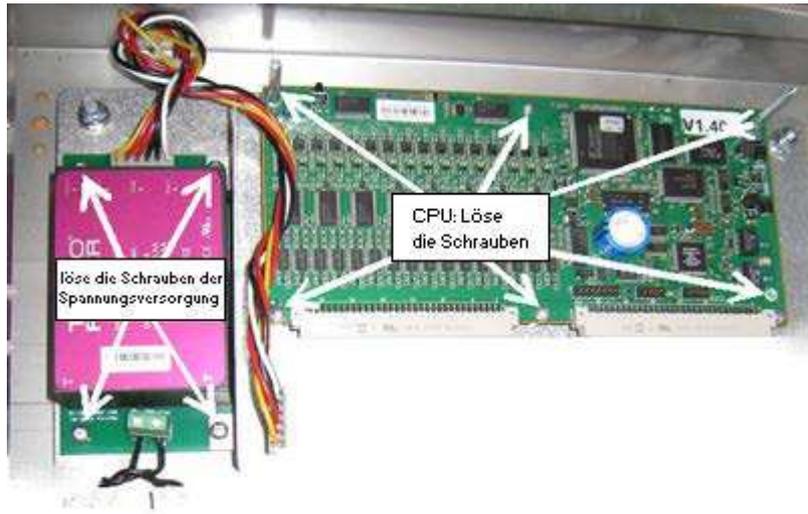


Abbildung 4 - 10.  
Schrauben entfernen, um das Netzteil und die CPU-Platine zu entfernen.

---

## Montage des IMx-W

---

Der IMx-W wird montiert, indem die Schritte 1 bis 10 für die Demontage des IMx-W in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden.

Nach Montage des IMx-W müssen die Installation und die Konfiguration des Geräts entsprechend durchgeführt werden, um eine korrekte Funktion des IMx-W zu gewährleisten.

---

## Eine durchgebrannte Sicherung im IMx-W ersetzen

---

1. Führen Sie die Schritte 1, 2, 3 und 4 zur Demontage des IMx-W durch.
2. Identifizieren Sie die mit F1 und F2 gekennzeichneten Sicherungen.

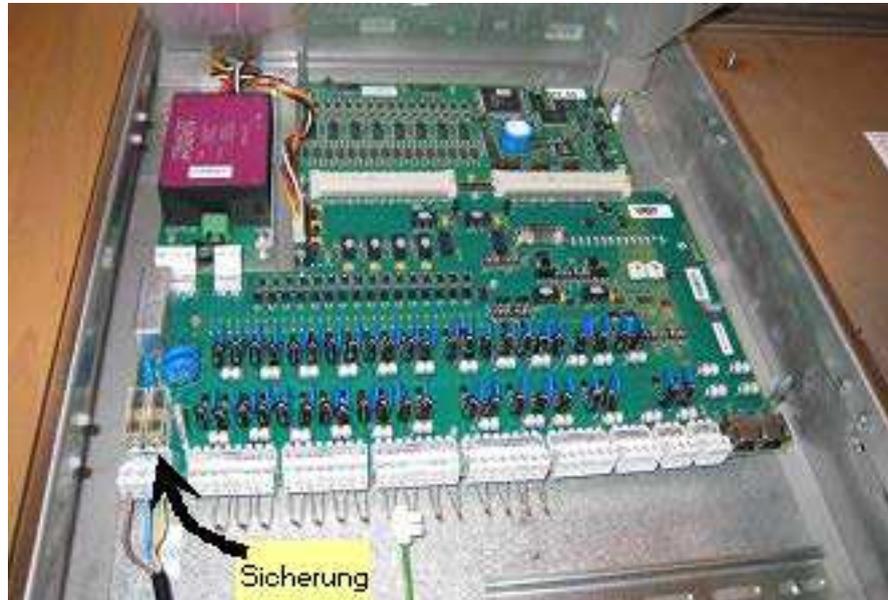


Abbildung 4 - 11.  
Position der Sicherungen (F1, F2) im IMx-W.

3. Ersetzen Sie die durchgebrannte Sicherung durch eine träge 2A (T2A 250 V, 5 x 20 mm) Sicherung.

Nähere Einzelheiten zur Netzversorgung und zur Befestigung des Stromkabels finden Sie im Abschnitt Netzversorgung.



## 5 Elektromüll



Elektromüll und elektrische Geräte sollten gemäß der WEEE-Richtlinie recycelt und nicht in der Mülltonne entsorgt werden. Das Produkt sollte für ein sicheres Recycling, eine Wiederverwertung oder eine Wiederverwendung zu einer zugelassenen Verwertungsstelle gebracht oder zur korrekten Entsorgung an SKF Condition Monitoring Center AB zurückgesandt werden.

SKF Condition Monitoring Center AB  
Aurorum 30  
97775 Luleå  
Schweden



# 6

## Technische Daten

### Umgebungsbedingungen

---

- Größe (H x B x T): 500 x 400 x 100 mm (19,7 x 15,7 x 3,9 Zoll.)
- Gewicht: 12 kg (26,5 Pfund.)
- IP-Einstufung: IP 65
- Betriebstemperaturbereich: -20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F)
- Lagerungstemperaturbereich: -40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F)
- Luftfeuchtigkeit: 95 % (relativ) nicht kondensierend
- Installationsort: nur zur Verwendung innerhalb der Gondel
- Messkategorie II
- Verschmutzungsgrad 2
- Maximale Höhe: 2 000 m (6 561,7 Fuß.)
- Es sind zwei verschiedene Gehäusearten verfügbar: lackiertes Stahlgehäuse, Edelstahlgehäuse

### Stromversorgung

---

- Stromversorgung: 100 bis 240 V Wechselstrom; 50 bis 60 Hz, 0,75 A maximal

### Analogeingänge

---

- 16 analoge Differenzialeingänge
- Softwaregesteuerte Stromversorgung für standardmäßige Beschleunigungsmesser (4 mA konstanter Strom) für jeden einzelnen Kanal
- Gleichzeitige Messung aller Kanäle
- Eingangsbereich  $\pm 25$  V
- Impedanz  $>100$  k $\Omega$

### **Digitale Eingänge:**

---

- Zwei digitale opto-isolierte Eingänge
- Einzelne 12 V Stromversorgung, maximal 40 mA pro Kanal
- Phasenspannungsbereich: 3 bis 14 V
- Kommunikation mit den meisten Standardsensoren möglich

### **Ausgänge**

---

- Zwei Relaisreiber-Ausgänge

### **Analoge Messung**

---

- 24-Bit-AD-Wandlung ermöglicht kontinuierliche Datenerfassung ohne dass eine Verstärkung oder AC/DC-Umschaltung erforderlich ist
- Simultane Abtastung aller 16 Kanäle (kein Multiplexing), und ein A/D-Wandler je Kanal
- Simultane Abtastung verschiedener Kanäle mit verschiedenen Abtastraten
- Frequenzbereich: von DC auf 40 kHz.
- Dynamischer Bereich: 120 dB
- Signal-Rausch-Verhältnis: 90 dB
- Unterdrückung von Nebengeräuschen: 100 dB
- Genauigkeit Amplitude:  $\pm 2\%$  (bis zu 20 kHz),  $\pm 5\%$  (20 bis 40 kHz)
- Genauigkeit Phase:  $\pm 3^\circ$  (bis zu 100 Hz)
- Automatische Erkennung von Sensor- und Kabeldefekten (über Software konfigurierbar)

### **Digitale Messung**

---

- Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 12,5 kHz
  - Erforderliche Impulsbreite
    - > 4  $\mu\text{s}$  für elektrisch positiv,
    - > 40  $\mu\text{s}$  für elektrisch negativ
- Genauigkeit Frequenz: 0,05 % des Messwerts (typischerweise 0,01 % bis zu 2,5 kHz)
- Impulszählung

## **Signalverarbeitung**

---

- Zeit-Wellenform
- Vektoranalyse mit Kreisalarmen
- FFT: 100 bis 6.400 Zeilen
- DPE (Digital Peak Enveloping)
- Integration/Ableitung für Frequenzen
- Fensterfunktionen Hanning
- Von Kunden definierte mathematische Gleichungen
- Dynamische Alarmpegel, aktiver Bereich für mehrere Parameter bestimmt
- Datenspeicherung zu Zeit, Ereignis oder Alarmzustand
- Erkennung von Sensor- und Kabeldefekten
- Watchdog und Selbsttests

## **Schnittstelle**

---

- Ethernet: 100 MBit RJ45, TCP/IP (zwei Ports), Switch-Funktionalität
- Ethernet-Switch für Verkettung möglich
- Schnittstelle für RS232-Dienst
- CAN-Bus-Schnittstelle für Datenaustausch mit anderen Systemen
- RS485 (Modbus) Schnittstelle für Datenaustausch mit anderen Systemen

## **Datenverarbeitung**

---

- 64 MB RAM für Datenverarbeitung (ab Seriennummer  $\geq 12000$ )

## **Verschiedenes**

---

- Kalibrierung auf BIPM (Internationales Büro für Maß und Gewicht) zurückführbar
- CE-Zertifizierung gemäß EN 61000
- EMC-Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2
- EMC-Emissionen gemäß EN 61000-6-3
- Blitzschutz: EN 61000-4-5,  $\pm 4$  kV Außenleiter-Erde,  $\pm 2$  kV Außenleiter-Außenleiter,  $\pm 4$  kV Signal
- Unterstützung für IEC 61850
- GL-zertifiziert

## **Qualitätskontrolle**

---

Das SKF Condition Monitoring Center Luleå ist nach ISO 9001:2008 zertifiziert.

## Anleitung zur Fehlerbehebung

Diese Anleitung zur Fehlerbehebung soll Unterstützung bieten, wenn das IMx-W-System nicht korrekt funktioniert.

