

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS

# Pressductor QGPR Kraftaufnehmer

## Benutzerhandbuch



3BSE014163R0103 de Rev A

---

## SYMBOLE

Diese Veröffentlichung enthält die folgenden Symbole mit Hinweisen zum Arbeitsschutz und anderen wichtigen Informationen:



### VORSICHT

Das Achtungzeichen weist auf wichtige Hinweise hin. Gefahr für Ausrüstung, Eigentum oder Software.



### GEFAHR

Gefahrenzeichen weist auf Risiko schwerer bis tödlicher Verletzungen hin.



### STROMFÜHREND

Stromschlaggefahr bei Berührung



### Elektrostatische Entladung

Empfindlicher Bereich auf elektrostatische Entladung. Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.



### Information

Wichtige Hinweise.



### Tipp

Hinweise zur Gestaltung von Produkten oder zur Nutzung bestimmter Funktionen.

## HINWEIS

Die Angaben in diesem Dokument können ohne Ankündigung geändert werden und stellt seitens ABB AB keinerlei Verpflichtung dar. ABB AB übernimmt keine Verantwortung für eventuelle Fehler in diesem Dokument. Unter keinen Umständen haftet ABB AB für direkte, indirekte, spezielle, Neben- bzw. Folgeschäden jeglicher Art, die sich aus der Verwendung dieses Dokuments ergeben. Ebenso wenig haftet ABB AB für Neben- bzw. Folgeschäden, die aus der Benutzung von in diesem Dokument beschriebener Soft- bzw. Hardware resultieren.

Diese Anleitung und sämtliche ihrer Bestandteile dürfen nicht ohne schriftliche Genehmigung durch ABB AB reproduziert oder kopiert werden. Der Inhalt darf Dritten nicht zugänglich gemacht werden. Die nichtautorisierte Verwendung ist untersagt.

Die in dieser Anleitung beschriebene Software ist an Lizenzvereinbarungen gebunden und darf ausschließlich im Einklang mit den Lizenzvereinbarungen benutzt, vervielfältigt oder weitergegeben werden.

### CE-Kennzeichnung

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen gemäß EMV-Direktive 2014/30/EU, RoHS-Richtlinie 2011/65/EU und gemäß Niederspannungsdirektive 2014/35/ EU, sofern die Installation gemäß der Anleitung in diesem Handbuch erfolgt.

© Copyright 2012-2019 ABB. Alle Rechte vorbehalten.

Translation of 3BSE014163R0101 en Rev A

---



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	
1.1	Über dieses Handbuch.....	6
1.2	Haftungsausschluss zur Cybersicherheit .....	6
1.3	Entsorgung und Recycling.....	7
1.3.1	Umweltrichtlinien.....	7
1.3.2	Europäische WEEE-Richtlinie: Elektro- und Elektronikaltgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment).....	7
1.3.3	Entsorgung des Verpackungsmaterials.....	7
1.3.4	Entsorgung des Produkts.....	8
<b>2</b>	<b>Technische Beschreibung</b>	
2.1	Allgemeine Hinweise.....	9
2.2	Messprinzip.....	11
2.3	Aufbau des Kraftaufnehmers.....	11
2.3.1	Technische Daten des Kraftaufnehmers QGPR 102/104.....	12
2.3.2	Signaleigenschaften des Kraftaufnehmers.....	13
2.4	QIPZ 127 Anpasseinheit.....	16
2.5	Stromkreis.....	17
<b>3</b>	<b>Installation</b>	
3.1	Transport und Handhabung.....	18
3.2	Lieferumfang.....	18
3.3	Installation.....	18
3.3.1	Allgemeine Hinweise.....	18
3.3.2	Einbauzeichnungen.....	19
3.3.3	Maße der Druckplatten.....	19
3.3.4	Vorbereitung.....	20
3.3.5	Reinigung.....	20
3.3.6	Korrosionsschutz.....	20
3.3.7	Einbau des ringförmigen Kraftaufnehmers QGPR 102/104.....	20

---

---

3.3.8	Installation des der Anpasseinheit QIPZ 127.....	22
3.4	Anschlüsse.....	23

## 4 Inbetriebnahme

## 5 Überprüfung und Wartung

5.1	Überprüfung und Wartung der Kraftaufnehmereinheit.....	25
5.1.1	Allgemeine Hinweise.....	25
5.1.2	Wartungsvorbereitung.....	26
5.2	Überprüfung der mechanischen Installation.....	26
5.2.1	Ringförmige Kraftaufnehmer.....	26
5.3	Mechanische Wartung und Empfehlungen.....	27
5.4	Überprüfung der elektrischen Installation.....	28
5.5	Elektrische Wartung und Empfehlungen.....	28
5.6	Andere Einheiten.....	28
5.6.1	Zentraleinheit.....	28
5.6.2	Klemmenkasten.....	29
5.6.3	Bedieneinheit.....	29
5.6.4	Schaltschränke.....	29
5.6.5	Systemprüfung.....	29
5.7	Austauschbarkeit.....	29
5.7.1	Kraftaufnehmer.....	29
5.7.2	Klemmenkasten.....	30
5.7.3	Millmate Controller 400.....	30
5.8	Ersatzteile.....	30

## 6 Fehlersuche und Fehlerbehebung

6.1	Einführung.....	31
6.2	Erforderliche Ausrüstung.....	31
6.2.1	Isolationswiderstandsmessung.....	31
6.3	Fehlersymptome und Fehlerbehebung.....	32
6.3.1	Kein Signal.....	32
6.3.2	Instabiles Signal.....	33
6.3.3	Nullpunktänderung.....	33
6.3.4	Instabiler Nullpunkt.....	42
6.3.5	Falsche Empfindlichkeit.....	42
6.3.6	Startprobleme.....	42

---

---

6.3.7	Zeitweilige Funktionsausfälle.....	42
-------	------------------------------------	----

## A Zeichnungen

A.1	Maßzeichnung: Klemmenkasten PFXC 141.....	45
A.2	Schaltplan: Klemmenkasten PFXC 141.....	46
A.3	Maßzeichnung: Anpasseinheit QIPZ 127.....	47
A.4	Beispiel für eine Installationszeichnung: Kraftaufnehmer QGPR 102.....	48
A.5	Beispiel einer Maßzeichnung: Kraftaufnehmer QGPR 102.....	49
A.6	Beispiel einer Maßzeichnung: Kraftaufnehmer QGPR 104.....	50

## Alphabetischer Index

---

# 1 Einführung

## 1.1 Über dieses Handbuch

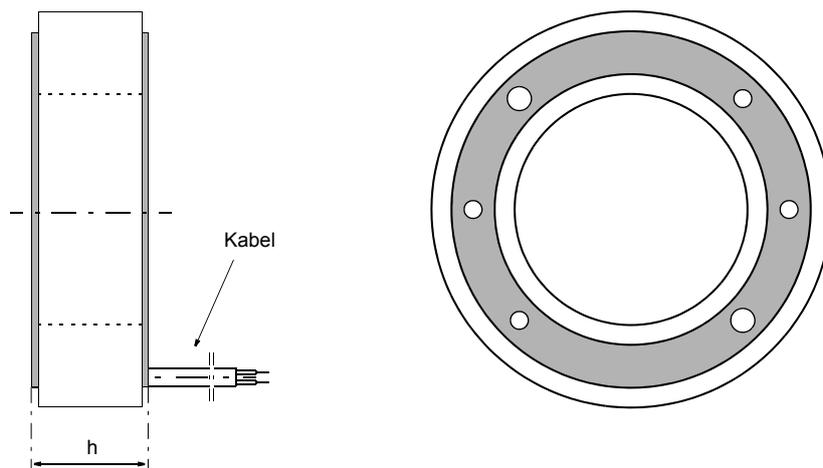
Dieses Handbuch beschreibt den Aufbau und das Funktionsprinzip der Pressductor-Kraftaufnehmer QGPR 102 und QGPR 104. Es dient außerdem als Leitfaden für die Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Fehlersuche.

Im Regelfall besteht ein Messsystem aus zwei Kraftaufnehmern, zwei Anpassereinheiten, einem Klemmenkasten und einer Zentraleinheit.

QGPR 102 und QGPR 104 unterscheiden sich durch die Einbauhöhe (Kerndicke) der Kraftzelle:

Einbauhöhe  $h$  von QGPR 102 =  $74 \pm 0,1$  mm

Einbauhöhe  $h$  von QGPR 104 =  $57 \pm 0,1$  mm



## 1.2 Haftungsausschluss zur Cybersicherheit

Dieses Produkt wurde für die Verbindung und Kommunikation von Daten und Informationen über eine Netzwerkschnittstelle, die mit einem sicheren Netzwerk verbunden sein muss, konzipiert. Es liegt ausschließlich in der Verantwortung der für die Netzwerkadministration verantwortlichen Person oder des verantwortlichen Unternehmens, eine sichere Verbindung zum Netzwerk zu gewährleisten und die notwendigen Maßnahmen (z. B., aber nicht beschränkt auf, Installation von Firewalls, Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, Installation von Antiviren-Programmen usw.) zu ergreifen, um das Produkt und Netzwerk, einschließlich des Systems und der Schnittstelle gegen jegliche Sicherheitslücken, unberechtigten Zugriff, Störungen, Eindringen, Verlust und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen zu schützen. ABB ist für solche Schäden und/oder Verluste nicht haftbar.

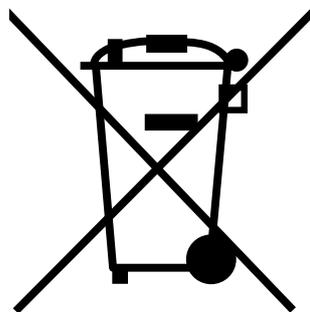
## 1.3 Entsorgung und Recycling

### 1.3.1 Umweltrichtlinien

ABB arbeitet im Einklang mit seinen Umweltschutzrichtlinien. Wir streben kontinuierlich danach, unsere Produkte noch umweltfreundlicher zu machen, indem wir die Erkenntnisse aus den Bereichen Recyclingfähigkeit und Lebenszyklusanalysen implementieren. Bei den Produkten, dem Herstellungsprozess und der Logistik wurden Umweltschutzaspekte berücksichtigt.

Zur Einhaltung unserer Bestimmungen verwenden wir ein ISO14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem. Es obliegt jedoch der Verantwortung des Kunden sicherzustellen, dass die vor Ort geltenden Bestimmungen befolgt werden.

### 1.3.2 Europäische WEEE-Richtlinie: Elektro- und Elektronikaltgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment)



Das durchgestrichene Mülltonnensymbol auf dem bzw. den Produkten bzw. Begleitdokumenten bedeutet, dass gebrauchte Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE) nicht mit dem allgemeinen Hausmüll vermischt werden dürfen.

Wenn Sie in der Europäischen Union Elektro- und Elektronikgeräte (EEE, Electrical and Electronic Equipment) entsorgen möchten, kontaktieren Sie bitte den Händler oder Lieferanten für weitere Informationen.

Kontaktieren Sie außerhalb der Europäischen Union die lokalen Behörden oder Händler und erkundigen Sie sich nach der korrekten Entsorgungsmethode.

Die korrekte Entsorgung dieses Produkts trägt dazu bei, wertvolle Ressourcen zu schonen und mögliche negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Umwelt zu vermeiden, die ansonsten durch die nicht ordnungsgemäße Handhabung von Abfall entstehen könnten.

### 1.3.3 Entsorgung des Verpackungsmaterials

ABB verwendet, soweit möglich, nur recyclingfähiges Verpackungsmaterial. Das Entsorgen des Verpackungsmaterials hängt vom Materialtyp und den vor Ort verfügbaren Entsorgungsmöglichkeiten ab.

Nach Anlieferung des Systems am Einsatzort müssen Verpackung und Transportsicherung entfernt werden. Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial gemäß den örtlichen Richtlinien und Bestimmungen.

## 1.3.4 Entsorgung des Produkts

Bei Entsorgung des Produkts ist dieses zu demontieren und die Komponenten sind gemäß mit den örtlichen Richtlinien und Bestimmungen zu entsorgen.

### 1.3.4.1 Demontage und Entsorgung des Produkts

Demontage und Entsorgung der Produktkomponenten erfolgen gemäß mit den örtlichen Richtlinien und Bestimmungen.



#### VORSICHT

Einige Komponenten sind schwer! Die Person, die die Demontage des Systems durchführt, muss über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten in Zusammenhang mit der Handhabung schwerer Komponenten verfügen, um das Risiko von Unfällen und Verletzungen auszuschließen.

- Kraftaufnehmer: Diese Komponenten bestehen aus Stahl und können nach örtlichen Richtlinien und Bestimmungen entsorgt werden. Sämtliche Anbauteile wie z. B. Kabel oder Schläuche müssen vor der Entsorgung getrennt werden.

# 2

## Technische Beschreibung

---

### 2.1 Allgemeine Hinweise

Eine Messausrüstung für Nennkräfte von 0,1 bis zu 1,6 MN besteht aus dem elektrischen Equipment sowie dem Kraftaufnehmer.

Die Kraftaufnehmer QGPR 102/104 sind die Signalgeber der Messausrüstung. Durch ihre Ringform sind die Aufnehmer für den Einbau auf Wellen geeignet, wo Axialkräfte zu messen sind, z.B. in Walzwerken, wo die Aufnehmer zwischen Schraubenmuttern und Walzgerüst installiert werden. In einem solchen Anwendungsfall werden zwei Kraftaufnehmer benötigt (jeweils an den Walzenenden). Durch ihren Einbauort können die Kraftaufnehmer die Hauptkräfte am Walzgerüst messen (vgl. Walzgerüst-Abbildung auf der nächsten Seite).

Typische Anwendungsfälle für die Kraftaufnehmer QGPR 102/104 sind die (Metall-)Rohrextrusions- und Rohrbegradigungsmaschinen in Rohrwalzwerken.