Sie ist für Gerätetechniker und andere Benutzer gedacht, die über ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Fehlerbehebung in der Elektrik elektronischer Systeme mit 230 V/110 V-Stromversorgung verfügen und damit auch mit den bei falscher Vorgehensweise drohenden Gefahren vertraut sind.

Das SKF Condition Monitoring Center Luleå ist bemüht, möglichst genaue und korrekte Informationen bereitzustellen. Das SKF Condition Monitoring Center Luleå übernimmt jedoch keine Haftung für Verletzungen oder Personen- oder Sachschäden, die aus der Interpretation der Informationen in diesem Dokument oder aus Maßnahmen, die aufgrund dieser Interpretation ergriffen werden, entstehen.

- Hinweis - Die Garantie wird hinfällig, wenn IMx-W-Geräte aufgrund von unzulässigen Maßnahmen an der Hardware oder offensichtlich falschen Verbindungen entgegen den bereitgestellten Anweisungen beschädigt werden.

### Probleme und Symptome

---

#### **Sensorsignal verschwindet oder weist für einzelne Kanäle anomale Veränderungen auf**

Mögliche Ursachen:

- Gebrochenes Sensorkabel
- Kurzschluss im Sensorkabel
- Sensordefekt
- Hardwaredefekt bei IMx-W-Eingabe

Empfohlene Lösung:

- Sensor / Kabel überprüfen.

#### **Ein Sensor löst wiederholt falsche Alarme aus oder gibt in abnormer Weise variierende Signale aus**

Mögliche Ursachen:

- Sensorkabel/-kontakt unterbrochen
- Falsch angebrachter Sensor
- Hardwaredefekt bei IMx-W-Eingabe
- Signal durch externe Geräusche gestört

Empfohlene Lösung:

- Zunächst Sensor / Kabel überprüfen. Darüber hinaus Sensormontage überprüfen. Führt dies zu keinem Ergebnis, wenden Sie sich an das SKF Condition Monitoring Center Luleå.

### **Drehzahlsignal für eine bestimmte Maschine kann nicht abgerufen werden/ist fehlerhaft**

Mögliche Ursachen:

- Defekt am Kabel zu Drehzahlsensor (Kurzschluss/Unterbrechung)
- Defekter Drehzahlsensor oder falsche Anbringung
- Drehzahlsignal zu schwach/Impedanz zu hoch für IMx-W
- Falsche IMx-W-Drehzahleingabe
- Falsche Einstellung in Hardware

Empfohlene Lösung:

- Drehzahleingabe überprüfen.

### **Analogeingang gibt falsches oder gar kein Signal aus**

Mögliche Ursachen:

- Defekt am Kabel zu Sensor (Kurzschluss/Unterbrechung)
- Sensordefekt
- Defekt an Erdung
- Falsche Einstellung in Hardware
- Falsche IMx-W-Eingabe

Empfohlene Lösung:

- Sensor und Kabelanschlüsse prüfen.

### **Lasteingang gibt falsches oder gar kein Signal aus**

Mögliche Ursachen:

- Defekt am Kabel zu Sensor (Kurzschluss/Unterbrechung)
- Falsches Sensorsignal
- Defekt an Erdung
- Falsche IMx-W-Lasteingabe
- Falsche Einstellung in Software

Empfohlene Lösung:

- Der Lasteingang funktioniert als Analogeingang. Führen Sie daher zuerst einen Sensor-/Kabeltest durch. Führt dies zu keinem Ergebnis, wenden Sie sich an das SKF Condition Monitoring Center Luleå.

### **Alarmrelais des IMx-W wird trotz Warnalarm nicht aktiviert**

Mögliche Ursachen:

- Defektes Kabel zwischen IMx-W und Alarmschaltung
- Konfigurationsfehler in der Software
- Hardwaredefekt im IMx-W-Gerät

Empfohlene Lösung:

- Relaisignal überprüfen. Siehe "Relaisignal überprüfen" im Abschnitt "Komponentenprüfung" dieses Kapitels.

### **Monitor fällt für ein bestimmtes IMx-W-Gerät aus**

Mögliche Ursachen:

- Spannungsverlust am IMx-W-Gerät
- Hardwarefehler am IMx-W-Gerät, z.B. Stromversorgung oder Prozessormodul
- Unterbrechung in Ethernet-Netzwerk

Empfohlene Lösung:

- Spannung des IMx-W-Geräts prüfen. Prüfen Sie darüber hinaus das Verhalten der integrierten LED-Anzeige für das Ethernet.

### **Monitor fällt vollständig aus**

Mögliche Ursachen:

- Monitor-PC funktioniert nicht
- Monitor-Software falsch eingerichtet
- Ethernet-Schalter funktioniert nicht
- Kabelunterbrechung in Ethernet-Netzwerk
- Firewall-Konfiguration falsch
- Datenbank funktioniert nicht

Empfohlene Lösung:

- Siehe "Monitor überprüfen" im Abschnitt "Komponentenprüfung" dieses Kapitels.

---

## **Komponentenprüfung**

---

### **Überprüfung des Sensors und der Sensorkabel für Schwingungskanäle**

1. Ermitteln Sie die Nummer des Geräts und die Kanalnummer des fraglichen Kanals. Diese Angaben finden Sie in der Software in den Informationen zum Messpunkt oder in einer Liste der Klemmenblöcke.
2. Messen Sie mithilfe eines Digitalvoltmeters die Gleichspannung zwischen den Sensorkabeln am IMx-W-Klemmenblock. Die nachfolgende Tabelle zeigt die normalen Spannungswerte sowohl mit als auch ohne angeschlossenen Sensor.

**Tabelle 7-1: Normale Spannung.**

| Sensortyp                                | Normale Vorlast-<br>Betriebsspannung (DC V) | Leerlaufspannung (DC V) |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|
| Standardmäßiger<br>Beschleunigungsmesser | 8 bis 12 V                                  | +24 V                   |

3. Liegt die Spannung im normalen Betriebsbereich?

Ja: Die Sensorkabel sind wahrscheinlich intakt und die Sensorelektronik hat einen normalen Eingangswiderstand. Weicht das Sensorsignal nach wie vor von den normalen Werten ab, wechseln Sie den Sensor aus.

Nein: Fahren Sie mit Schritt 5 fort.

4. Tritt der Fehler nach Auswechseln des Sensors immer noch auf?

Ja: Möglicherweise besteht ein Defekt im Analogeingangsbereich des IMx-W-Geräts. Wenden Sie sich für Service und weitere Informationen an das SKF Condition Monitoring Center Luleå.

Nein: Sensordefekt. Der Sensor ist defekt und muss ersetzt werden.

5. Liegt die Spannung nahe bei null (meist  $< \pm 0,5$  V)?

Ja: Es ist wahrscheinlich ein Kurzschluss im Kabel vorhanden oder der Sensor ist defekt. Überprüfen Sie zuerst, ob die Spannung auf die normalen Werte für offene Schaltkreise steigt, wenn einer der Pole des Sensorkabels vom Klemmenblock des IMx-W-Geräts getrennt wird.

Nein: Fahren Sie mit Schritt 9 fort.

6. Steigt die Spannung auf normale Werte für offene Schaltkreise?

Ja: Fahren Sie mit Schritt 8 fort.

Nein: Der Sensor wird nicht mit Strom versorgt, fahren Sie fort wie unten beschrieben.

7. Verwenden Sie einen standardmäßigen Sensor?

Ja: Diese Sensoren werden intern vom IMx-W-Gerät mit Strom versorgt. Wenn das IMx-W-Gerät bei offenem Eingang nicht die Spannung für offene Schaltkreise liefert, ist es wahrscheinlich beschädigt oder der Eingang ist nicht für die Versorgung einer Stromleitung zum Sensor konfiguriert. Wenden Sie sich an das SKF Condition Monitoring Center Luleå.

8. Es liegt ein Defekt am Sensorkabel oder am Sensor vor. Gehen Sie zum Sensor, und trennen Sie die Kabelverbindung dort. Schließen Sie das Kabel wieder am IMx-W-Klemmenblock an, und messen Sie erneut die Spannung für diese beiden Pole. Liegt immer noch ein Kurzschluss vor?

Ja: Das Sensorkabel (oder der Kontakt) hat einen Kurzschluss. Reparieren Sie die Kabelverbindung.

Nein: Der Sensor ist defekt. Ersetzen Sie den Sensor.

9. Liegt die Spannung nahe an den Werten für offene Schaltkreise?

Ja: Es liegt eine Unterbrechung im Kabel vor oder der Sensor ist beschädigt. Gehen Sie vor wie unten beschrieben.

Nein: Liegt die Spannung weder im normalen Betriebsbereich noch nahe bei null noch nahe an der Spannung für offene Schaltkreise, handelt es sich um einen seltenen Defekt. Vergewissern Sie sich zunächst, dass alle Messungen korrekt ausgeführt wurden, und wenden Sie sich dann an das SKF Condition Monitoring Center Luleå. Verbleibende Defekte können durch beschädigte Sensoren oder IMx-W-Eingänge verursacht werden. Trennen Sie zuerst die Verbindung eines Pols des Sensorkabels und messen Sie die Spannung des offenen Schaltkreises, um festzustellen, ob diese normal ist. Ist dies der Fall, ist wahrscheinlich der Sensor defekt, ansonsten das IMx-W-Gerät.

10. Trennen Sie die Verbindung des Sensors und schließen Sie die Stifte im Sensorkontakt kurz. Wiederholen Sie dann die Messung der Spannung am IMx-W-Klemmenblock. Ist die Spannung auf einen Wert nahe Null (<0,5 V) gesunken?

Ja: Im Sensor liegt eine interne Unterbrechung vor oder der Kontakt ist oxidiert. Reinigen Sie den Kontakt, bevor Sie den Sensor ersetzen.

Nein: Es liegt eine Unterbrechung im Kabel vor. Reparieren Sie die Kabelverbindung.

### **Überprüfung des Sensors und der Sensorkabel für analoge Kanäle**

1. Ermitteln Sie die Nummer des Geräts und die Kanalnummer des fraglichen Kanals. Diese Angaben finden Sie in der Software in den Informationen zum Messpunkt oder in einer Liste der Klemmenblöcke.
2. Messen Sie mithilfe eines Digitalvoltmeters die Gleichspannung zwischen den Polen des Sensorkabels am IMx-W-Klemmenblock.

3. Liegt am Klemmenblock die erwartete Spannung an (siehe Sensorempfindlichkeit und den aktuellen tatsächlichen Wert des gemessenen Objekts)?

Ja: Der Sensor und die Kabel sind wahrscheinlich intakt. Weicht der tatsächliche Wert nach wie vor vom Normalwert ab, sind wahrscheinlich die Kanaleinstellungen fehlerhaft oder es liegt ein Hardwaredefekt im IMx-W-Gerät vor. Gehen Sie vor wie unten beschrieben.

Nein: Fahren Sie mit Schritt 5 fort.

4. Überprüfen Sie in der Software die aktuellen Einstellungen für den fraglichen Kanal: Ermitteln Sie die Verstärkung, den Nullpegel und die Umwandlung in die Einheiten des Benutzers. Darüber hinaus muss die Kabelprüfungsfunktion deaktiviert (N) sein. Wird danach immer noch nicht der richtige tatsächliche Wert ausgegeben, ist wahrscheinlich die Eingangskarte beschädigt. Wenden Sie sich an das SKF Condition Monitoring Center Luleå.
5. Das Kabel oder der Sensor ist wahrscheinlich beschädigt. Testen Sie die Kabelverbindungen, indem Sie sie am Sensor trennen und z. B. eine 1,5-V-Batterie anschließen. Wird die Spannung jetzt am Eingang gemessen?

Ja: Wahrscheinlich funktioniert der Sensor nicht ordnungsgemäß. Überprüfen Sie jedoch zuerst, ob der Kanal korrekt gemäß dem Abschlusswiderstand konfiguriert ist. In der Liste der Klemmenblöcke können Sie feststellen, ob für den fraglichen Kanal ein Abschlusswiderstand für den aktuellen Schaltkreis vorgesehen ist. Überprüfen Sie, ob der Kanal wie vorgesehen mit oder ohne Abschlusswiderstand konfiguriert wurde und ob dies dem Betriebsmodus des Sensors entspricht.

Nein: Wahrscheinlich ist die Kabelverbindung beschädigt. Fahren Sie mit Schritt 6 fort.

6. Wahrscheinlich ist das Kabel beschädigt. Versuchen Sie jedoch zuerst, einen der Pole des Kabels vom IMx-W-Klemmenblock zu trennen. Ist die Spannung danach normal, liegt am Eingang des IMx-W-Geräts ein Defekt vor. Andernfalls ist das Kabel beschädigt und muss repariert werden.
7. Tritt der Fehler nach Ersetzen des Sensors immer noch auf?

Ja: Möglicherweise besteht ein Defekt im Analogeingangsbereich des IMx-W-Geräts. Wenden Sie sich an das SKF Condition Monitoring Center Luleå.

Nein: Es liegt ein Sensordefekt vor. Der Sensor ist defekt und muss ersetzt werden.

### **Drehzahleingabe überprüfen**

1. Ermitteln Sie die Nummer des Geräts und den Drehzahleingang des fraglichen Kanals. Diese Angaben finden Sie in der Software in den Einstellungen zum Messpunkt oder in einer Liste der Klemmenblöcke.
2. Messen Sie mithilfe eines Oszilloskops das Signal am IMx-W-Klemmenblock. Achten Sie darauf, ein potenzialfreies Oszilloskop zu verwenden.
3. Liegt ein erwartetes Drehzahlsignal am IMx-W-Klemmenblock an?

Ja: Das Signal kann zu schwach oder die Impedanz zu hoch sein, sodass der IMx-W-Drehzahleingang nicht getriggert wird. In den Elektrospezifikationen wird die ausreichende Spannungswelligkeit (Spitze zu Spitze) angegeben. Ist der Signalpegel ausreichend, ist der IMx-W-Eingang defekt oder die Software falsch konfiguriert. Überprüfen Sie im Programm die Einstellungen für die Gerätenummer und für die Eingangsnummer des Drehzahlmesspunkts. Halten Sie mit dem SKF Condition Monitoring Center Luleå Rücksprache.

Nein: Das Kabel ist beschädigt oder der Sensor sendet nicht das richtige Ausgabesignal. Überprüfen Sie, ob der Sensor korrekt angebracht ist (läuft die Maschine?). Erzielen Sie hierbei kein Ergebnis, überprüfen Sie die Kabel. Um die gesamte Reihe vom Kabel zum Eingang zu testen, können Sie am Sensorende einen Signalgenerator mit einer passenden Frequenz und Amplitude anschließen. Beachten Sie dabei jedoch, dass das IMx-W-Gerät normalerweise den Sensor mit Strom versorgt (siehe Geräteliste). Um den Signalgenerator vor Beschädigungen zu schützen, muss daher ein Kupplungskondensator in Reihe geschaltet werden.

### **Relaisignal überprüfen**

1. Ermitteln Sie die Nummer des Geräts und den Alarmkanal. Diese Angaben finden Sie in der Software in den Einstellungen zum Messpunkt oder in einer Liste der Klemmenblöcke.
2. Trennen Sie die Relaisverbindung vom entsprechenden IMx-W-Gerät. Überprüfen Sie sorgfältig, um zu ermitteln, ob die Relaisausgabe die Maschinen ausgelöst hat. Messen Sie die Spannung zwischen den Polen des Alarmrelais.
3. Wurde das Relais aktiviert (Spannung von etwa 12 V)?

Ja: Der Fehler liegt in der Verkabelung oder in den Ausgangsverbindungen des IMx-W.

Nein: Überprüfen Sie die Softwarekonfiguration bezüglich der Einstellungen zum Messpunkt, um zu ermitteln, ob der betreffende Kanal das Alarmrelais aktivieren darf. Ist dies nicht der Fall, ändern Sie die Einstellung. Wenden Sie sich an das SKF Condition Monitoring Center Luleå, wenn der Kanal das Relais aktivieren darf, dies jedoch nicht tut.

### Monitor überprüfen

1. Überprüfen Sie zuerst die Funktionsfähigkeit des PC, auf dem der @ptitude Observer Monitor-Service läuft.
2. Starten Sie den Computer neu, wenn Sie den Status des @ptitude Observer Monitor-Dienstes nicht genau kennen.
3. Vergewissern Sie sich zudem, dass das Ethernet-Netzwerk korrekt funktioniert und dass der Computer, auf dem der @ptitude Observer Monitor-Dienst läuft, Schreibzugriff auf das Serverlaufwerk hat.

### Modbus-Sensor überprüfen

1. Starten Sie das @ptitude Observer Online-Gerätekonfiguratorprogramm im @ptitude Observer-Verzeichnis.
2. Klicken Sie auf **Serielle Schnittstelle starten**.
3. Geben Sie in der Maske der seriellen Schnittstelle die COM-Portnummer ein, und geben Sie in das Befehlsfeld das Wort "modbus" ein.
4. Auf dem Bildschirm werden Statistiken zur Kommunikation sowie die Inhalte der Importregister angezeigt.  
Bei den Statistiken handelt es sich um:
  - Rahmenfehler (kurz und lang)
  - Prüfsummenfehler
  - Anzahl der versandten Nachrichten
  - Anzahl der empfangenen Nachrichten
  - Anzahl der Zeitüberschreitungen bei Anfragen
5. Eine korrekt funktionierende Modbus-Kommunikation sollte eine steigende Anzahl versandter und empfangener Nachrichten aufweisen, nicht jedoch einen deutlichen Anstieg der Fehler und Zeitüberschreitungen.
6. Überprüfen Sie im Fall von Fehlern und Zeitüberschreitungen, ob Folgendes korrekt installiert ist:
  - Die physischen Verbindungen der RS485-Kabelanschlüsse sind korrekt hergestellt
  - Die Übermittlungseigenschaften sind korrekt definiert
  - Die Modbus Master-Slave-Paaradresse ist korrekt eingegeben
7. Der Prozess der Überprüfung des Modbus-Sensors kann während der Überprüfung mehrmals vorgenommen werden, um eine Diagnose für die Kommunikation bzw. den Mangel an Kommunikation durchzuführen.