Die Kraftaufnehmer QGPR 102/104 sind auch für Flachwalzwerke geeignet, wo die Walzkräfte um Größenordnungen kleiner sind als die Kräfte, die mit den kleinsten verfügbaren ABB Walzkraftaufnehmern gemessen werden (d.h. wenn lediglich kleinere Bandstähle warm- oder kaltgewalzt werden sollen).

Aufgrund ihrer niedrigen Einbauhöhe sind die Kraftaufnehmer des Typs QGPR 104 besonders gut geeignet, wenn der in Messrichtung verfügbare Einbauraum zu klein für QGPR 102 ist.

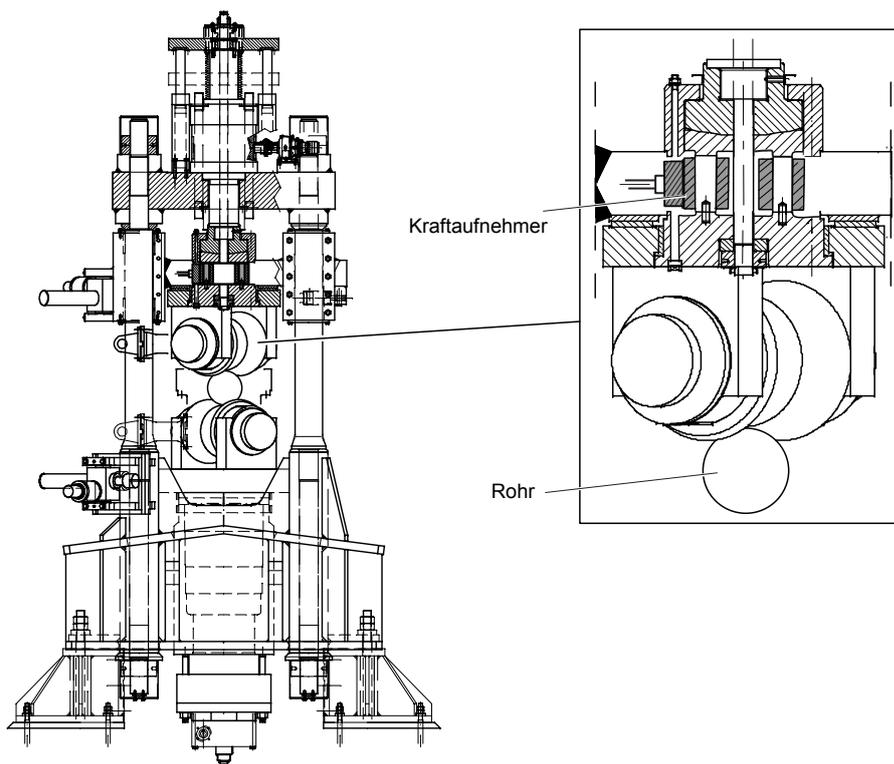


Abbildung 1. Anwendungsbeispiel: Rohrbegradigungsmaschine

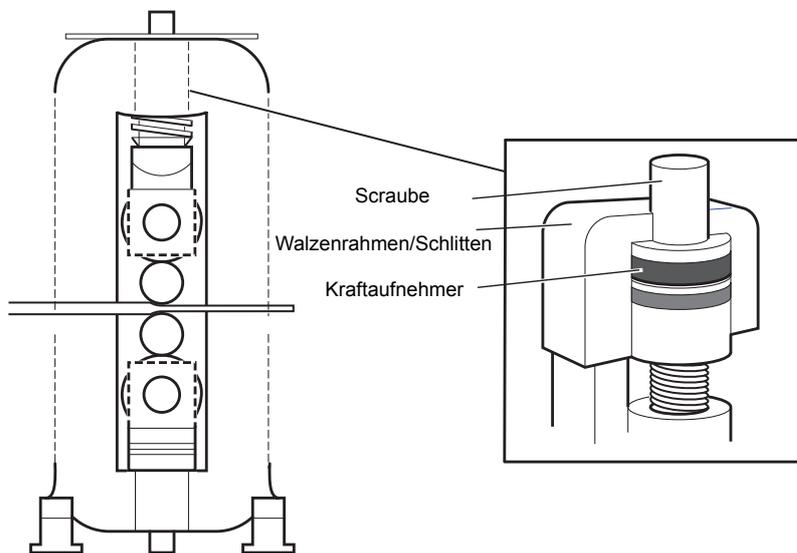


Abbildung 2. Anwendungsbeispiel: Walzwerk

Die Signale der Kraftaufnehmer werden von einer Zentraleinheit verarbeitet, die außerdem für die Stromversorgung der Aufnehmer zuständig ist.

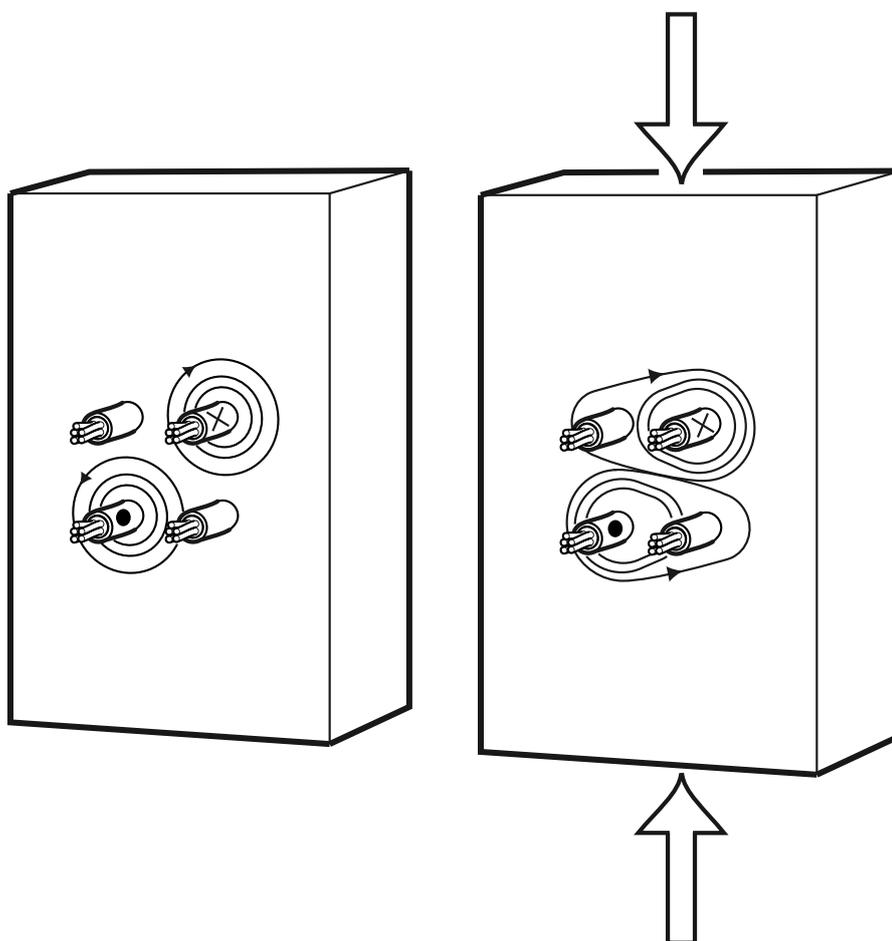
Die Einheit kann vier Signale verarbeiten: a) ein Signal proportional zur Walzgesamtkraft (d.h. die Summe der Ausgangssignale von beiden Lastpunkten), b) ein Signal proportional zur Differenz zwischen den Kräften an den beiden Kraftaufnehmern, sowie c) und d) zwei Signale proportional zu den Kräften, die an den einzelnen Aufnehmern angreifen.

## 2.2 Messprinzip

Das Pressductor-Wirkprinzip macht sich das magnetoelastische Verhalten des Aufnehmerkerns zunutze. Die belastungsabhängige Änderung der magnetischen Werkstoffeigenschaften induziert in der Sekundärmesswicklung des Aufnehmerkerns eine Spannung.

Den Kern eines Aufnehmers bildet eine große Anzahl von Windungen. Die Windungen sind aus magnetoelastischem Blech, das um einen Innenring gewickelt ist. Eine Messzone besteht aus vier Bohrungen in einem Windungsblech mit zugehörigen Erregungs- und Messsignalwicklungen.

Durch die primäre Erregungswicklung fließt ein spezieller Wechselstrom, der im angrenzenden Stahl einen Magnetfluss induziert. Liegt keine Last am Messelement an, erfolgt bei einer Standarderregung kein Netto-Magnetfluss an der sekundären (Signal-) Wicklung. Wenn am Messelement eine Kraft in Messrichtung angreift, bewirkt die magnetoelastische Änderung im Stahl, dass der Magnetfluss auf die Sekundärwicklung übergreift und eine Wechselspannung proportional zur einwirkenden Kraft induziert.



## 2.3 Aufbau des Kraftaufnehmers

Der Kraftaufnehmer besteht aus einem laminierten und epoxidharz imprägnierten Ringkern aus magnetoelastischem Stahl. Der Kern besteht aus mehreren Messzonen, in dem jede Stahllamelle einen Messumformer bildet. Erregungs- und Sensorwicklungen durchziehen den gesamten Kern.

Der Kern hat einen Außen- und Innenring aus Stahl und Deckbleche zum Schutz der Wicklungen.

Die Lastflächen sind planparallel geschliffen.

Der Kraftaufnehmer ist mit einem fest angeschlossenen Kabel ausgestattet, dessen freies Ende mit der (mitgelieferten) Anpasseinheit verbunden wird.

In den Kraftaufnehmern QGPR 102/104 kommt ein spezielles Verfahren zum Einsatz, das unerwünschte Zugkräfte bei der Belastung zylindrischer Rohre kompensiert.

Bei Belastung wird der Körper verformt; vgl. nachstehende Abbildung. Zur besseren Verdeutlichung ist die Verformung in der Abbildung stark übertrieben dargestellt.

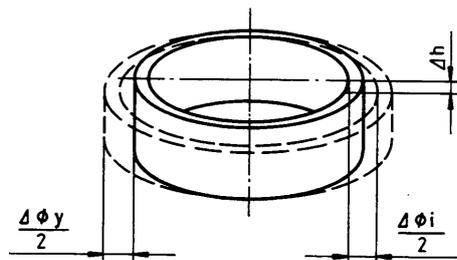


Abbildung 3. Kraftaufnehmer bei Belastung

Wenn das Rohr vertikal zusammengedrückt wird (ca. 50 µm bei Nennlast), erhöht sich der Innen- und Außenumfang des Rohrs. Bei Belastung wirken auf den Messwandler im Kraftaufnehmer eine Druckkraft in vertikaler Richtung und eine Zugkraft in horizontaler Richtung. Zur Eliminierung der unerwünschten Zugkraft, die zum Teil durch die Belastung und zum Teil durch die Störkräfte im Kern hervorgerufen wird, haben die Messzonen senkrechte Nuten an beiden Seiten. Die Messzonen werden nicht von den verformungsbedingten Zugkräften, den Störkräften und den ungleichförmigen Biege-, Torsions- usw. Kräften beeinflusst: Sie nehmen lediglich den vertikalen Kraftanteil auf.

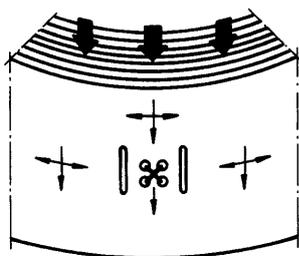


Abbildung 4. Kraftanteile bei senkrechtem Einwirken einer Kraft auf einen Ringkern

Trotz der senkrechten Nuten wirken alle radialen Wandler in einer Messzone zusammen, genauso wie die einzelnen Messzonen am Rand des Kraftaufnehmers, und bilden einen so Gesamtkraftaufnehmer. Dieses Zusammenwirken ist durch die starren mechanischen Verbindungen zwischen Wandlern und Messzonen möglich.

### 2.3.1

## Technische Daten des Kraftaufnehmers QGPR 102/104

Der Messbereich der Kraftaufnehmer QGPR 102/104 ist auf dem Typenschild sowie auf dem Kalibrierungszertifikat und in den Bestellformularen angegeben. In einigen Fällen kann auf den Bestellformularen der Gesamtmessbereich eines Kraftaufnehmerpaars angegeben sein. Das gilt insbesondere für Walzwerk-Anwendungsfälle, in denen ein Kraftaufnehmerpaar als Messsystem eingesetzt wird.

Die mechanischen Daten wie Gewicht, Breite usw. sowie die Nennlast der einzelnen Kraftaufnehmer sind den Bestellunterlagen zu entnehmen.

Kraftaufnehmer QGPR 102/104		Einheit
Nennlast*	0,1 bis 1,6	MN
Nenn-Flächenlast ( $\sigma$ )	s.u.	N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Überlastkapazität		
Max. zulässige Last ohne permanente Fehlkalibrierung	200	N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Max. zulässige Last ohne Beeinträchtigung der Messempfindlichkeit (aber Nullsignaländerung in der Kalibrierung)	300	
Max. zulässige Last ohne permanente mechanische Beschädigung	400	
Genauigkeit		
Wiederholgenauigkeit	< $\pm 0,05$ (bezogen auf Nennlast)	%
Genauigkeitsklasse	$\pm 1,0$ (bezogen auf Nennlast)	
Linearitätsabweichung	$\leq \pm 1,0$ (bezogen auf Nennlast)	
Hysterese	$\leq \pm 0,2$ (bezogen auf Nennlast)	
Temperaturabhängigkeit		
Nullpunktdrift	$\leq \pm 0,005$	% / K
Empfindlichkeitsdrift	$\leq \pm 0,01$	
Betriebstemperatur	-10 bis +80	°C
Max. zulässige Betriebstemperatur	+110	

\* Tatsächliche Nennlast vgl. Bestellunterlagen



**Information**

Die Nenn-Flächenlast  $\sigma$  des Kraftaufnehmers ist  $100 \text{ N/mm}^2$ , d.h.  $\sigma_0 = F_{\text{nom}} / A$   
 Hierbei ist  $F_{\text{nom}}$  = Nennlast (N) und  $A$  = Lastaufnahmezone, Kernbereich ( $\text{mm}^2$ )

2.3.2

Signaleigenschaften des Kraftaufnehmers

**Nennlast**

Die Nennlast  $F_{\text{nom}}$ , ist die maximal zulässige Belastung in Messrichtung, für die der Kraftaufnehmer innerhalb der angegebenen Genauigkeitsklasse ausgelegt ist. Der Kraftaufnehmer ist bis zu  $F_{\text{nom}}$  kalibriert.