### Schalter-Einstellungen

Tabelle 8-1: TCP/IP-Adresse/Geräteerkennung bei Konfiguration über HEX-Dreheschalter.

| TCP/IP-Adresse/Gerätenummer | Hex_A (x 10) | Hex_B (x 1) |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| Softwaredefiniert           | 0            | 0           |
| 01                          | 0            | 1           |
| 02                          | 0            | 2           |
| ↓                           | ↓            | ↓           |
| 99                          | 9            | 9           |

TCP/IP-Adresse gemäß werksseitiger Standardkonfiguration: 10.0.0.1XY

Tabelle 8-2: Zusammenfassung der DIP-Schalter- und Jumper-Einstellungen für den IMx-W, WindCon.

| Schalter                | Schalterbeschreibung                   |
|-------------------------|----------------------------------------|
| DIP1                    | Digitaler Eingang 1                    |
| DIP2                    | Digitaler Eingang 2                    |
| DIP3                    | RS485-Abschluss                        |
| DIP4                    | CAN-Abschluss                          |
| DIP5, DIP6              | Analoger Eingang 15/analog isoliert 15 |
| DIP7, DIP8              | Analoger Eingang 16/analog isoliert 16 |
| JMP2 (hinter Abdeckung) | Eingabetyp analog isoliert Ch15        |
| JMP3 (hinter Abdeckung) | Eingabetyp analog isoliert Ch16        |
| Hex A, Hex B            | TCP/IP-Adresse/Gerätenummer            |

Tabelle 8-3: Auswahl von DIP-Schaltern für Kanal 15 für analogen / analogen isolierten Eingang.

| Analoger Eingang 15/analog isoliert 15 | DIP5 | DIP6 |
|----------------------------------------|------|------|
| analoger Eingang Ch15 [V]              | 0011 | 0011 |
| analog isoliert Ch15 [*]               | 1100 | 1100 |

\*Siehe Jumper-Auswahl für analoge isolierte Eingänge unten.

Tabelle 8-4: Auswahl von DIP-Schaltern für Kanal 16 für analogen / analogen isolierten Eingang.

| Analoger Eingang 16/analog isoliert 16 | DIP7 | DIP8 |
|----------------------------------------|------|------|
| analoger Eingang Ch16 [V]              | 0011 | 0011 |
| analog isoliert Ch16 [*]               | 1100 | 1100 |

\*Siehe Jumper-Auswahl für analoge isolierte Eingänge unten.

**Tabelle 8-5: Jumper-Auswahl für analoge isolierte Eingänge.**

| * Analog isoliert 15, 16 (Eingabetypen) | JMP2 für analog isoliert 15 | JMP3 für analog isoliert 16 |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Spannung                                | 1-2                         | 1-2                         |
| 4-20 mA (Standardeinstellung)           | 2-3                         | 2-3                         |

**Tabelle 8-6: DIP-Schalter-Einstellungen für verschiedene Arten von digitalen Eingängen/Sensoren.**

| Digitaler Eingang (Kanal 1 und 2)                     | Terminal                 | DIP1 (Dig. Eingang 1) | DIP2 (Dig. Eingang 2) |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tacho zweiadrig<br>(12 V interne Stromversorgung)     | +<br>-<br>n.v.           | A<br>B<br>0           | 1011                  |
| Tacho dreiadrig NPN<br>(12 V interne Stromversorgung) | Braun<br>Schwarz<br>Blau | A<br>B<br>0           | 0100                  |
| Tacho dreiadrig PNP<br>(12 V interne Stromversorgung) | Braun<br>Schwarz<br>Blau | A<br>B<br>0           | 1011                  |
| Impulsquelle (12 V)<br>(externe Stromversorgung)      | +<br>-<br>n.v.           | A<br>B<br>0           | 0100                  |
| Impulsquelle (TTL)<br>(externe Stromversorgung)       | n.v.<br>+<br>-           | A<br>B<br>0           | 1010                  |

n.v. = nicht verbunden (diesen Sensortyp nicht mit dem Anschluss verbinden)

DIP1 wird zur Konfigurierung des Kanals für den digitalen Eingang 1 verwendet.

DIP2 wird zur Konfigurierung des Kanals für den digitalen Eingang 2 verwendet.

**Tabelle 8-7: CAN-Bus-Abschlusseinstellungen.**

| CAN-Abschluss        | DIP4 |
|----------------------|------|
| Kein Abschluss       | 0000 |
| Abschluss (Standard) | 1000 |

**Tabelle 8-8: RS485-Bus-Abschlusseinstellungen.**

| RS485-Abschluss      | DIP3 |
|----------------------|------|
| Kein Abschluss       | 0000 |
| Abschluss (Standard) | 1000 |

## LED-Status

Tabelle 8-9: Status der LED-Anzeigeleuchten.

| LED-Anzeigeleuchte | Verhalten                                      | Beschreibung                                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +12 V LED vorne    | Ein<br>Aus                                     | Spannung OK<br>Spannung schlägt fehl                                                                     |
| -12 V LED vorne    | Ein<br>Aus                                     | Spannung OK<br>Spannung schlägt fehl                                                                     |
| +5 V LED vorne     | Ein<br>Aus                                     | Spannung OK<br>Spannung schlägt fehl                                                                     |
| Ch1–Ch16           | Ein<br>Aus<br>Blinkt langsam<br>Blinkt schnell | Kanal konfiguriert und läuft<br>Kanal nicht konfiguriert<br>Defektes Kanalkabel<br>Kanalwarnung/-alarm   |
| CON                | Ein<br>Aus<br>Blinkt langsam<br>Blinkt schnell | Verbunden<br>Nicht verbunden<br>Verbindungsherstellung wird versucht<br>Vom Server erzwungene Verbindung |
| SYS                | Ein<br>Blitz                                   | System konfiguriert und läuft<br>System wird hochgefahren                                                |
| ALR                | Ein<br>Aus<br>Blitz                            | Warnhinweis<br>Kein Alarm<br>Alarmstatusanzeige                                                          |
| ERR                | Ein/Blinkt                                     | Systemfehler                                                                                             |
| RS232              | Aus                                            | Nicht in Gebrauch                                                                                        |
| RS485              | Aus                                            | Nicht in Gebrauch                                                                                        |
| DOSE               | Aus                                            | Nicht in Gebrauch                                                                                        |
| DigIn1, DigIn2     | Ein<br>Aus<br>Blitz                            | Eingabe Logik eins<br>Eingabe Logik null<br>Eingabewechsel                                               |

## Drahtverbindungen

Tabelle 8-10: Drahtverbindungen für den externen Versorgungsausgang.

| Externer Versorgungsausgang |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Stift                       | Beschreibung    |
| 1                           | ~               |
| 2                           | N               |
| 3                           | PE (Schutzerde) |

**Tabelle 8-11: Drahtverbindungen für den Stromversorgungseingang.**

| <b>Stromversorgung</b> |                     |
|------------------------|---------------------|
| <b>Stift</b>           | <b>Beschreibung</b> |
| 1                      | ~                   |
| 2                      | N                   |
| 3                      | PE (Schutzerde)     |

**Tabelle 8-12: Drahtverbindungen für den analogen Eingang 1 bis 4.**

| <b>Analoger Eingang 1 bis 4</b> |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| <b>Stift</b>                    | <b>Beschreibung</b> |
| 1                               | Analog ein Ch1 (+)  |
| 2                               | Analog ein Ch1 (-)  |
| 3                               | Analog ein Ch2 (+)  |
| 4                               | Analog ein Ch2 (-)  |
| 5                               | Analog ein Ch3 (+)  |
| 6                               | Analog ein Ch3 (-)  |
| 7                               | Analog ein Ch4 (+)  |
| 8                               | Analog ein Ch4 (-)  |

**Tabelle 8-13: Drahtverbindungen für den analogen Eingang 5 bis 8.**

| <b>Analoger Eingang 5 bis 8</b> |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| <b>Stift</b>                    | <b>Beschreibung</b> |
| 1                               | Analog ein Ch5 (+)  |
| 2                               | Analog ein Ch5 (-)  |
| 3                               | Analog ein Ch6 (+)  |
| 4                               | Analog ein Ch6 (-)  |
| 5                               | Analog ein Ch7 (+)  |
| 6                               | Analog ein Ch7 (-)  |
| 7                               | Analog ein Ch8 (+)  |
| 8                               | Analog ein Ch8 (-)  |

**Tabelle 8-14: Drahtverbindungen für den analogen Eingang 9 bis 12.**

| <b>Analoger Eingang 9 bis 12</b> |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| <b>Stift</b>                     | <b>Beschreibung</b> |
| 1                                | Analog ein Ch9 (+)  |
| 2                                | Analog ein Ch9 (-)  |
| 3                                | Analog ein Ch10 (+) |
| 4                                | Analog ein Ch10 (-) |
| 5                                | Analog ein Ch11 (+) |
| 6                                | Analog ein Ch11 (-) |
| 7                                | Analog ein Ch12 (+) |
| 8                                | Analog ein Ch12 (-) |

**Tabelle 8-15: Drahtverbindung für analog 13 bis 16, Eingang 15 bis 16 analog isoliert.**

| <b>Analog Eingang 13 bis 16 und Eingang 15 bis 16 analog isoliert</b> |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Stift</b>                                                          | <b>Beschreibung</b>                              |
| 1                                                                     | Analog ein Ch13 (+)                              |
| 2                                                                     | Analog ein Ch13 (-)                              |
| 3                                                                     | Analog ein Ch14 (+)                              |
| 4                                                                     | Analog ein Ch14 (-)                              |
| 5                                                                     | Analog ein Ch15/analog isoliert Eingang Ch15 (+) |
| 6                                                                     | Analog ein Ch15/analog isoliert Eingang Ch15 (-) |
| 7                                                                     | Analog ein Ch16/analog isoliert Eingang Ch16 (+) |
| 8                                                                     | Analog ein Ch16/analog isoliert Eingang Ch16 (-) |

**Tabelle 8-16: Drahtverbindungen für den digital/Tacho ein 1 bis 2.**

| <b>Digital/Tacho ein 1 bis 2</b> |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| <b>Stift</b>                     | <b>Beschreibung</b> |
| 1                                | Digital ein Ch1 (A) |
| 2                                | Digital ein Ch1 (B) |
| 3                                | Digital ein Ch1 (0) |
| 4                                | Digital ein Ch2 (A) |
| 5                                | Digital ein Ch2 (B) |
| 6                                | Digital ein Ch2 (0) |