## Empfindlichkeit

Empfindlichkeit ist die Differenz zwischen Nennlast und Nulllast im Ausgangssignal.

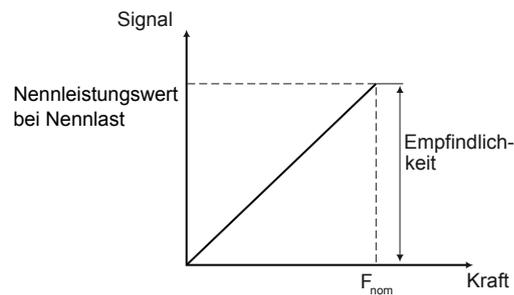


Abbildung 5. Empfindlichkeit

## Genauigkeit und Genauigkeitsklasse

Die Genauigkeitsklasse ist die maximale Abweichung. Sie wird als Prozentwert der Empfindlichkeit bei Nennlast angegeben. Linearitätsabweichung, Hysterese und Reproduzierbarkeitsfehler werden dabei berücksichtigt.

## Linearitätsabweichung

Die Linearitätsabweichung ist die maximale Abweichung von einer Geraden, die die Nulllast- und Nennlast-Signalwerte verbindet. Die Linearitätsabweichung steht in Beziehung zur Empfindlichkeit.

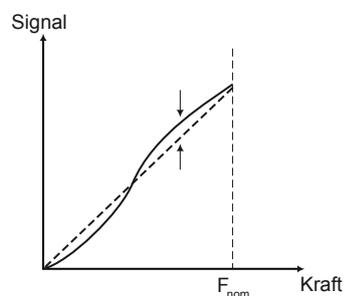


Abbildung 6. Linearitätsabweichung

## Hysterese

Die Hysterese ist die maximale Abweichung im Messsignal bei gleicher Last während eines Zyklus von Nulllast zu Nennlast und wieder zu Nulllast, im Verhältnis zur Empfindlichkeit bei Nennlast. Die Hysterese eines Pressductor-Messwandlers ist proportional zum Lastzyklus.

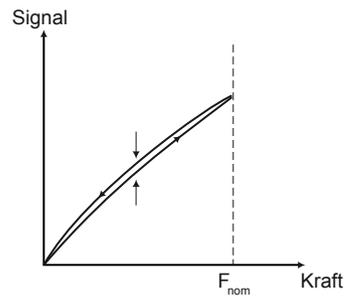


Abbildung 7. Hysterese

### Reproduzierbarkeitsfehler

Der Reproduzierbarkeitsfehler ist die maximale Abweichung zwischen mehreren Messungen bei identischen Bedingungen. Sie wird als Prozentwert der Empfindlichkeit bei Nennlast angegeben.

### Kompensierter Temperaturbereich

Die Temperaturdrift des Kraftaufnehmers wird innerhalb eines definierten Temperaturbereichs kompensiert. Innerhalb dieses kompensierten Temperaturbereichs werden die spezifizierten zulässigen Temperaturdriften (d.h. die Nullpunkt- und die Empfindlichkeitsdrift) eingehalten.

### Betriebstemperaturbereich

Der Betriebstemperaturbereich ist der Temperaturbereich, in dem der Kraftaufnehmer mit der spezifizierten Genauigkeit misst. Die Einhaltung der maximal zulässigen Temperaturdriften des Kraftaufnehmers (d.h. die Nullpunkt- und die Empfindlichkeitsdrift) ist jedoch nicht über den gesamten Betriebstemperaturbereich gewährleistet.

### Lagertemperaturbereich

Lagertemperaturbereich gibt an, in welchem Temperaturbereich eine Lagerung des Kraftaufnehmers zulässig ist.

### Nullpunktdrift mit Temperatur

Die Nullpunktdrift ist die temperaturabhängige Drift im Verhältnis zur Empfindlichkeit, wenn keine Belastung auf den Kraftaufnehmer wirkt.

### Empfindlichkeitsdrift mit Temperatur

Die Empfindlichkeitsdrift ist die temperaturabhängige Drift bei Nennlast im Verhältnis zur Empfindlichkeit, ohne Berücksichtigung der Nullpunktdrift.

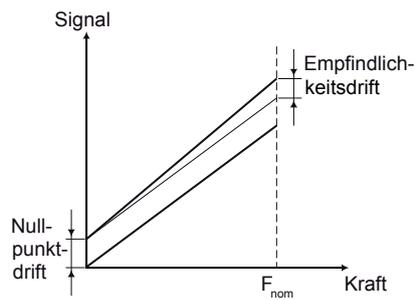


Abbildung 8. Empfindlichkeitsdrift mit Temperatur

### Kompression

Die Kompression ist die Gesamtreduzierung der Höhe des Kraftaufnehmers, wenn sich die Last von Null auf den Nennwert erhöht.

## 2.4 QIPZ 127 Anpasseinheit



Abbildung 9. Anpasseinheit

Die Anpasseinheit besteht aus einem Transformator mit Doppelwicklung, der den Messwandler galvanisch isoliert. Das Ausgangssignal des Messwandlers wird mit R1 bis R5 angepasst. Die Linearität des Messwandlers wird mit R7 bis R12 angepasst. Schaltplan und Maßzeichnung vgl. Kapitel [A Zeichnungen](#).



**Information**  
 Anpasseinheit und Kraftaufnehmer sind aufeinander abgestimmt und bilden eine Einheit. Sollte die Anpasseinheit geöffnet und das Signalkabel getrennt werden, ist darauf zu achten, dass der Kasten anschließend wieder mit dem gleichen Aufnehmer verbunden wird.

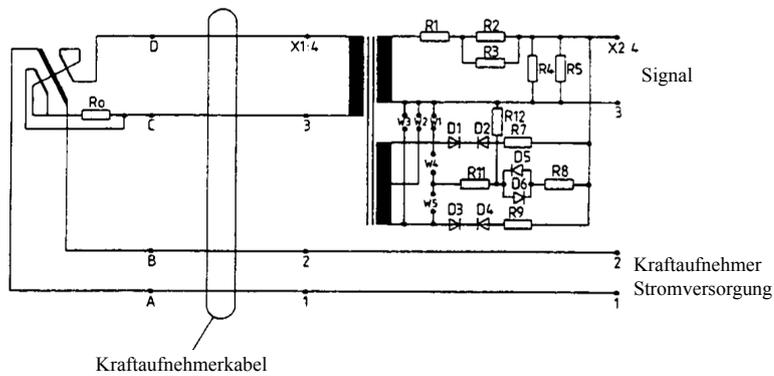


Abbildung 10. Schaltplan für Anpasseinheit QIPZ 127

## 2.5 Stromkreis

Der Stromkreis des Kraftaufnehmers ist im nachstehenden Diagramm dargestellt.

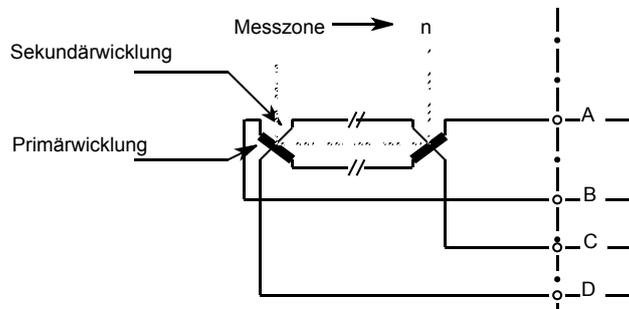


Abbildung 11. Stromkreis des Kraftaufnehmers QGPR 102/104

Der Kraftaufnehmer wird mit einem hochkonstanten Strom von 2 A bei 330 Hz versorgt.

# 3

## Installation

---

### 3.1 Transport und Handhabung

Auch wenn der Kraftaufnehmer QGPR 102/104 für anspruchsvolle Industrieumgebungen ausgelegt ist, handelt es sich dennoch um ein Präzisionsmesssystem, das beim Auspacken, während der Lagerung und bei der Installation sorgfältig behandelt werden muss.

**VORSICHT**

Kraftaufnehmer dürfen nicht in die Nähe von Starkstromleitern gebracht werden. Beim Transport und Einbau der Aufnehmer ist darauf zu achten, dass die Förder- und Hebeteknik nicht magnetisch ist.

### 3.2 Lieferumfang

Bei Anlieferung ist die Vollständigkeit anhand der Frachtpapiere zu überprüfen. Jegliche Beanstandung ist ABB mitzuteilen, damit Fehler sofort behoben und Verzögerungen vermieden werden.

### 3.3 Installation

#### 3.3.1 Allgemeine Hinweise

Um die erforderliche Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität zu erreichen, müssen die Kraftaufnehmer entsprechend den nachfolgenden Anweisungen eingebaut werden. Die Druckflächen der Kraftaufnehmer sind zuverlässig gegen Beschädigung und Korrosion zu schützen.

**VORSICHT**

Schweiß- und Bohrarbeiten bzw. andere Veränderungen am Kraftaufnehmer sind unzulässig. Den Kraftaufnehmer nicht als Unterlage, Arbeitsfläche o.ä. missbrauchen.

**VORSICHT**

Bei der Montage darauf achten, dass die Druckflächen nicht verschmutzt werden.

Vgl. Roll Force Application Design Guide 3BSE072259, Abschnitt [Tolerance Requirements and Check Lists for Installations](#) .

### 3.3.2 Einbauzeichnungen

Die Kraftaufnehmereinheit (Kraftaufnehmer und Druckplatten) ist im Regelfall für ein bestimmtes Walzgerüst ausgelegt. Eine geeignete Installationszeichnung wird mitgeliefert. Die Angaben auf der Zeichnung sind beim Einbau zu beachten. In der Regel enthält die Zeichnung alle erforderlichen Angaben.

Die nachstehenden Konstruktionsanforderungen sind zusammen mit den Einbauzeichnungen zu berücksichtigen:

- Die Kraftaufnehmereinheit muss kompakt sein und einen festen Bestandteil des Walzgerüsts bilden.
- Die Einheit ist so auszuführen und zu installieren, dass ein Kraftnebenschluss ausgeschlossen werden kann.
- Die Walzkraft muss sich gut über die Druckfläche des Kraftaufnehmers verteilen.
- Der Kraftaufnehmer muss gut gegen Querkräfte geschützt sein.
- Das Spiel zwischen Kraftaufnehmer und anderen Teilen muss korrekt eingestellt sein.
- Die Kabel nicht neben scharfen Ecken und Kanten verlegen!

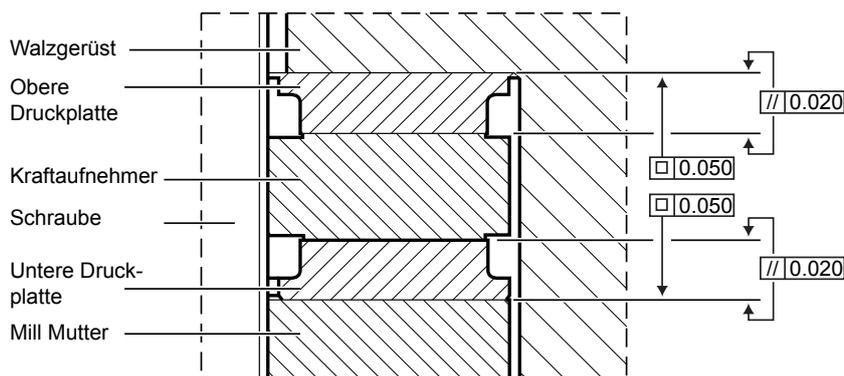


Abbildung 12. Empfohlene Druckflächentoleranzen für eine ringförmige Kraftaufnehmereinheit

### 3.3.3 Maße der Druckplatten

Die Druckplatten sollten aus einem Werkstoff mit einer Elastizitätsgrenze (Streckgrenze) von mindestens  $500 \text{ N/mm}^2$  bzw.  $500 \text{ MPa}$  bestehen und eine gleichmäßige Härte von mindestens 350 Brinell aufweisen.

Die Abmessungen der Druckplatten müssen für den Einbauort geeignet und auf Art und Größe des Kraftaufnehmers abgestimmt sein.

Bei ringförmigen Kraftaufnehmern kann auf die untere Druckplatte zwischen Walzgerüstmutter und Kraftaufnehmer verzichtet werden, wenn der Einbauraum zu klein ist.

### 3.3.4 Vorbereitung

Vor dem Einbau ist zu prüfen, ob alle erforderlichen Anleitungen, Werkzeuge und Hilfsmittel vorhanden sind:

- Dieses Handbuch, Einbauzeichnungen sowie Kontroll- und Prüfprotokolle.
- Standardwerkzeuge, Drehmomentschlüssel und Prüfinstrumente für Widerstands- und Isolationsmessungen (Messbereich 0,01  $\Omega$  bis 100  $\Omega$  und 1 M $\Omega$  bei max. 250 V).
- Rostschutzmittel, falls die bearbeiteten Flächen zusätzlich geschützt werden sollen. Hierfür z.B. TECTYL 511 (Valvoline) oder FERRYL (401) verwenden.
- Sperrflüssigkeit (mittlere Stärke), z.B. Loctite 242, zum Festsetzen von Schrauben.
- Lösungsmittel, z.B. Waschbenzin oder Isopropanol, zur Reinigung der Druckflächen. Für andere Flächen können andere Lösungsmittel verwendet werden.
- Kraftaufnehmer, Druckplatten usw.