**Tabelle 8-17: Drahtverbindungen für den Relaisreiber 1 und 2.**

| <b>Relaisreiber 1 und 2</b> |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Stift</b>                | <b>Beschreibung</b>     |
| 1                           | Digital aus Ch1         |
| 2                           | Digital aus Ch1 (+12 V) |
| 3                           | Digital aus Ch2 (+12 V) |
| 4                           | Digital aus Ch2         |

**Tabelle 8-18: Drahtverbindungen für CAN.**

| <b>DOSE</b>  |                     |
|--------------|---------------------|
| <b>Stift</b> | <b>Beschreibung</b> |
| 1            | CAN_H               |
| 2            | CAN_L               |
| 3            | GND                 |

**Tabelle 8-19: Drahtverbindungen für RS485 (Modbus).**

| <b>RS485 (Modbus)</b> |                     |
|-----------------------|---------------------|
| <b>Stift</b>          | <b>Beschreibung</b> |
| 1                     | RS485_A             |
| 2                     | RS485_B             |
| 3                     | GND                 |

**Tabelle 8-20: Drahtverbindungen für Ethernet 1 und 2.**

| <b>Ethernet 1 und 2</b> |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Pin/LED</b>          | <b>Beschreibung</b>           |
| 1                       | Daten übertragen (+)          |
| 2                       | Daten übertragen (-)          |
| 3                       | Daten übertragen (+)          |
| 4                       | n.v. (nicht verbunden)        |
| 5                       | n.v. (nicht verbunden)        |
| 6                       | Daten empfangen (-)           |
| 7                       | n.v. (nicht verbunden)        |
| 8                       | n.v. (nicht verbunden)        |
| Gelbe LED               | Ethernet-Datenverkehrsanzeige |
| Grüne LED               | Ethernet-Linkanzeige          |

**Tabelle 8-21: Pinbelegung des RS232-Anschlusses.**

| <b>Pinbelegung des RS232-Anschlusses</b> |                        |
|------------------------------------------|------------------------|
| <b>Stift</b>                             | <b>Beschreibung</b>    |
| 1                                        | n.v. (nicht verbunden) |
| 2                                        | Rx                     |
| 3                                        | Tx                     |
| 4                                        | n.v. (nicht verbunden) |
| 5                                        | GND                    |
| 6                                        | n.v. (nicht verbunden) |
| 7                                        | n.v. (nicht verbunden) |
| 8                                        | n.v. (nicht verbunden) |
| 9                                        | n.v. (nicht verbunden) |



### Montagehalterung des Edelstahlgehäuses

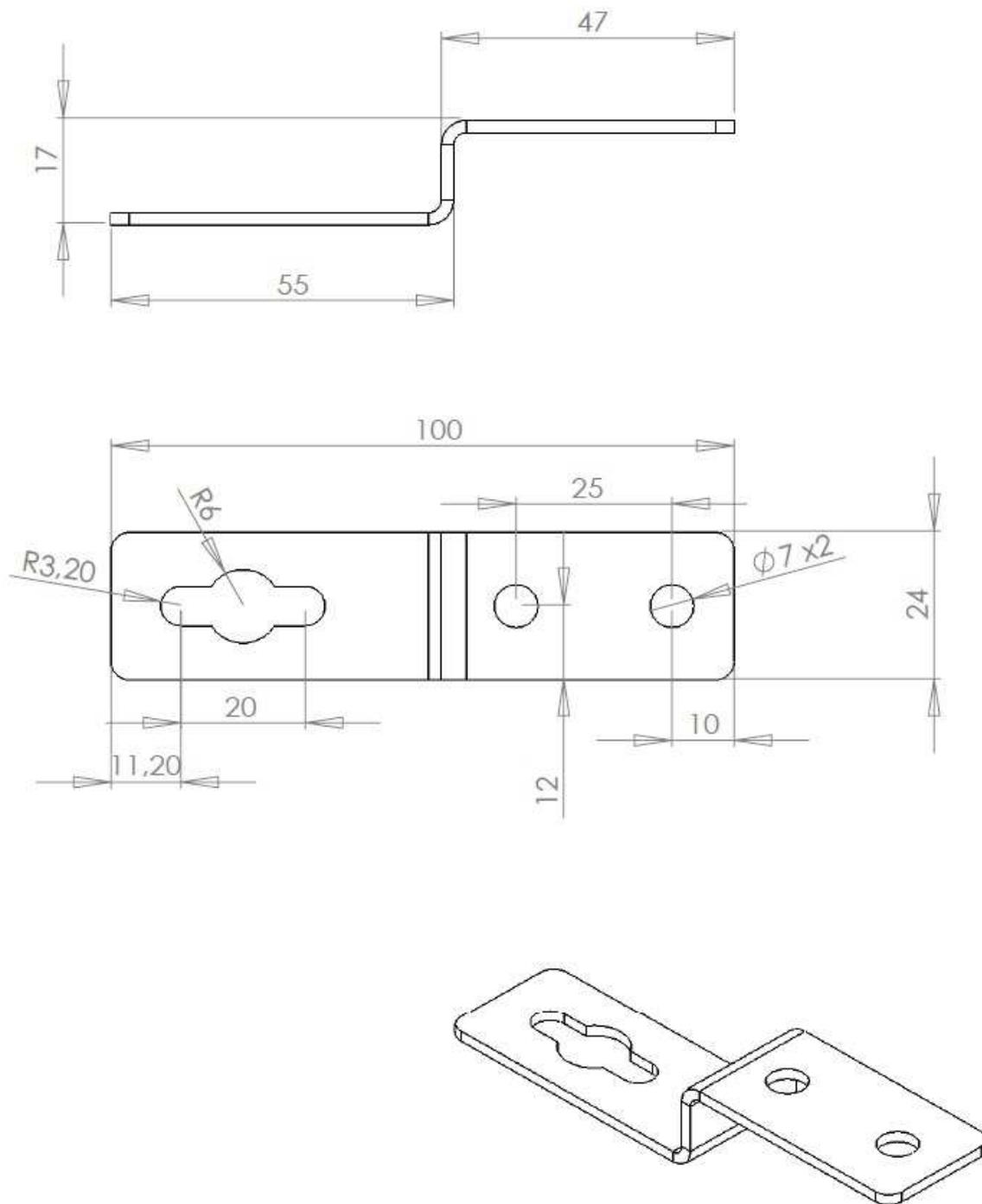


Abbildung 9 - 2.  
Montagehalterung des Edelstahlgehäuses.

### Löcher auf Unterseite des Edelstahlgehäuses

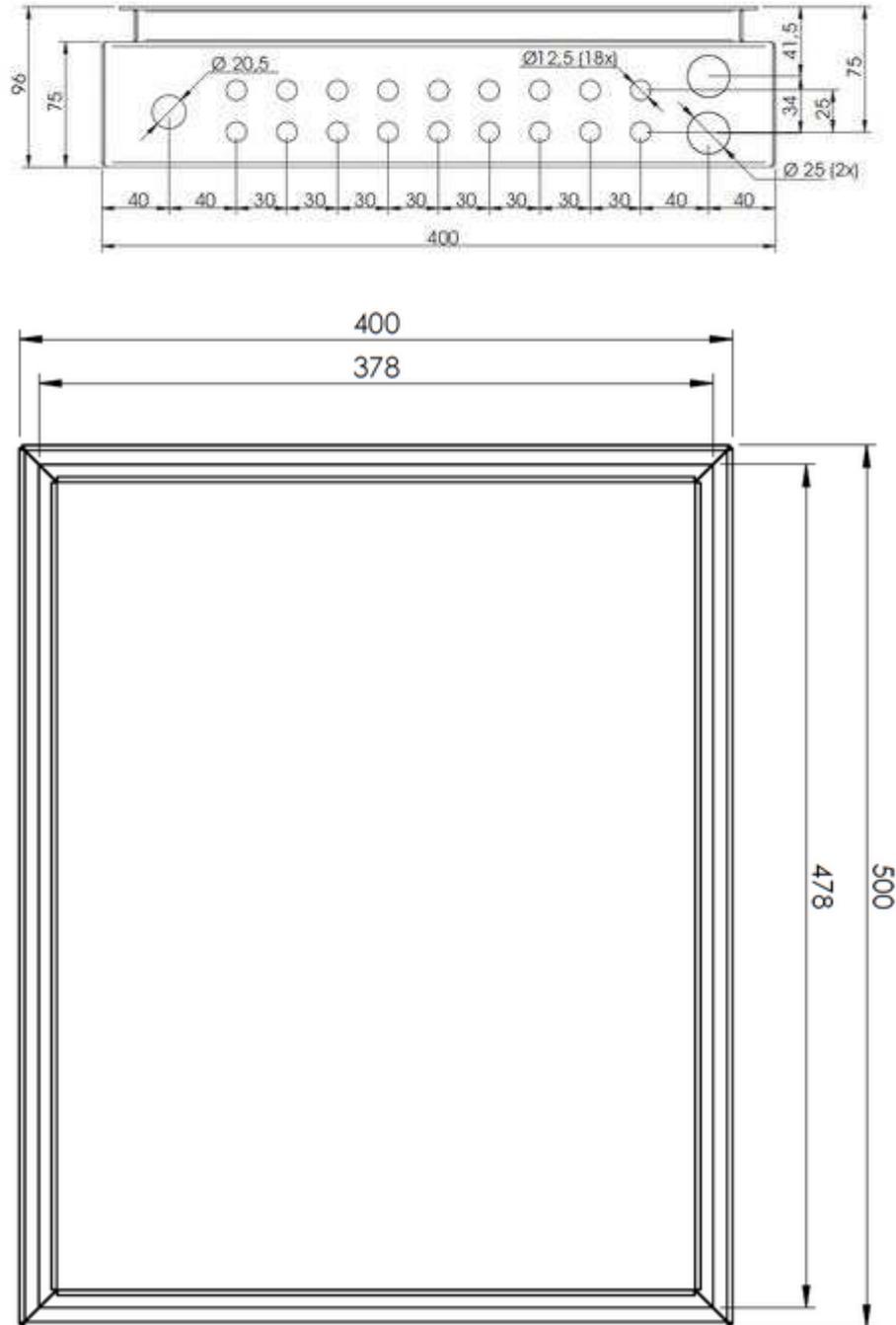


Abbildung 9 - 3.  
Löcher auf Unterseite des Edelstahlgehäuses.