### 3.3.5 Reinigung

Alle Druckflächen der Kraftaufnehmereinheit sind sorgfältig mit einem empfohlenen Lösungsmittel zu reinigen.

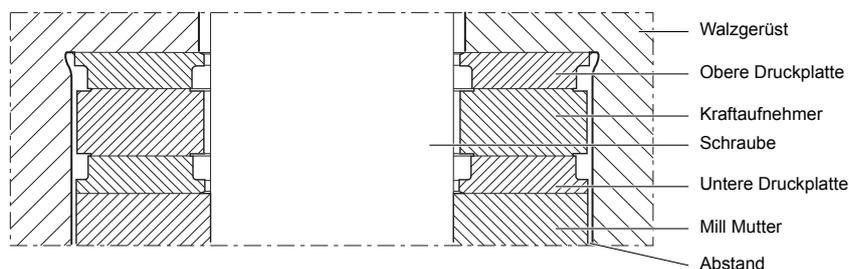
### 3.3.6 Korrosionsschutz

Auf alle Flächen der Kraftaufnehmereinheit ist vor dem Einbau ein geeignetes Korrosionsschutzmittel aufzutragen. Das Mittel wird wahlweise aufgesprüht oder dünn mit einem Pinsel aufgetragen.

### 3.3.7 Einbau des ringförmigen Kraftaufnehmers QGPR 102/104

#### 3.3.7.1 Allgemeine Hinweise

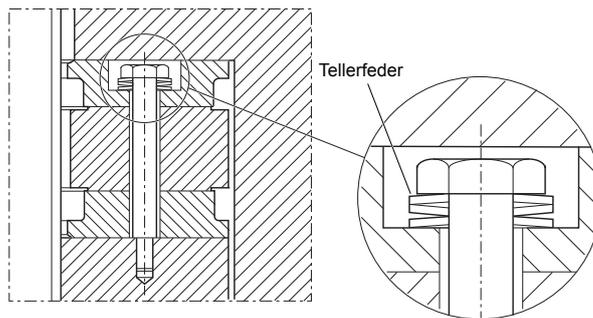
Nachstehend ist eine kreisförmige Kraftaufnehmereinheit dargestellt:



Beim Einbau eines ringförmigen Kraftaufnehmers sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Druckflächen der Kraftaufnehmereinheit müssen gegeneinander gedrückt werden. Sie sollten vorgespannt sein, damit kein Wasser und Schmutz zwischen Druckplatten und Aufnehmer gelangen kann.

Die Vorspannung kann durch Federscheiben hergestellt werden (vgl. Installationszeichnung).



- Die Schrauben, die die Kraftaufnehmereinheit zusammenhalten, sind gegen Lösen zu sichern. Dazu stehen mehreren Möglichkeiten zur Auswahl (Sperrflüssigkeit, Nasenscheiben, Sicherungsbügel o.ä.).

Die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen und entsprechend Installationszeichnung sichern.

### 3.3.7.2 Verdrehenschutz

Die einzelnen Teile der Kraftaufnehmereinheit müssen so gesichert werden, dass sie sich nicht gegeneinander verdrehen können. Die Kraftaufnehmer und Druckplatten müssen gegenüber der Walzgerüstmutter mit Schrauben und Passstiften gesichert werden.

Der korrekte Einbau aller Verdreheschutzelemente (gemäß Installationszeichnung) ist zu kontrollieren.

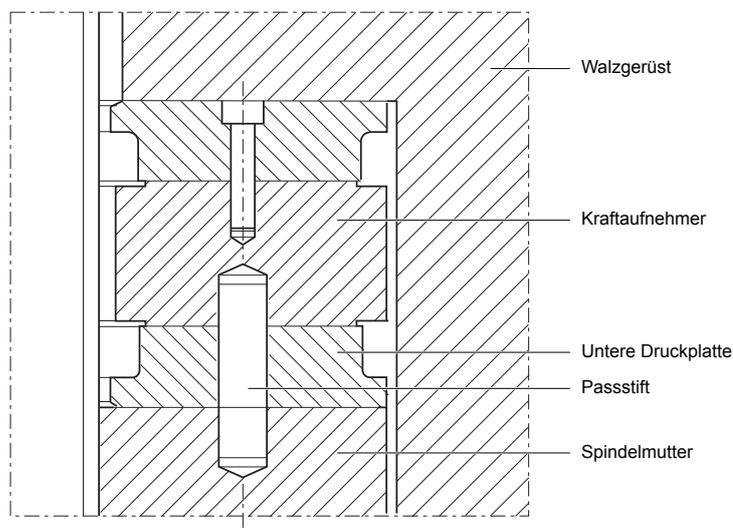


Abbildung 13. Verdreh Sperre einer ringförmigen Kraftaufnehmereinheit

### 3.3.7.3 Montage

Der Kraftaufnehmer wird mit einem fest verbundenen Anschlusskabel ausgeliefert (vgl. nachstehende Abbildung). Das Kabel ist zwischen der unteren Druckplatte und der Walzgerüstmutter zur Anpasseinheit zu führen.

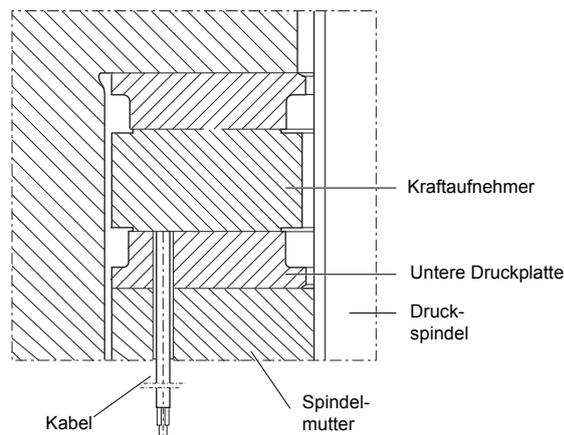


Abbildung 14. Verlegung des Anschlusskabels

Montage eines ringförmigen Kraftaufnehmers mit Festkabel:

1. Die Einzelteile der Kraftaufnehmereinheit entsprechend Installationszeichnung montieren.
2. Für ausreichend Spiel zwischen Kraftaufnehmer und Walzgerüst sorgen. Details sind der vorstehenden Abbildung und der Installationszeichnung zu entnehmen.
3. Festen Sitz und Verdrehenschutz der Teile gemäß Installationszeichnung kontrollieren.
4. Vorspannung der Kraftaufnehmereinheit (sofern gefordert) kontrollieren.
5. Drehmoment und ordnungsgemäße Sicherung aller Schrauben kontrollieren (vgl. Installationszeichnung).
6. Kraftaufnehmereinheit in richtige Position bringen und Anschlusskabel durch die Bohrung in der Walzgerüstmutter ziehen.
7. Sitz der Kraftaufnehmereinheit kontrollieren.

**VORSICHT**

Kabel auf Montageschäden sichtprüfen.

## 3.3.8

## Installation des der Anpasseinheit QIPZ 127

Die Anpasseinheit sollte so nah wie möglich beim Kraftaufnehmer aufgestellt werden. Sie ist gut vor mechanischer Beschädigung und Wärmestrahlung zu schützen.

Der Kasten muss an einem trockenen Ort installiert werden, dessen Umgebungstemperatur maximal +60 °C beträgt.

**Information**

Anpasseinheit und Kraftaufnehmer sind aufeinander abgestimmt und bilden eine Einheit. Sollte die Anpasseinheit geöffnet und das Signalkabel getrennt werden, ist darauf zu achten, dass der Kasten anschließend wieder mit dem gleichen Aufnehmer verbunden wird.

Für die Kabelverbindung zwischen Kraftaufnehmer und Anpasseinheit sind unterschiedliche Kabeltypen zulässig. Das Kabel ist gemäß der Anleitung auf dem Etikett an der Innenseite des Gerätedeckels anzuschließen. Auf dem Etikett sind auch die Farben der einzelnen Adern und die zugehörigen Anschlüsse an den X1-Klemmen des QIPZ 127 aufgeführt.

Platzbedarf und Ausschnittmaße der Anpasseinheiten sind aufgeführt in Anhang [A Zeichnungen](#).

## 3.4 Anschlüsse

Die korrekte Ausführung aller Anschlüsse ist zu kontrollieren.

Nach dem Anschluss des Kraftaufnehmerkabels sind die Klemmen in der Anpasseinheit und in der Zentraleinheit zu kontrollieren. In der Anpasseinheit und im gesamten Primärkreis müssen alle Verbindungen fest sitzen. Bei Anschlussproblemen in diesen Einheiten würde die Zentral-/Bedieneinheit beim Einschalten der Stromversorgung die Fehlermeldung „Eingangsimpedanz zu hoch“ ausgeben. In einem solchen Fall ist die Problemursache zu lokalisieren und zu beheben, bevor das System in Betrieb genommen werden kann. Nach der Fehlerbehebung ist die Stromversorgung ordnungsgemäß einzuschalten. Anschließend muss ein Selbsttest durchgeführt werden.

# 4

## Inbetriebnahme

---

Die eigentliche Inbetriebnahme eines Kraftaufnehmers ist einfach, sofern Kraftaufnehmer und Kabel ordnungsgemäß installiert wurden. Die Inbetriebnahme erfolgt parallel zur Inbetriebnahme der Zentraleinheit. Die Vorgehensweise wird jedoch in einer separaten Anleitung erläutert.

Folgende Punkte sind zu überprüfen:

- Die Kraftaufnehmer wurden ordnungsgemäß installiert und ausgerichtet.
- Alle Schrauben wurden mit dem richtigen Drehmoment angezogen.
- Alle Kabel wurden korrekt verlegt und angeschlossen.
- Alle Stecker sind eingesteckt.
- Die Widerstände und die Nullsignale der Kraftaufnehmer entsprechen den Angaben in den Kontroll- und Prüfprotokollen.
- Der Isolationswiderstand der Kraftaufnehmer ist bei 250 V höher als 1 M $\Omega$ .
- Alle Verbindungen in der Anpassereinheit wurden nachgezogen, insbesondere die Klemmen 11 und 12.

# 5

## Überprüfung und Wartung

---

Die Pressductor-Kraftaufnehmer QGPR 102/104 sind für den Dauerbetrieb in schwierigen Umgebungen ausgelegt. Der Wartungs- und Serviceaufwand beschränkt sich auf ein Minimum. Ein korrekt ausgeführtes, dimensioniertes und installiertes System bleibt sehr lange betriebsfähig und muss nur selten gewartet werden.

Eine regelmäßige Überprüfung sollte jedoch bei Bauteilen erfolgen, die Schwingungen ausgesetzt sind. Dabei handelt es sich hauptsächlich um die Anpasseinheiten und Kabel. Alle sechs Monate, mindestens jedoch einmal jährlich, ist die Integrität der Teile im Kraftweg (Wippe, Druckplatten) sowie der Tragstruktur zu kontrollieren.

Um unnötige, ungeplante Stillstände zu vermeiden, sollte eine komplette Kraftaufnehmereinheit als Ersatzteil vorgehalten werden.

Die Systembauteile wurden werkseitig kalibriert und können direkt durch Bauteile des gleichen Typs, der gleichen Geometrie, der gleichen Nennbelastbarkeit usw. ersetzt werden.

### 5.1 Überprüfung und Wartung der Kraftaufnehmereinheit

#### 5.1.1 Allgemeine Hinweise

Typische Wartungsarbeiten für die Kraftaufnehmereinheit sind der Schutz vor Korrosion auf den Gegenflächen der Kraftaufnehmer und Druckplatten sowie die Reinigung der Einheit. Eine unsachgemäße Wartung kann zu einer ungleichmäßigen Lastverteilung und damit zu Fehlmessungen bzw. zu teilweisen Überlastungen führen.

- Alle Konstruktions-, Maß- und Einbaufehler sind zu protokollieren und zu beheben.
- Beim Ausbau der Einheit für Wartungszwecke sind die Gegenflächen des Kraftaufnehmers und der Druckplatten zu kontrollieren. Planheit und eventuelle Dickenabweichungen sind zu messen und mit den Einbauanforderungen zu vergleichen.
- Mit einem Prüfprogramm sollte kontrolliert werden, dass der Kraftaufnehmer nicht mechanisch durch Überlastung beschädigt worden ist. Weitere Hinweise sind dem Handbuch der Zentraleinheit im Kapitel „Fehlersuche“ zu entnehmen.
- Nach jeder Installation bzw. Wiederinstallation sollte nach sechs bzw. spätestens zwölf Monaten eine Kontrolle erfolgen. Auf Grundlage der dabei gewonnenen Erkenntnisse wird das Wartungsintervall festgelegt:
  - Wenn die Flächen der Kraftaufnehmereinheit praktisch fehlerfrei sind, wurde die Einheit korrekt dimensioniert. In diesem Fall kann das Wartungsintervall verlängert werden.
  - Wenn die Flächen beschädigt sind, ist die Schadensursache zu bestimmen und der Schaden zu beheben. Nach spätestens sechs Monaten sollte eine Kontrolle erfolgen.



#### Information

Selbst kleinere Unregelmäßigkeiten der Oberflächen oder Dickenabweichungen der Druckplatten sind bei der Wartung zu korrigieren, da es nicht möglich ist, alle Teile in genau der gleichen Position wie vor dem Ausbau wieder einzubauen.

## 5.1.2 Wartungsvorbereitung

Vor Ausführung der eigentlichen Wartungsarbeiten ist das Vorhandensein folgender Anleitungen, Werkzeuge und Hilfsmittel zu kontrollieren:

- Einbauzeichnungen, Kontroll- und Prüfprotokolle
- Standardwerkzeuge, Drehmomentschlüssel und Prüfinstrumente für Widerstands- und Isolationswiderstandsmessungen (Messbereich 0,01  $\Omega$  bis 100  $\Omega$  und 1 M $\Omega$  bei max. 250 V)
- Lineal und Fühlerlehre zur Planheitskontrolle
- Messschraube zur Dickenkontrolle
- Lösungsmittel, z.B. Spiritus oder Isopropanol, zur Reinigung der Druckflächen
- Rostschutzmittel, falls die bearbeiteten Flächen zusätzlich geschützt werden sollen, z.B. TECTYL 511 (Valvoline) oder FERRYL (104)
- Sperrflüssigkeit (mittlere Stärke), z.B. Loctite 242, für die Schraubensicherung
- Kraftaufnehmer, Druckplatten usw.

## 5.2 Überprüfung der mechanischen Installation

### 5.2.1 Ringförmige Kraftaufnehmer

Empfohlene Vorgehensweise:

1. Anschlusskabel von der Anpassereinheit trennen. Kraftaufnehmereinheit und Walzgerüstmutter vorsichtig lösen. Einheit in eine Werkstatt oder an einen anderen, für das Zerlegen geeigneten Ort bringen.
2. Alle Teile umfassend reinigen und dabei besonders auf die Druckflächen achten.
3. Anschlusskabel auf Schäden untersuchen.
4. Alle Verdrehsperrungen der Kraftaufnehmereinheit kontrollieren. Auf Anzeichen falschen Spiels kontrollieren. Alle Anzeichen notieren.
  - Bei zu geringem Spiel kann sich die Kraft ungleichmäßig verteilen und der Kraftaufnehmer beschädigt werden.
  - Bei zu viel Spiel können sich Druckplatten und Kraftaufnehmer gegeneinander verschieben, was ebenfalls zur Beschädigung des Kraftaufnehmers führen kann.
5. Die Einhaltung der Oberflächentoleranzen aller Druckflächen ist zu kontrollieren. Bei Nichteinhaltung der Toleranzen sind die Flächen nachzuschleifen.



#### Information

Schmutz und Schmierfett in der Bohrung der Walzgerüstmutter können dazu führen, dass das Anschlusskabel in der Bohrung verklebt.

Bei ringförmigen Kraftaufnehmern sind folgende Punkte zu überprüfen:

- Planheit des Walzgerüsts
- Parallelität und Planheit der oberen Druckplatte
- Parallelität des Kraftaufnehmers
- Parallelität und Planheit der unteren Druckplatte
- Planheit der Walzgerüstmutter

Die Planheit wird mit Lineal und Fühlerlehre gemessen. Mit einem Filzstift ein Messpunktgitter auf die Messflächen zeichnen. Mit einem Lineal den senkrechten, waagerechten und diagonalen Abstand zwischen den Messpunkten messen. Die Werte in ein Protokoll eintragen.

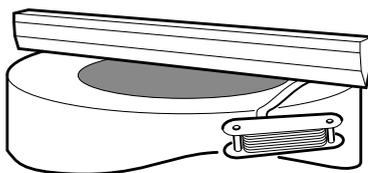


Abbildung 15. Planheitsmessung am Ring

- Der Einzeldurchmesser von Eindrückungen und Löchern muss kleiner als 10 mm sein.
- Die Eindrückungen dürfen maximal 5 % der Gesamtdruckfläche ausmachen.
- Im Gegensatz zu Eindrückungen sind sämtliche Erhebungen unzulässig.

Die Dickenabweichung wird mit einer Messschraube oder einer Koordinaten-Messmaschine mit ca. 10 mm Abstand zwischen den Messpunkten bestimmt. Die Messwerte sind in einem Protokoll zu notieren.

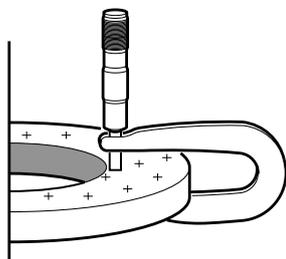


Abbildung 16. Messung der Dickenabweichung

## 5.3 Mechanische Wartung und Empfehlungen

Die mechanische Wartung ist sorgfältig durchzuführen. Vor dem Wiedereinbau der Bauteile sind alle festgestellten Mängel zu beheben. Bei der mechanischen Wartung sollten beim Wiedereinbau der Komponenten die vier Grundregeln aus dem „Application Design Guide“ beachtet werden.

Allgemeine Empfehlungen:

- Die vier Grundregeln müssen eingehalten werden.
- Es sind möglichst wenige Platten zu verwenden.
- Es ist zu überprüfen, dass die mechanischen Eigenschaften aller zugehörigen Teile die Anforderungen von ABB erfüllen.

Alle Bauteile müssen die mechanischen Vorgaben von ABB erfüllen. Dazu gehören folgende Eigenschaften: Materialstärke, Planheit, Rauigkeit, Parallelität, Härtegrad und Materialstärke. Die Tabellen im Roll Force, Application Design Guide 3BSE072259, Abschnitt [Tolerance Requirements and Check Lists for Installations](#) berücksichtigen unterscheiden Einbauarten und die jeweils erforderlichen Eigenschaften der mechanischen Einbauteile. Für jede dort aufgeführte Einbauart gibt es eine separate Checkliste zur Kontrolle der ordnungsgemäßen Durchführung der Wartungsarbeiten.

## 5.4 Überprüfung der elektrischen Installation

Die Überprüfung der elektrischen Anschlüsse erfolgt durch Sichtprüfung der Verkabelung und durch Kontrolle der Klemmen im Klemmenkasten, in der Anpasseinheit und im Schaltschrank.

Anpasseinheiten und Klemmkästen sind oft Schwingungen, Wärme und Kühlfüssigkeiten ausgesetzt.

- Der feste Sitz der Schrauben in den Anschlüssen ist zu kontrollieren.

## 5.5 Elektrische Wartung und Empfehlungen

Die elektrischen Teile des Millmate Roll Force Systems sind regelmäßig zu warten. Die empfohlenen Wartungsintervalle für die einzelnen Teile sind nachstehend in der Tabelle angegeben.

Komponente	Maßnahme	Wartungsintervall		
		3 Monate	6 Monate	1 Jahr
Gehäuse und Schaltschränke	Reinigung		X	
	Kabel kontrollieren		X	
Bedieneinheit	Reinigung			X
Verkabelung	Sichtprüfung		X	
Klemmenkasten	Anschlüsse kontrollieren		X	
Anpasseinheit	Anschlüsse kontrollieren		X	

## 5.6 Andere Einheiten

### 5.6.1 Zentraleinheit

Abgesehen von der Kontrolle der Anschlüsse und der Kabel erfordert die Zentraleinheit keine zusätzliche regelmäßige Wartung.

Ein Fehler in der Zentraleinheit führt meist zu einem vorübergehenden Funktionsausfall. Stabilitätsprobleme sind in der Regel nicht auf Fehler in der Zentraleinheit zurückzuführen. Fehler in den angeschlossenen Einheiten können den Betrieb der Zentraleinheit stören.

## 5.6.2 Klemmenkasten

Die einzige für den Klemmenkasten PFXC 141 erforderliche regelmäßige Wartung ist die Kontrolle der Anschlussschrauben. Die Schrauben müssen immer fest angezogen sein.

## 5.6.3 Bedieneinheit

Die Bedieneinheit enthält keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden müssen. Abgesehen von der Reinigung des Gehäuses und der Tastatur ist für die Bedieneinheit keine Routinewartung erforderlich.



### VORSICHT

Die Bedieneinheit wird lediglich mit einem angefeuchteten Tuch gereinigt. Keine Lösungsmittel verwenden!

## 5.6.4 Schaltschränke

Folgende Punkte sind zu kontrollieren:

- Die Schrauben aller Schraubenklemmen müssen fest angezogen sein.
- Alle Einheiten müssen sicher befestigt sein.
- Kabel bzw. Leiter müssen unbeschädigt sein.

## 5.6.5 Systemprüfung

Im Rahmen der Wartung des Walzkraftmesssystems und der zugehörigen Elektronik sollte auch eine Systemprüfung erfolgen.

Der Millmate Controller 400 hat eine Systemprüffunktion für das Messelement und die angeschlossenen Einheiten. Die Systemprüfung kann nur erfolgen, wenn keine Messung durchgeführt wird. Sie muss manuell gestartet werden. Da bei der Systemprüfung die Verkabelung und die Kraftaufnehmer geprüft werden, ist eine gleichzeitige Messung nicht möglich.

Die Systemprüfung besteht aus 64 Einzeltests. Sie können gleichzeitig oder nacheinander durchgeführt werden.

Das MC 400-Benutzerhandbuch enthält eine vollständige Beschreibung der Systemprüfung sowie eine Liste mit möglichen Systemfehlern. Eine ausführliche Beschreibung der Einzeltests ist dem Benutzerhandbuch der Zentraleinheit zu entnehmen.

## 5.7 Austauschbarkeit

### 5.7.1 Kraftaufnehmer

Die Kraftaufnehmer sind durch Aufnehmer des gleichen Typs und Messbereichs ersetzbar. Nach dem Austausch muss eine Systemprüfung durchgeführt werden und die neuen Bezugswerte sind zu speichern.

Die Kraftaufnehmer wurden werkseitig kalibriert und können direkt durch Aufnehmer des gleichen Typs, der gleichen Geometrie, der gleichen Nennbelastbarkeit usw. ersetzt werden. Nach dem Austausch eines Kraftaufnehmers ist die Nullstellung anzupassen. Die neuen Bezugsdaten müssen von der Zentraleinheit gespeichert werden. Die Vorgehensweise wird im Handbuch der MC 400-Zentraleinheit beschrieben.

Die Anpasseinheit QIPZ 127 ist nicht austauschbar.

## 5.7.2 Klemmenkasten

Klemmenkasten sind durch andere Klemmenkasten des gleichen Typs ersetzbar. Der alte Typ PFBC 161 kann durch PFXC 141 ersetzt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Anschlüsse anders ausgeführt sind; vgl. MC 400-Handbuch.

## 5.7.3 Millmate Controller 400

Die Zentraleinheit MC 400 kann durch eine Zentraleinheit des gleichen Typs ersetzt werden. Die nachstehende Tabelle enthält Hinweise für den Austausch von Zentraleinheiten. Nach dem Austausch sind alle Einstellungen neu einzugeben, es muss eine Systemprüfung durchgeführt werden und die neuen Bezugswerte sind zu speichern.

Die Austauschbarkeit unterschiedlicher Typen von Zentraleinheiten ist in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Installierte Zentraleinheit, Reihe MC 400	Ersatz-Zentraleinheit, Reihe MC 400			
	PFXA 401	PFXA 401F	PFXA 401S	PFXA 401SF
PFXA 401	X	X	X	X
PFXA 401F		X		X
PFXA 401S			X	X
PFXA 401SF				X

## 5.8 Ersatzteile

Folgende Ersatzteile sollten stets vorrätig sein:

- Kraftaufnehmer gleicher Größe und gleichen Typs, sowie passender Anpasseinheit
- Klemmenkasten
- Druckplatten

# 6

## Fehlersuche und Fehlerbehebung

---

### 6.1 Einführung

Das Messsystem besteht aus vier Komponenten:

- mechanische Installation
- Kraftaufnehmer
- Anpasseinheiten und Verkabelung
- Zentraleinheit (vgl. Handbuch für MC 400)

Typische Fehlersymptome sind:

- Kein Signal
- Instabiles Signal
- Nullpunktänderung
- Instabiler Nullpunkt
- Falsche Empfindlichkeit
- Startproblem
- Zeitweilige Funktionsausfälle

Voraussetzung für eine erfolgreiche Fehlersuche ist ein umfassendes Verständnis des Messsystems, gemäß den Ausführungen in den Handbüchern.

### 6.2 Erforderliche Ausrüstung

Folgende Ausrüstung wird für die Fehlersuche und Reparatur benötigt:

- Kabelplan der betroffenen Installation
- Kontroll- und Prüfprotokolle
- Werkzeuge (Schraubendreher, Zangen usw.)
- Widerstandsmessgerät

#### 6.2.1 Isolationswiderstandsmessung

Im Regelfall erfolgen die Widerstandsmessungen bei 250 V. Die Messwerte werden in  $k\Omega$  oder  $M\Omega$  angegeben. Für die Messung des Isolationswiderstands wird ein Isolationsmesser verwendet (auch als „Megger“ bekannt).

An den Anschlüssen eines Walzkraftaufnehmers können fünf Widerstandswerte gemessen werden:

- Widerstand: Primärkreis
- Widerstand: Sekundärkreis
- Isolationswiderstand: zwischen Primärkreis und Masse
- Isolationswiderstand: zwischen Sekundärkreis und Masse
- Isolationswiderstand: zwischen Primärkreis und Sekundärkreis

Die Isolationswiderstände der Walzkraftaufnehmer werden in kalibriertem Zustand bei Raumtemperatur gemessen. Werte über 500 MΩ sind typisch.

Der Isolationswiderstand zwischen Sekundärkreis und Masse hängt von der Temperatur und Oberflächenfeuchtigkeit der beteiligten Komponenten ab. Diese ist durch eine Änderung der Dielektrizitätskonstante der Drahtisolatoren und des Epoxidklebstoffs in der Kalibrierungsschaltung bedingt. Um schwankende Messwerte zu vermeiden, sollten die Widerstandsmessungen unter identischen Umgebungsbedingungen erfolgen. Bei der Messung des Isolationswiderstands zwischen einzelnen Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Masse sollten die Anschlüsse trocken und ausreichend voneinander entfernt sein.

- Bei der Messung des Isolationswiderstands zwischen einzelnen Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Masse sollten die Anschlüsse trocken und ausreichend voneinander entfernt sein.
- Änderungen des Isolationswiderstands haben keine Auswirkungen auf die Qualität des Kraftaufnehmersignals, solange der Isolationswiderstand höher ist als 10 kΩ. Ein Isolationswiderstand unter 10 kΩ kann unter bestimmten Umgebungsbedingungen das Kraftaufnehmersignal verfälschen.