## Zeichnungen des lackierten Stahlgehäuses

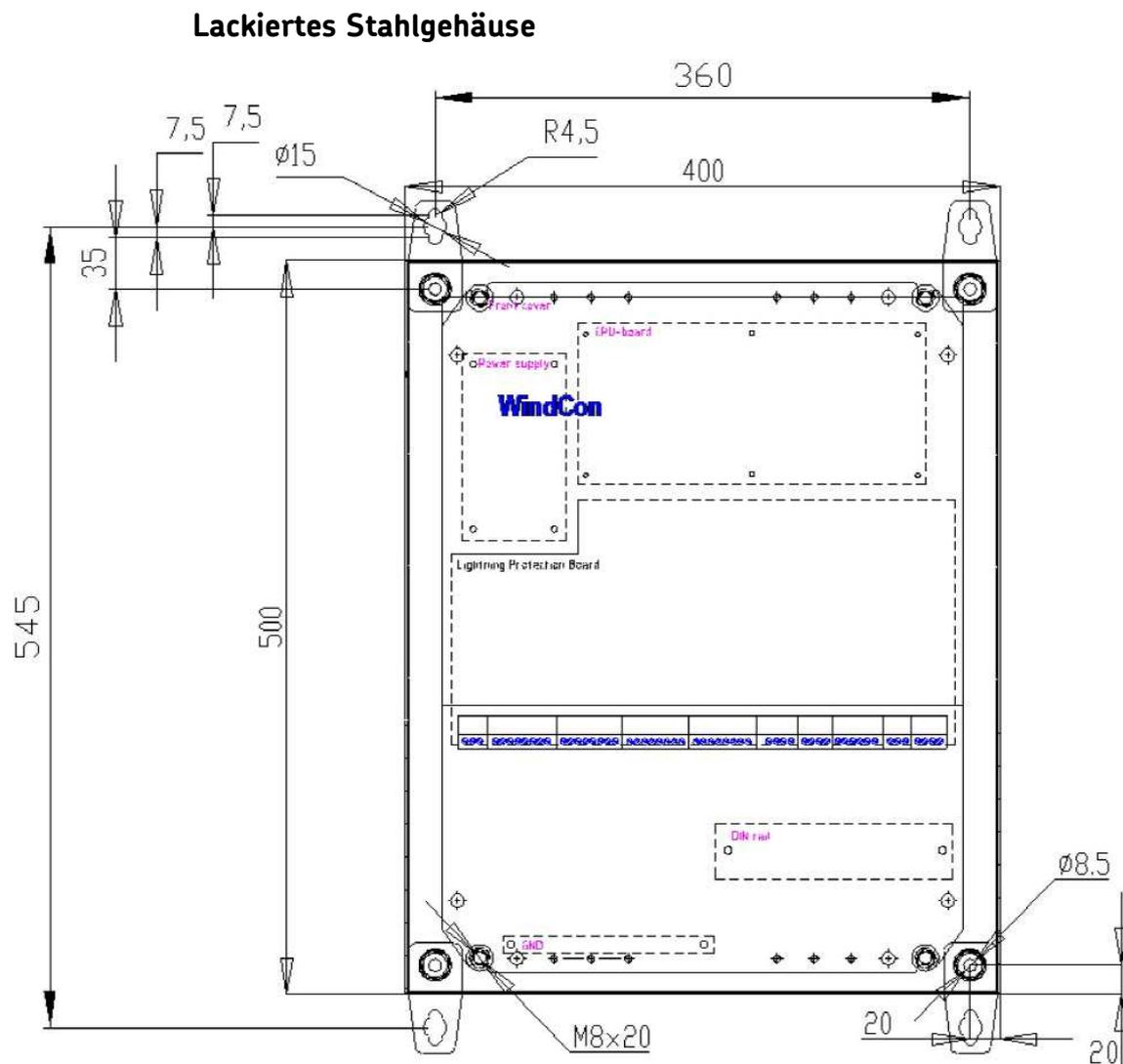


Abbildung 9 - 4.  
Zeichnung des lackierten Stahlgehäuses mit Montagehalterungen.





**Position von Anschlüssen und Schaltern**

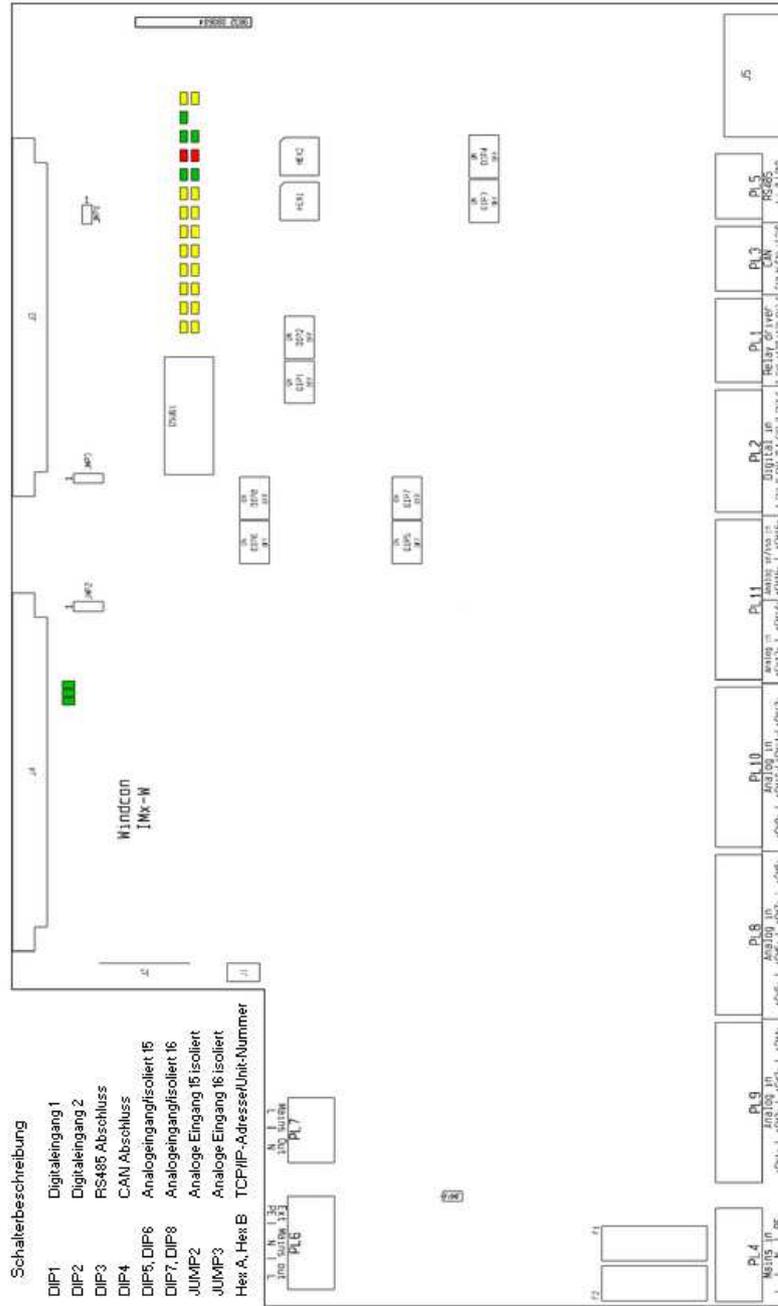


Abbildung 9 - 7.  
 Position von Anschlüssen und Schaltern.



# Anhang A

## Beschränkte Gewährleistung

### SKF. – Beschränkte Gewährleistung

#### GEWÄHRLEISTUNG

Gemäß der in diesem Vertrag festgelegten Bedingungen bietet SKF dem Käufer eine Gewährleistung, unter der Voraussetzung, dass es keine anwendbaren schriftlichen Vereinbarung zwischen der Verkaufseinheit in der SKF-Gruppe ("SKF") und dem Käufer gibt, die ausdrücklich den Verkauf der Produkte abdecken (wie unten definiert) und eine Produktgarantie beinhaltet. Die hier aufgelisteten und von SKF verkauften Produkten (im Folgenden „Produkte“ genannt) weisen innerhalb des aufgeführten Gewährleistungszeitraums bei ordnungsgemäßer Installation, Wartung und Betrieb keine Material- und Verarbeitungsfehler auf und sind für den vorgesehenen Einsatz geeignet.

#### INGESCHRÄNKTE RECHTSMITTEL DES KÄUFERS

Diese beschränkte Gewährleistung definiert die alleinige und ausschließliche Haftung durch SKF und das alleinige und ausschließliche Rechtsmittel des Käufers für möglicherweise aus angeblichen Mängeln an den von SKF verkauften Produkten entstehende oder damit im Zusammenhang stehende Ansprüche, auch wenn sich diese Ansprüche aus unerlaubten Handlungen (beispielsweise Fahrlässigkeit oder Gefährdungshaftung), Vertragsbruch oder Ähnlichem ergeben. Wenn das Produkt nicht dieser beschränkten Gewährleistung entspricht, muss der Käufer SKF oder einen von SKF beauftragten Kundendienstmitarbeiter innerhalb von dreißig (30) Tagen nach der Feststellung der Nichtübereinstimmung informieren. Dabei kann SKF für Ansprüche, die später als dreißig (30) Tage nach Ablauf des für

das betreffende Produkt anwendbaren Zeitraums für beschränkte Gewährleistung gemeldet werden, nicht haftbar gemacht werden. Nach einem rechtzeitigen Eingang der Meldung seitens des Käufers kann SKF nach eigenem Ermessen das Produkt modifizieren, reparieren oder ersetzen oder dem Käufer gegebenenfalls an SKF geleistete Zahlungen zum Erwerb des Produkts zurückerstatten, wobei diese Erstattungen zeitanteilig über den Gewährleistungszeitraum verteilt werden.

#### GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM

Für jedes Produkt beginnt der Gewährleistungszeitraum am Tag der Auslieferung des Produkts durch SKF an den Käufer, es sei denn, es wurde nachstehend ausdrücklich eine Ausnahme vorgesehen.

#### GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON 90 TAGEN

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von neunzig (90) Tagen: Kabel, MARLIN QuickConnect (MQC), magnetische Temperaturfühler und jegliche instandgesetzte Ausrüstung.

#### GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON EINEM JAHR

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von einem (1) Jahr: alle Microlog®-Produkte und Zubehör, alle Microlog Inspector-Anwendungen einschließlich tragbarer Computer, alle MARLIN-Datenmanager (MDM), alle MARLIN Condition Detectors (MCD), alle Wireless Machine Condition Detectors (WMCD), alle Multilog Online-Systeme (IMx), alle Multilog Condition Monitoring Units (CMU, TMU), Multilog Local Monitoring Units (LMU), alle Multilog Wireless Monitoring Units (WMx), Multilog On-line System Wireless Vibration Transmitter (WVT ISA100), alle Wireless Monitoring Systems V/T, alle Vibration Stylus-PenPlus, alle Machine Condition Advisors (MCA), alle Machine Condition Indicators (MCI), alle Transmitter, alle Monitor Interface Modules (MIM), alle Machine

Condition Transmitters (MCT), MicroVibes und Custom Products mit dem Präfix CMCP (mit Ausnahme von Gebrauchs- und Verschleißteilen), Wellenausrichtungssysteme TKSA 60 und TKSA 80, einschließlich Handgerät, Messeinheiten und Zubehör.

#### GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON ZWEI JAHREN

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von zwei (2) Jahren: alle standardmäßigen Wirbelstromfühler, Wirbelstromfühler-Treiber und Wirbelstromfühler-Verlängerungskabel, alle Multilog Online-Monitoring-Systeme (DMx), alle Wireless Machine Condition Sensors und alle M800A und VM600 Maschinenüberwachungssysteme.

Für alle Online-Systeme (wie unten definiert), die den unten beschriebenen Kriterien 1 und 2 entsprechen, beträgt der Gewährleistungszeitraum entweder dreißig (30) Monate ab dem Versanddatum des Online-Systems von SKF an den Käufer, zwei (2) Jahre ab dem Installations- und Inbetriebnahmedatum des Online-Systems von SKF oder zwei (2) Jahre ab dem Überprüfungs- und Inbetriebnahmedatum der Installation des Online-Systems von SKF bzw. von dessen beauftragten Kundendienstmitarbeitern, je nachdem, welcher Zeitraum zuerst abläuft.

#### Kriterium 1:

Geräte, die zusammen mit einem Multilog Online-System (IMx), einer Multilog Condition Monitoring Unit (CMU) oder Multilog Local Monitoring Unit (LMU) verwendet werden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Fühlereinheit, Verbindungskabel, Verteilerdose (falls vorhanden) und Kommunikationsschnittstelle, dürfen nur aus von SKF unterstützten oder autorisierten Geräten und/oder Komponenten bestehen. Der vom Käufer zur Verfügung gestellte Computer muss den von SKF festgelegten Anforderungen entsprechen.

#### Kriterium 2:

SKF bzw. dessen beauftragte Kundendienstmitarbeiter haben das Online-System installiert bzw. die Installation überprüft und das Online-System in Betrieb gesetzt.

"Online-Systeme" sind Systeme, die aus Multilog Online-System (IMx), Multilog Condition Monitoring Unit(s) (CMU), Multilog Local Monitoring Unit(s) (LMU) und einem Sensor- oder Eingabegerät bestehen sowie aus den Verbindungskabeln zwischen Sensor- oder Eingabegerät und dem Multilog Online-System (IMx), Multilog Condition Monitoring Unit(s) (CMU), Multilog Local Monitoring Unit(s) (LMU) und den Kabeln zwischen dem Multilog Online-System (IMx), Multilog Condition Monitoring Unit (CMU), Multilog Local Monitoring Unit (LMU) und der proprietären SKF-Kommunikationsschnittstelle mit dem Host-Computer.

#### GEWÄHRLEISTUNGSZEITRAUM VON FÜNF JAHREN

Für folgende Produkte von SKF besteht ein Gewährleistungszeitraum von fünf (5) Jahren: spezielle seismische Sensoren.

#### BESCHRÄNKTE GEWÄHRLEISTUNG AUF LEBENSZEIT

Die folgenden (unten aufgeführten) Produkte fallen unter diese beschränkte Gewährleistung auf Lebenszeit: standardmäßige seismische Sensoren der CMSS 2XXX- und CMSS 7XX-Serie (Beschleunigungsmesser und Geschwindigkeits-Messwertgeber) wie im SKF Schwingungssensorkatalog markiert und veröffentlicht.

(A) Vorbehaltlich der hierin aufgeführten Bedingungen bietet SKF eine „beschränkte Gewährleistung auf Lebenszeit“ für die nach dem 15. April 2014 von SKF verkauften oben angegebenen Produkte. Gemäß der beschränkten Gewährleistung auf Lebenszeit dürfen diese Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung keine Material- und

Verarbeitungsfehler aufweisen. Wenn eines dieser Produkte während der Nutzungsdauer dieser Produkte die Bestimmungen dieser beschränkten Gewährleistung auf Lebenszeit nicht mehr erfüllt, wird SKF die Produkte nach eigenem Ermessen reparieren, ersetzen oder gegen dasselbe Modell austauschen, wenn die benötigten Komponenten für die Produkte für SKF noch zu wirtschaftlich angemessenen Bedingungen erhältlich sind. SKF bietet keine beschränkte Gewährleistung auf Lebenszeit auf Produkte, die durch Unfälle, Missbrauch, unsachgemäßen Gebrauch, fahrlässigen Gebrauch, unsachgemäße Installation, Probleme mit der Stromversorgung, Naturkatastrophen oder sonstige unbefugte Zerlegung, Reparatur oder Abänderung beschädigt wurden.

- (B) Nach Erhalt eines unter die beschränkte Gewährleistung auf Lebenszeit fallenden Produkts wird SKF sämtliche Versandgebühren übernehmen, um das reparierte, ersetzte oder ausgetauschte Produkte an den ursprünglichen Lieferort zu senden. SKF behält sich das Recht vor, eine Reparatur bzw. einen Ersatz abzulehnen, wenn kein Fehler am Produkt vorgefunden wird.
- (C) Für jeglichen Garantieanspruch muss der ursprüngliche Käufer SKF das entsprechende Modell, die Seriennummern, das Kaufdatum und die Art des Problems mitteilen und einen Kaufnachweis vorlegen. SKF bestimmt nach eigenem Ermessen, ob der Käufer das unter diese Gewährleistung fallende Produkt an SKF zurücksenden muss.
- (D) Die in der beschränkten Gewährleistung auf Lebenszeit dargelegte ausdrückliche Gewährleistung gilt anstelle von sämtlichen sonstigen ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen und schließt diese aus, einschließlich unter anderem der stillschweigenden Gewährleistungen einer Marktgängigkeit

und einer Eignung für einen bestimmten Zweck.

- (E) Die ausschließlichen Pflichten von SKF gemäß dieser beschränkten Gewährleistung auf Lebenszeit sind in den Absätzen (A) und (B) aufgeführt, und die Haftung von SKF gemäß dieser beschränkten Gewährleistung auf Lebenszeit geht nicht über den Kaufpreis des Produkts zuzüglich gegebenenfalls anfallender Versand- und Bearbeitungsgebühren, die SKF gegebenenfalls gemäß Absatz (B) zu zahlen hat, hinaus.
- (F) **SKF HAFTET DEM KÄUFER ODER EINER ANDEREN PERSON IN KEINEM FALL BZW. GEHT IN KEINEM EINE VERPFLICHTUNG EIN FÜR SPEZIELLE SCHÄDEN, VERSCHÄRFTE SCHADENSERSATZ, SCHADENSERSATZ MIT STRAFWIRKUNG, ZUFÄLLIGE, DIREKTE, INDIREKTE, ALLGEMEINE ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NUR ALS BEISPIEL GENANNT, VERLUST VON GEWINNEN ODER EINSPARUNGEN, GESCHÄFTEN ODER NUTZUNG) ODER ANDERE VERLUSTE, KOSTEN ODER AUFWENDUNGEN IN ZUSAMMENHANG MIT DEN PRODUKTEN, UNABHÄNGIG DAVON OB DAS VORHERGEHENDE ABSEHBAR WAR ODER SKF VON DER MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN, VERLUSTE, KOSTEN ODER AUFWENDUNGEN IN KENNTNIS GESETZT WURDE.**
- (G) Die beschränkte Gewährleistung auf Lebenszeit gilt ausschließlich für den ursprünglichen Käufer und ist nicht übertragbar.