Tabelle 1 Ursachen für einen zu niedrigen Isolationswiderstand ( $\leq 10 \text{ k}\Omega$ )

Prüfpunkt A	Prüfpunkt B	Ursache
Primär	Masse	Isolation eines Primärkabels beschädigt
Primär	Sekundär	Isolation eines Primärkabels und eines Sekundärkabels beschädigt
Sekundär	Masse	Anschluss beschädigt oder Isolation eines Sekundärkabels beschädigt

Typische Ursachen für Schäden an der Kabelisolation bzw. in der Kalibrierungsschaltung sind mechanische Einwirkungen, Schäden an den Kraftaufnehmerkernen, Schäden an anderen Komponenten oder Einwirkung von Chemikalien.

## 6.3 Fehlersymptome und Fehlerbehebung

Der Millmate Controller 400 überwacht kontinuierlich die Steuerfunktionen und den Kraftaufnehmer-Erregungskreis. Fehlermeldungen werden im Servicemenü der Zentraleinheit angezeigt und bestätigt.

Die Zentraleinheit hat eine Systemprüffunktion für das Messelement und die angeschlossenen Einheiten. Die Systemprüfung kann nur erfolgen, wenn keine Messung durchgeführt wird. Die Prüfung muss manuell gestartet werden. Da bei der Systemprüfung die Verkabelung und die Kraftaufnehmer geprüft werden, ist eine gleichzeitige Messung nicht möglich.

Das MC 400-Benutzerhandbuch enthält eine vollständige Beschreibung der Systemprüfung, eine Liste mit möglichen Systemfehlern und Vorschläge zur Störungsbeseitigung. Weitere Angaben sind dem Benutzerhandbuch der MC 400-Zentraleinheit zu entnehmen.

### 6.3.1 Kein Signal

Gibt das System kein Signal aus, ist ein „Major System Test“ (umfassende Systemprüfung) durchzuführen.

### 6.3.2 Instabiles Signal

Störungen in der elektrischen Verbindung mit den Anpasseinheiten können zu instabilen Messsignalen führen. Empfindlichkeit und Nullpunkt können schwanken. In einem solchen Fall sind alle Schraubenanschlüsse zu kontrollieren. Quetsch- bzw. Crimpverbindungen sind unzulässig, da sich diese nach einiger Zeit selbstständig lösen können.

Eingeklemmte Kabel, die Zug- oder Druckkräften ausgesetzt sind, können das Signal stören (selbst wenn die Kräfte klein sind). Das Kabel zwischen Anschlusskasten und Kraftaufnehmer ist Störeinflüssen am stärksten ausgesetzt. Durch Installationsfehler, beispielsweise bei einer Erdung der Abschirmung an mehr als einem Punkt, kann der Nullpunkt instabil werden. In diesem Fall ist zu kontrollieren, dass die Anschlüsse am Kraftaufnehmer korrekt sind und die Kabel fest sitzen.

Fehlersymptome, die nur bei einem einzigen Kraftaufnehmer auftreten, werden oft durch Wackelkontakte o.ä. am Kraftaufnehmer verursacht. Tritt eine Störung dagegen an beiden Kraftaufnehmern auf, ist die Fehlerursache zuerst bei der Zentraleinheit, den Anschlüssen der Zentraleinheit oder im Erregungskreis zu suchen.

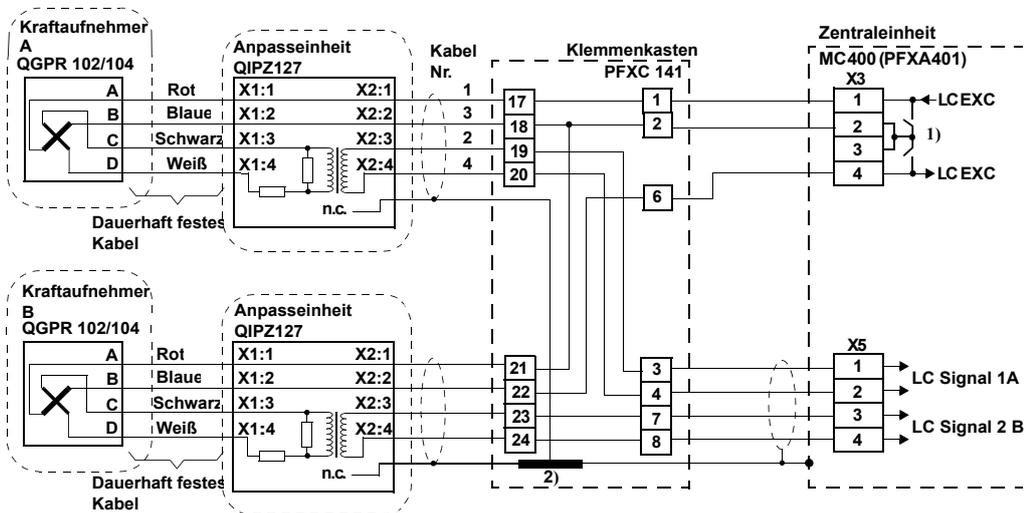
Störungen können auch dadurch ausgelöst werden, dass die Kabel der Kraftaufnehmer zu nahe bei anderen Kabeln des Walzgerüsts verlegt worden sind. Kabel unterliegen mechanischem Verschleiß und sind regelmäßig zu kontrollieren. Die Anpasseinheit ist ebenfalls zu kontrollieren, insbesondere wenn sie Schwingungen ausgesetzt ist.

### 6.3.3 Nullpunktänderung

Die Signalwerte eines Pressductor-Kraftaufnehmers verändern sich schrittweise, meist infolge eines Ereignisses im Walzgerüst. Sehr starke Überlastungen führen zu einer dauerhaften Nullpunktverschiebung.

### 6.3.3.1 Anschluss des Kraftaufnehmers QGPR 102/104

#### 6.3.3.1.1 Anschluss von zwei Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit PFXC 141

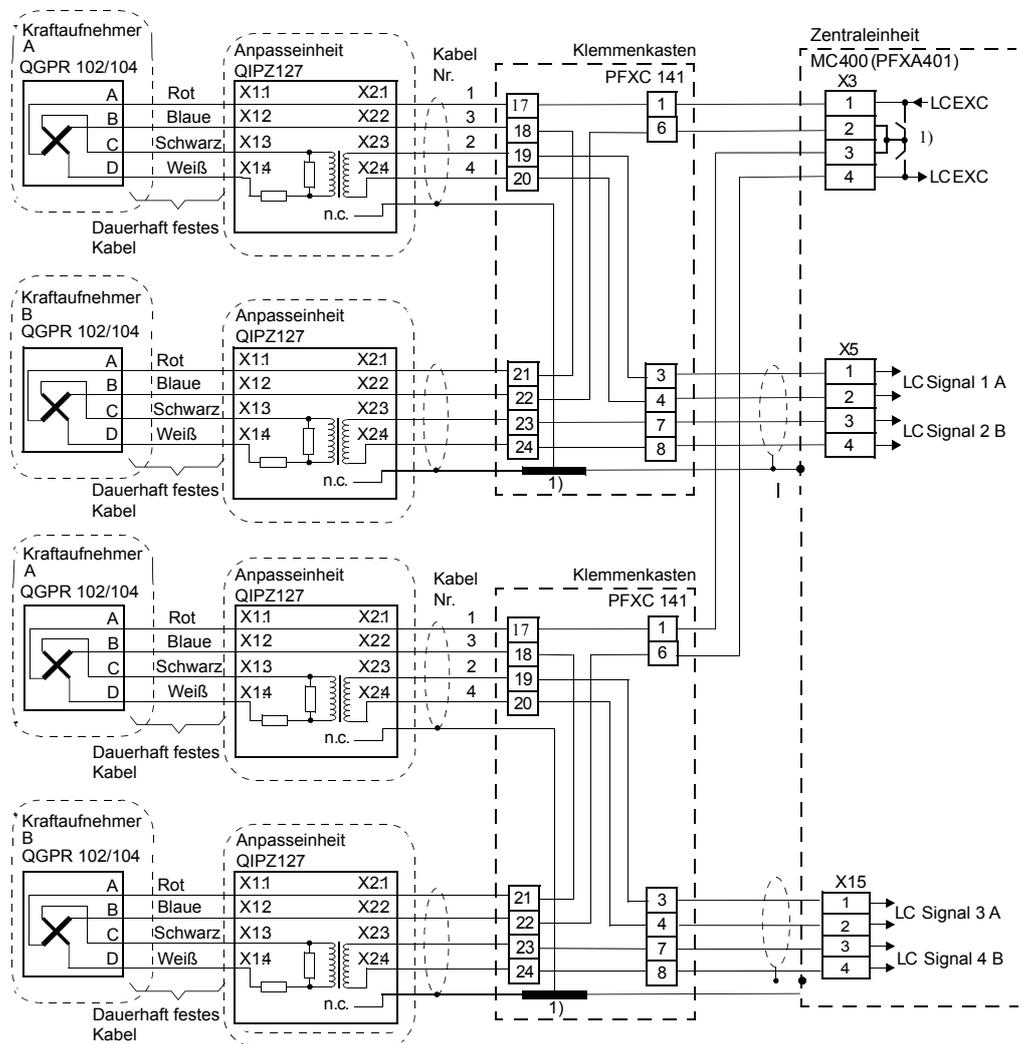


1) Eingebaute Relais, mit denen entweder die Kraftaufnehmer A oder die Kraftaufnehmer B im Einzelkraftaufnehmerbetrieb getrennt werden.

2) Kupferstange für den Anschluss von Kabelschildern (isoliert von Metallgehäuse der Klemmenkasten)

Abbildung 17. Anschluss von zwei Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit PFXC 141

6.3.3.1.2 Anschluss von vier Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit zwei PFXC 141

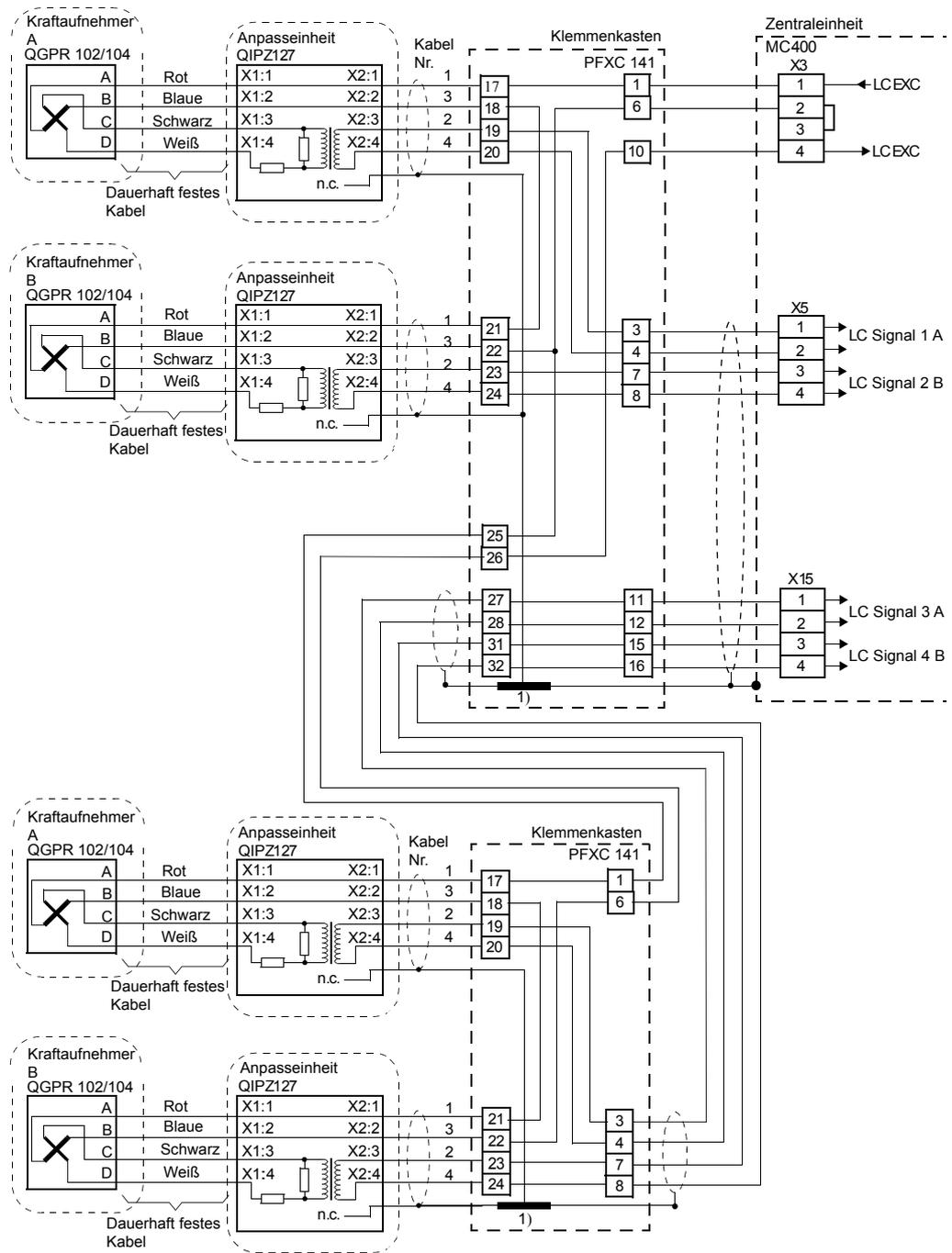


1) Kupferstange für den Anschluss von Kabelschildern (isoliert von Metallgehäuse der Klemmenkasten)

Abbildung 18. Anschluss von vier Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit zwei PFXC 141