#### ANDERE SKF-PRODUKTE

Alle in diesem Vertrag erwähnten, aber nicht im Umfang dieser beschränkten Gewährleistung enthaltenen SKF-Produkte werden entweder von der zur damaligen Zeit für derartige Produkte geltenden beschränkten

Gewährleistung von SKF abgedeckt oder es gilt, wenn keine derartige Gewährleistung vorhanden ist, die weiter oben beschriebene Gewährleistung von 90 Tagen.

#### PRODUKTGEWÄHRLEISTUNGEN DRITTER

Für alle Produkte von Drittanbietern, die von SKF an den Käufer verkauft wurden, überträgt SKF alle vom jeweiligen Drittanbieter bereitgestellten Gewährleistungsrechte an den Käufer, soweit zulässig.

#### BEDINGUNGEN

Als Bedingung der Gewährleistungsverpflichtungen von SKF in diesem Vertrag und, wenn schriftlich von SKF gefordert bzw. autorisiert, hat der Käufer dafür Sorge zu tragen, dass alle vom Käufer als schadhaft erklärten Produkte an SKF zurückgesandt werden. Der Käufer bezahlt alle Transportkosten an das Werk oder einen beauftragten Kundendienst von SKF im Voraus. SKF trägt die Versandkosten aller gegebenenfalls an den Käufer gelieferten Ersatzteile. Der Käufer erklärt sich damit einverstanden, SKF den zum gegebenen Zeitpunkt geltenden Preis jeglicher Ersatzlieferungen von SKF an den Käufer zu erstatten, wenn SKF zu einem späteren Zeitpunkt feststellt, dass das ersetzte Produkt der vorliegenden beschränkten Gewährleistung entsprochen hatte.

SKF ist im Rahmen der vorliegenden beschränkten Gewährleistung oder anderer Bestimmungen nicht verpflichtet, für eine natürliche Abnutzung oder für Produkte aufzukommen, die nach Versand und Installation von SKF (sofern im Vertrag mit dem Käufer festgelegt) gemäß alleinigem Ermessen von SKF durch unsachgemäße Behandlung, unvorhergesehene Ereignisse, Missbrauch oder Fehlanwendung, unsachgemäße Montage bzw. Demontage, fehlerhafte Schmierung, fehlerhafte Reparatur bzw. fehlerhaften Umbau oder Wartung, Vernachlässigung, übermäßige Beanspruchung oder durch den Käufer verursachte oder ihm zuzuschreibende Defekte,

einschließlich, aber nicht beschränkt auf Nichteinhaltung der von SKF an den Käufer gelieferten schriftlichen Anweisungen seitens des Käufers.

SKF ist berechtigt, an den zurückgelieferten Produkten alle Tests, Untersuchungen und Analysen durchzuführen, die SKF zur Ausübung seines Rechts auf alleinige Beurteilung für angemessen hält. Eine weitere Bedingung für SKFs Verpflichtungen im Rahmen dieses Vertrags besteht darin, dass der Käufer SKF bei der Prüfung des Garantieanspruchs, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Bereitstellung jeglicher Informationen bezüglich Kundendienst, Betriebsgeschichte, Montage, Verkabelung oder Schmierung des Produkts, das Gegenstand der Garantieansprüche des Käufers ist, durch angemessene Zusammenarbeit unterstützt.

**Mit Ausnahme der Rechtsmängelhaftung und der in diesem Dokument ausdrücklich aufgeführten Gewährleistungen gelten folgende Vereinbarungen:**

- (A) SKF LEHNT ALLE ANDEREN GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN ODER ENTSCHÄDIGUNGEN AB, GLEICHGÜLTIG, OB DIESE AUSDRÜCKLICHER ODER STILLSCHWEIGENDER ART SIND, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG FÜR DIE MARKTGÄNGIGKEIT UND DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK;**
- (B) SKF HAFTET IN KEINEM FALL BZW. GEHT IN KEINEM EINE VERPFLICHTUNG EIN FÜR SPEZIELLE SCHÄDEN, VERSCHÄRFTEN SCHADENSERSATZ, SCHADENSERSATZ MIT STRAFWIRKUNG, ZUFÄLLIGE, DIREKTE, INDIREKTE, ALLGEMEINE ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NUR ALS BEISPIEL GENANNT, VERLUST VON GEWINNEN ODER EINSPARUNGEN, GESCHÄFTEN ODER NUTZUNG) ODER**

**ANDERE VERLUSTE, KOSTEN ODER  
AUFWENDUNGEN IN ZUSAMMENHANG  
MIT DEN VON SKF BEREITGESTELLTEN  
PRODUKTEN UND VERBUNDENEN  
DIENSTLEISTUNGEN, FALLS  
VORHANDEN. DIESER  
GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLUSS GILT  
AUCH FÜR DIE GESAMTE HAFTUNG BEI  
NICHTERFÜLLUNG AUFGRUND GROBER  
ODER GEWÖHNLICHER NACHLÄSSIGKEIT  
UND IN ALLEN FÄLLEN, UNABHÄNGIG  
DAVON OB DAS VORHERGEHENDE  
ABSEHBAR WAR ODER SKF VON DER  
MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN,  
VERLUSTE, KOSTEN ODER  
AUFWENDUNGEN IN KENNTNIS  
GESETZT WURDE; SOWIE**

- (C) KEINE PERSON WURDE VON SKF  
BEZÜGLICH WEITERGEHENDEM ODER  
GEGENTEILIGEM SCHADENSERSATZ,  
EBENSOLCHEN ZUSICHERUNGEN ODER  
GEWÄHRLEISTUNGEN IM NAMEN VON  
SKF BEVOLLMÄCHTIGT. DIE  
VORHERGEHENDEN BESCHRÄNKUNGEN  
UND GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLÜSSE  
GELTEN FÜR DEN VERKAUF ALLER  
PRODUKTE VON SKF, SOWEIT DIES  
NACH ANWENDBAREM RECHT ZULÄSSIG  
IST.**

Es darf nicht davon ausgegangen werden, dass die einzigen Rechtsansprüche in dieser beschränkten Garantie ihren wesentlichen Zweck verfehlt haben, solange SKF bereit und in der Lage ist, diese in dem Umfang und der Art zu erbringen, wie sie in dieser beschränkten Gewährleistung beschrieben werden.

® SKF, MICROLOG und MULTILOG sind eingetragene Marken der SKF Group.

CM-F0001 DE  
Revision Y, March 2016



# Index

## A

Abmessungen 6-1  
analoge Messung 6-2  
Analogeingänge 6-1  
analoger Eingangsbereich 6-1  
Ausgänge 6-2

## B

besondere Sorgfalt 1-1

## C

CE-zertifiziert 6-4

## D

Datenkommunikation 2-8  
digitale Eingänge 6-2  
Drehschalter 3-27  
dynamischer Bereich 6-2

## E

Einstellungen der DIP-Schalter 3-1  
Elektromüll 5-1  
Ethernet 2-8, 6-3  
Ethernet-Kabel 2-2, 2-8  
Ethernet-LEDs 2-8

## F

Fehlersuche 7-1  
Frequenzbereich 6-2

## G

Genauigkeit Amplitude 6-2  
Genauigkeit Frequenz 6-2  
Geräteerkennung 3-27  
Gerätekonfiguration 3-1  
Gerätezureitung 2-4  
Gewicht 6-1  
GPRS-Router 2-2

## H

HEX-Drehschalter 3-27

Hilfe 7-1  
Höhe 6-1

## I

Impedanz 6-1  
Impulszählung 6-2  
IMx-W 1-2  
IMx-W initiieren 1-3  
IMx-W-Gerät 1-3  
IMx-W-Gerät montieren 2-2  
Installation 2-1  
Installationsplan 2-2  
IP-Einstufung 6-1  
IP-Nummer 3-27  
ISO 6-4

## J

Jumper 3-1

## K

Kabeltyp 2-3, 2-4  
Kabelverschraubungen 2-4  
Kalibrierung 6-4  
Kommunikationskabel 2-8

## L

LED-Kontrollleuchten 1-5

## M

Messkategorie 6-1  
modbus 3-26

## N

Netzversorgung 2-4  
Netzwerk 2-2, 3-27  
Netzwerkkonfiguration 3-27  
Null-Modem-Kabel 3-28

## O

ODBC 1-2  
Online-Gerätekonfigurator 3-27

## P

Portnummer 3-27

Probleme 7-1

## **Q**

Qualitätskontrolle 6-4

## **R**

Recycling 5-1

Relaistreiber-Ausgang 6-2

RJ45 2-8

RS232 3-28, 6-3

RS485 3-26

## **S**

Schnittstelle 6-3

Sensorkabel 2-3

Sensorkabeltyp 2-3

Sicherheit 2-2

Sicherungshalter 2-4

Signal-Rausch-Verhältnis 6-2

Signalverarbeitung 6-3

simultane Abtastung 6-2

SKF @ptitude Analyst IMx-Service 1-2

SKF @ptitude Observer Monitor-Service 1-2

SKF Multilog Online-System 1-2

Stromkabel 2-4

Stromverbrauch 6-1

Stromversorgung 6-1, 6-2

Stromversorgung des Beschleunigungsmessers  
6-1

Symptome 7-1

Synchronisierung der Uhrzeit 3-30

Szenario 2-2

## **T**

TCP/IP-Adresse 3-27

Temperatur 6-1

## **U**

Überblick über das System 1-2

Uhrzeit des IMx-W 3-30

Uhrzeit einstellen 3-30

Unterdrückung von Nebengeräuschen 6-2

## **V**

Verhinderung einer elektrostatischen Entladung  
(ESD) 2-2

Verschmutzungsgrad 6-1

## **W**

Wartung 4-1

Wartung der Hardware 4-1

Wichtige Hinweise 1-1

## **Z**

Zeichnungen 9-1

Zuleitungskabeltyp 2-4