6.3.3.1.3

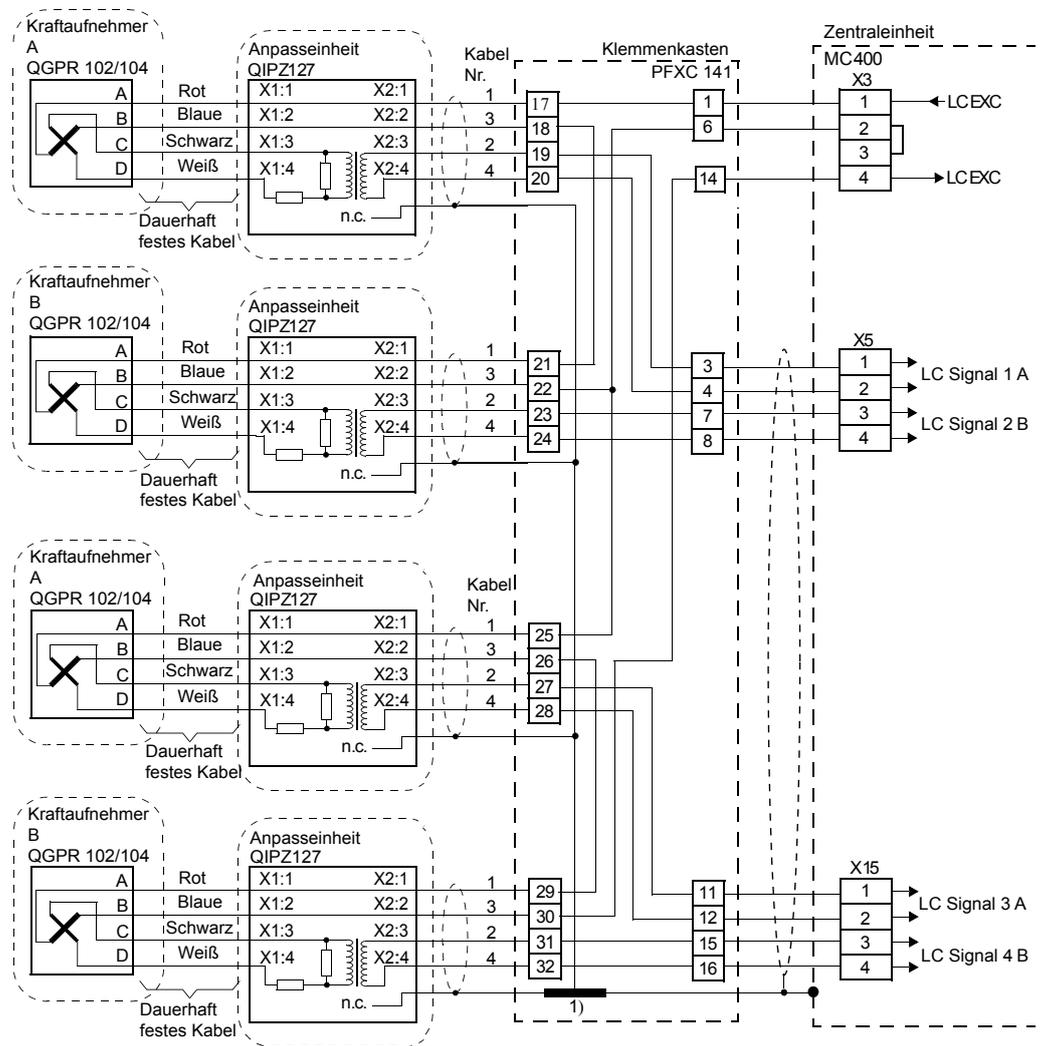
Anschluss von vier Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit zwei PFXC 141, in Reihe geschaltet



1) Kupferstange für den Anschluss von Kabelschildern (isoliert von Metallgehäuse der Klemmenkasten)

Abbildung 19. Anschluss von vier Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit zwei PFXC 141, in Reihe geschaltet

6.3.3.1.4 Anschluss von vier Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit PFXC 141

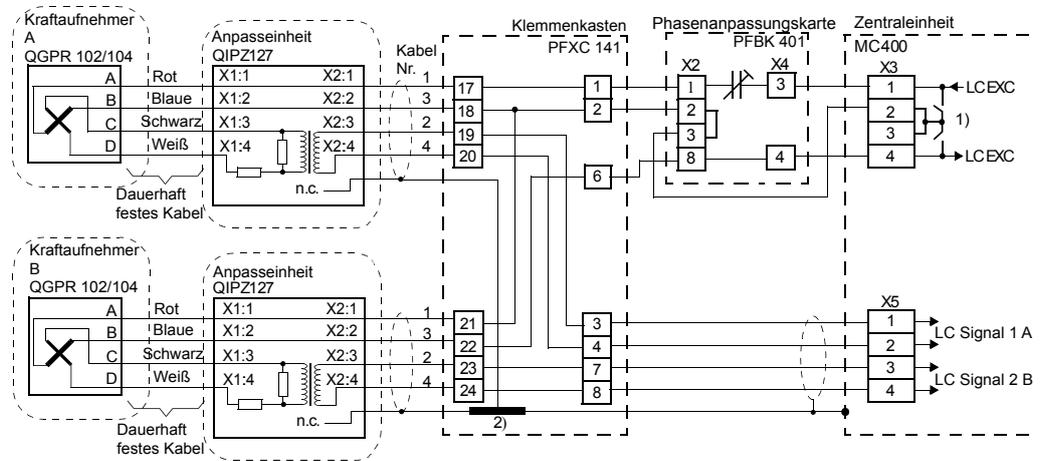


1) Kupferstange für den Anschluss von Kabelschildern (isoliert von Metallgehäuse der Klemmenkasten)

Abbildung 20. Anschluss von vier Kraftaufnehmern QGPR 102/104 mit PFXC 141

6.3.3.1.5

Anschluss von zwei großen Kraftaufnehmern QGPR 102/104 und der Phasenanpassungskarte PFBK 401 mit PFXC 141



- 1) Eingebaute Relais, mit denen entweder die Kraftaufnehmer A oder die Kraftaufnehmer B im Einzelkraftaufnehmerbetrieb getrennt werden
- 2) Kupferstange für den Anschluss von Kabelschildern (isoliert von Metallgehäuse der Klemmenkasten)

Abbildung 21. Anschluss von zwei großen Kraftaufnehmern QGPR 102/104 und der Phasenanpassungskarte PFBK 401 mit PFXC 141

6.3.3.1.6

Anschluss von vier großen Kraftaufnehmern QGPR 102/104 und der Phasenanpassungskarte PFBK 401 mit zwei PFXC 141

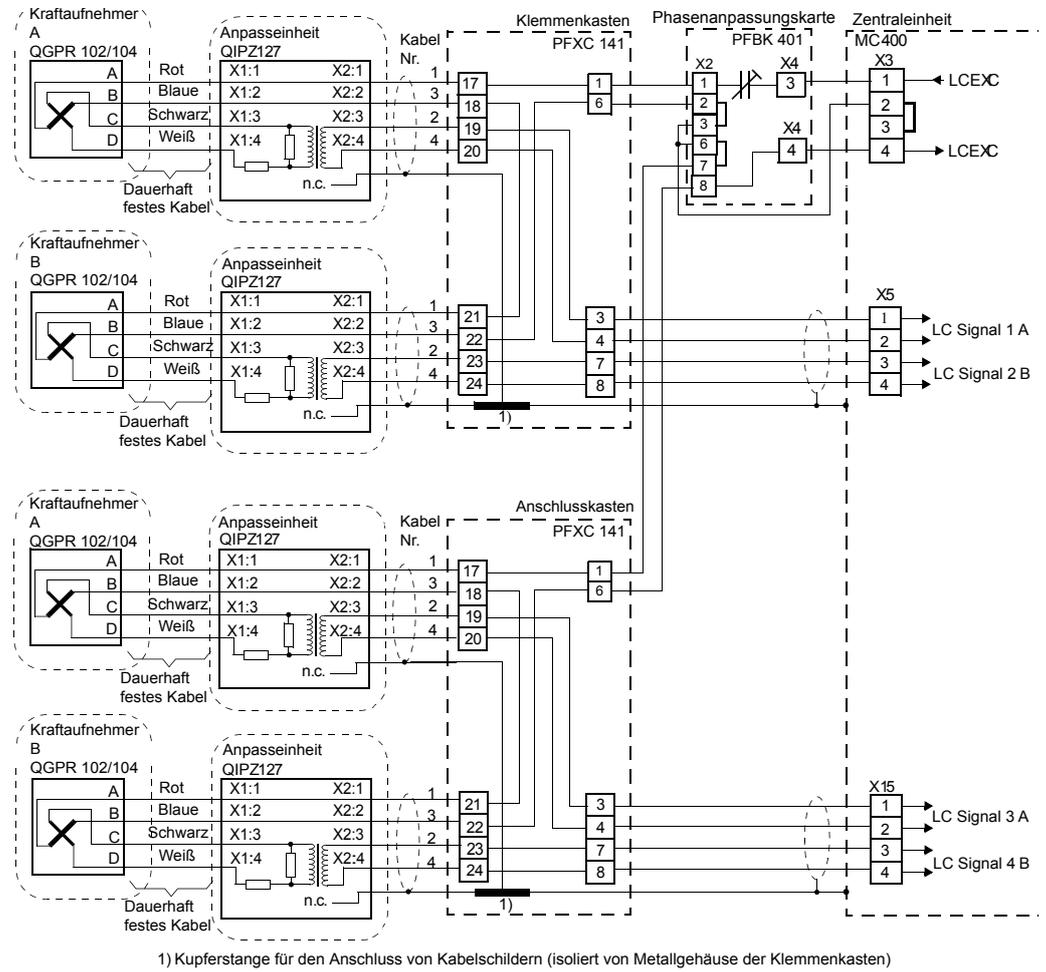


Abbildung 22. Anschluss von vier großen Kraftaufnehmern QGPR 102/104 und der Phasenanpassungskarte PFBK 401 mit zwei PFXC 141

### 6.3.3.1.7 Anschluss von vier großen Kraftaufnehmern QGPR 102/104 und der Phasenangepassungskarte PFBK 401 mit PFXC 141

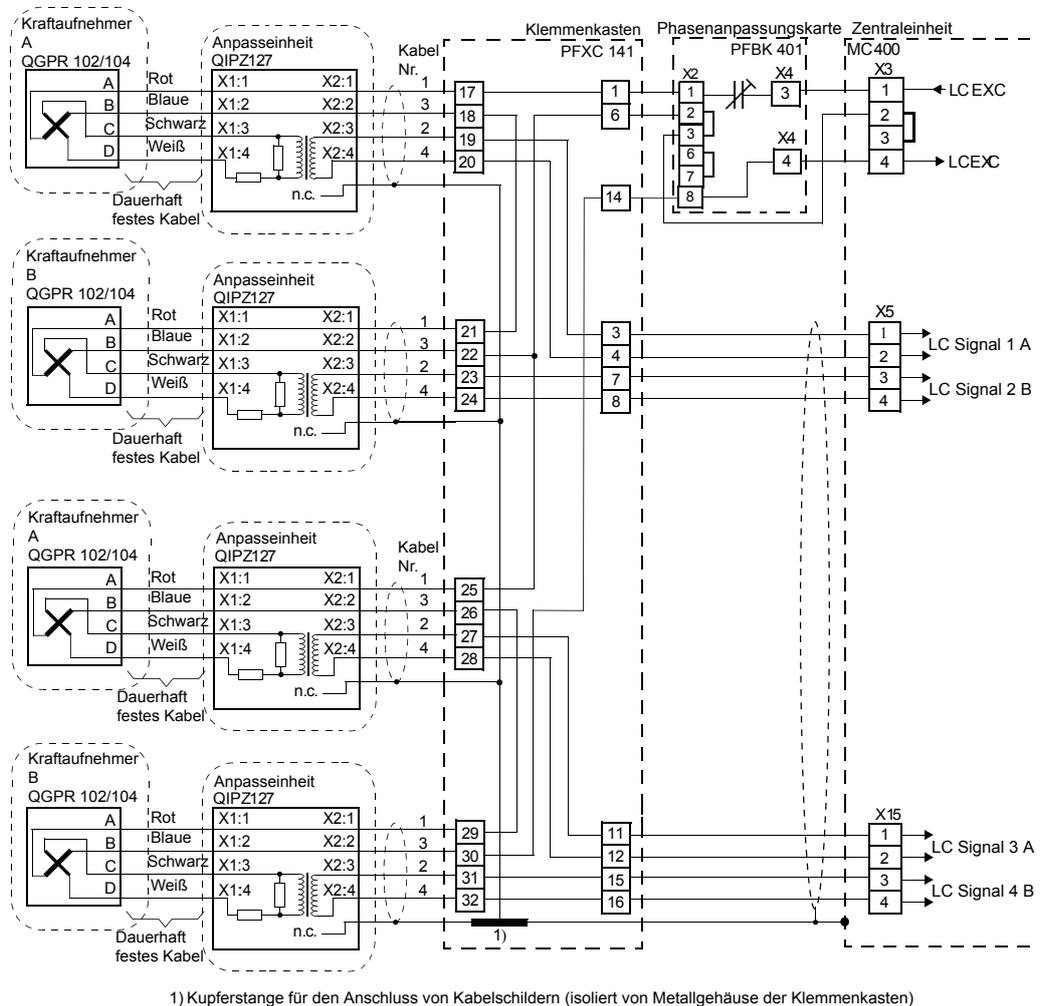


Abbildung 23. Anschluss von vier großen Kraftaufnehmern QGPR 102/104 und der Phasenangepassungskarte PFBK 401 mit PFXC 141

### 6.3.3.1.8 Messungen

Zuerst ist ein „Major System Test“ (umfassende Systemprüfung) durchzuführen.

Der Isolationswiderstand des Primärkreises und des Sekundärkreises ist zu messen. Werden keine Abweichungen festgestellt, ist festzustellen, ob das Walzgerüst oder die Kraftaufnehmer überlastet worden sind. Überlastete Kraftaufnehmer an den Hersteller zur Prüfung sowie, Neukalibrierung und Reparatur (falls erforderlich) einschicken.

Typische Ursachen für Überlastungen sind unsachgemäß vorbereitete Montageflächen oder Schmutzablagerungen zwischen Kraftaufnehmern und Druckplatten.

### 6.3.3.2 Fehlersuche im Primärkreis des Kraftaufnehmers

Der Widerstand der Primärwicklung des Kraftaufnehmers ist sehr niedrig. Kraftaufnehmer und Verkabelung können von der Zentraleinheit, vom Klemmenkasten und von der Anpasseinheit aus kontrolliert werden.

1. Zentraleinheit ausschalten und Stecker X3 aus der Zentraleinheit PFXA 401 ziehen.
2. Widerstand zwischen den Anschlüssen X3:1 und X3:4 messen; er sollte zwischen 1 und 6  $\Omega$  betragen. Wenn die Phasenanpassungskarte PFBK 401 eingebaut wurde, ist stattdessen der Widerstand zwischen den PFSK 401-Anschlüssen X2:1 und X2:8 zu messen.
3. Bei zu hohem Widerstand die Fehlerquelle wie folgt eingrenzen:
  - a. Widerstandsmessung im Klemmenkasten PFXC 141:
    - Widerstand zwischen Anschluss 17 und 18 (Kraftaufnehmer A)
    - Widerstand zwischen Anschluss 21 und 22 (Kraftaufnehmer B)
    - Widerstand zwischen Anschluss 25 und 26 (Kraftaufnehmer C)
    - Widerstand zwischen Anschluss 29 und 30 (Kraftaufnehmer D)
  - b. Widerstandsmessung in der Anpasseinheit QIPZ 127 zwischen den Anschlüssen X2:1 und X2:2. Der Messwert muss kleiner sein als 1  $\Omega$ .
4. Isolationswiderstand im Primärkreis zwischen der Anschlussklemme X3:1 und Masse messen. Der Isolationswiderstand muss größer sein als 10 k $\Omega$ .

### 6.3.3.3 Fehlersuche im Sekundärkreis des Kraftaufnehmers

Der Sekundärkreis des QGPR 102/104 wird durch den Transformator in der Anpasseinheit QIPZ 127 isoliert.

Die Widerstands- und Isolationswiderstandsmessung für den Kraftaufnehmer muss an der Anpasseinheit erfolgen. Die Widerstands- und Isolationswiderstandsmessung für die Verkabelung kann an der Zentraleinheit erfolgen.



#### VORSICHT

Die Sekundärwicklung ist an der Anschlussklemme kurzzuschließen, damit die Abgleichwiderstände des Kraftaufnehmers nicht zerstört werden.

#### 6.3.3.3.1 Messung an der Zentraleinheit

1. Zentraleinheit ausschalten und Stecker X5 und X15 aus der PFXA 401 ziehen. Der Sekundärkreis ist nun vollständig unbelastet.
2. Den Kraftaufnehmer-Widerstand an den Anschlüssen X5 und X15 messen.
  - Widerstand zwischen Anschlussklemme 1 und 2 (Kraftaufnehmer A bzw. C)
  - Widerstand zwischen Anschlussklemme 3 und 4 (Kraftaufnehmer B bzw. D)
 Die Messwerte müssen zwischen 7 und 35  $\Omega$  betragen.
3. Den Isolationswiderstand zwischen Anschlussklemme 1 und Masse bzw. zwischen Anschlussklemme 3 und Masse messen. Der Isolationswiderstand muss größer sein als 10 k $\Omega$ .
4. Bei unzureichender Isolation sind die Verkabelung und die Anpasseinheit zu kontrollieren.

#### 6.3.3.3.2 Messung am an der Anpasseinheit QIPZ 127

1. Zentraleinheit ausschalten.

2. Anschlussklemme X1:3 und X1:4 in der Anpasseinheit trennen.
3. Widerstand zwischen schwarzem Anschluss (Klemme 3) und weißem Anschluss (Klemme 4) messen.  
Der Messwert muss kleiner sein als  $1 \Omega$
4. Isolationswiderstand zwischen schwarzem Kabel (Anschlussklemme 3) und Masse messen. Der Isolationswiderstand muss größer sein als  $10 \text{ k}\Omega$ .
5. Bei unzureichendem Isolationswiderstand sollte der Kraftaufnehmer ersetzt werden.

### 6.3.4 Instabiler Nullpunkt

Mechanischer Verschleiß und Schmutzablagerungen führen zu Unregelmäßigkeiten auf den Montageflächen. Eine ungleichmäßige Montagefläche verursacht ein Verbiegen oder Verdrehen des Kraftaufnehmers und damit zu einem instabilen Nullpunktsignal (Vgl. Angaben zu den Anforderungen an die Druckflächen).

Störungen, die mit anderen Faktoren korrelieren (z.B. Temperatur) oder nur bei bestimmten Betriebszuständen auftreten, werden meist durch Mängel in der mechanischen Installation hervorgerufen.

### 6.3.5 Falsche Empfindlichkeit

Eine falsche Empfindlichkeit wird durch Empfindlichkeitsfehler eines oder beider Kraftaufnehmer verursacht.

Eine falsche Empfindlichkeit beider Kraftaufnehmer kann auf eine Störung in der Zentraleinheit zurückzuführen sein. In diesem Fall ist ein „Major System Test“ (umfassende Systemprüfung) durchzuführen.

Empfindlichkeitsfehler eines einzelnen Kraftaufnehmers können durch Kraftnebenschluss, mechanische Fehler oder Fehler im zweiten Kraftaufnehmer hervorgerufen werden. Widerstand und Isolationswiderstand des zweiten Kraftaufnehmers messen.

Bei mechanischen Fehlern:

1. Auf Reibung am oder beim Kraftaufnehmer achten. Reibung wird durch Schmutz, mechanischen Verschleiß oder ein zu geringes Spiel verursacht. Reibung äußert sich in erhöhten Hysteresewerten bei der Einrichtung der Walzgerüstmodule. Beispiel: Bei zu dünnen Druckplatten konzentriert sich die Last auf den zentralen Bereich des Kraftaufnehmer-Kerns. Das führt zu Messfehlern und teilweiser Überlastung.
2. Abmessungen der Druckplatten kontrollieren. Eine reduzierte Plattenhöhe ist meist das Ergebnis von mechanischem Verschleiß oder unsachgemäßer Bearbeitung. Bei reduzierter Höhe kann die gemessene Kraft niedriger sein als die tatsächliche Kraft und die Lastzyklus-Hysterese erhöht sich.

### 6.3.6 Startprobleme

Wenn das Messsystem bei Beginn der Erregung des Kraftaufnehmers unvorhergesehen reagiert, ist die Stabilität der Stromversorgung zu kontrollieren.

### 6.3.7 Zeitweilige Funktionsausfälle

Störungen in der Zentraleinheit können zu zeitweiligen Funktionsausfällen führen. Wackelkontakt an den Anschlüssen kann ebenfalls eine Ursache für zeitweilige Störungen sein. Stabilitätsprobleme

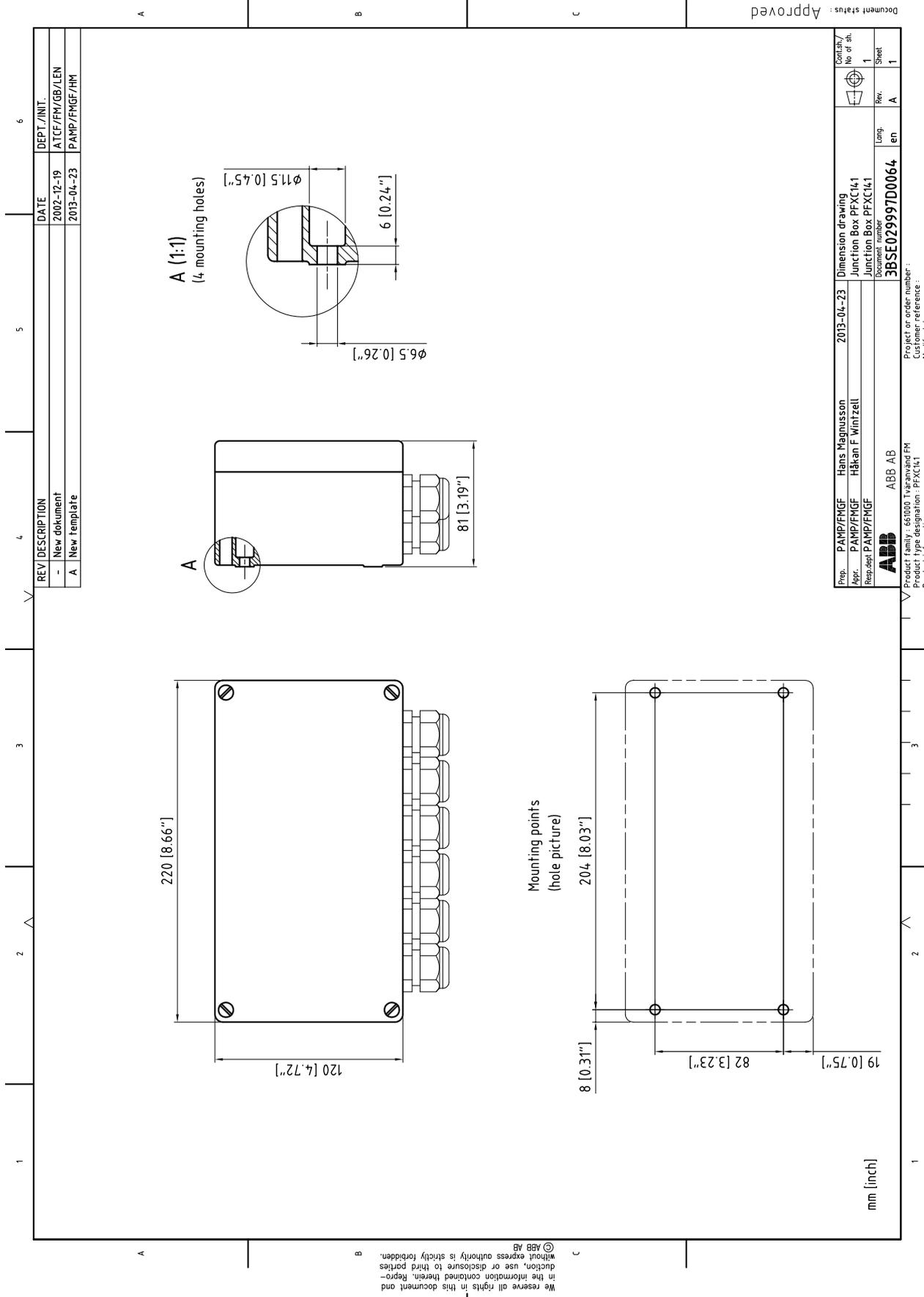
sind in der Regel nicht auf Fehler in der Zentraleinheit zurückzuführen. Fehler in den angeschlossenen Einheiten können den Betrieb der Zentraleinheit stören. Ausführliche Hinweise sind dem Handbuch der Zentraleinheit zu entnehmen.

# A

# Zeichnungen

---

# A.1 Maßzeichnung: Klemmenkasten PFXC 141



REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document	2002-12-19	ATCF/FM/GB/LEN
A	New Template	2013-04-23	PAMP/FM/GF/HM

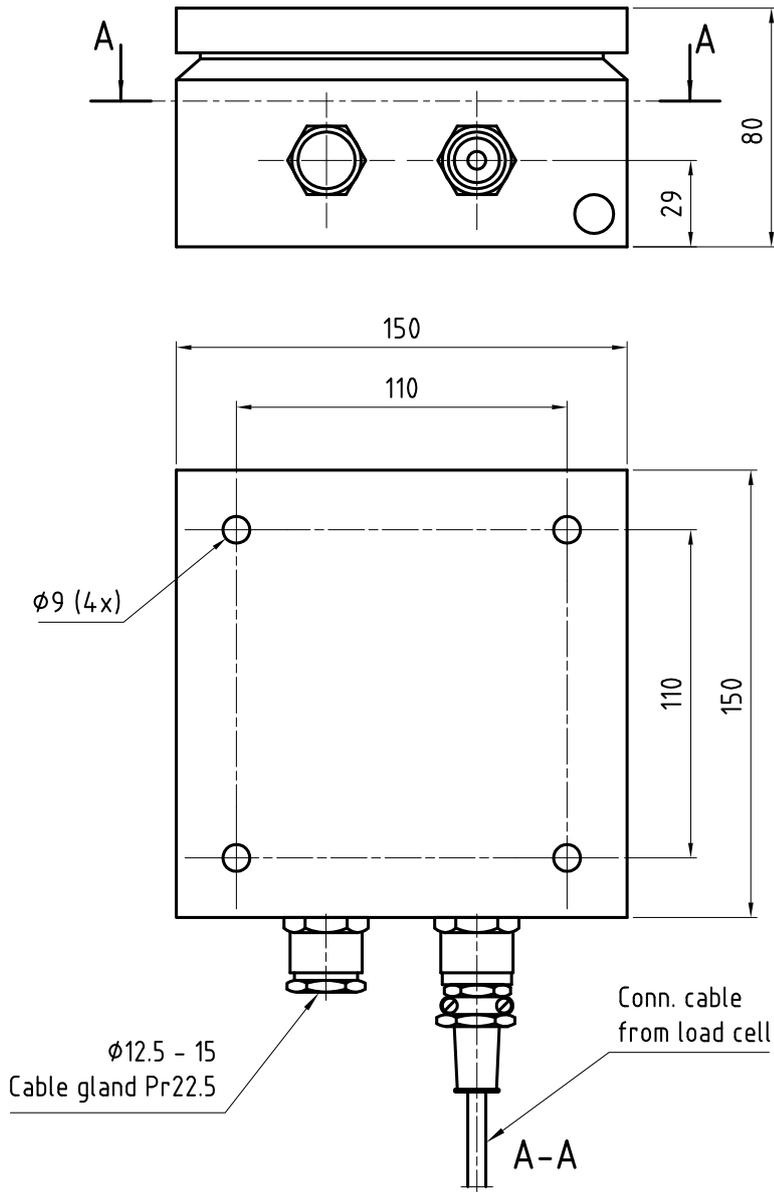
Prep.	PAMP/FM/GF	Hans Magnusson	2013-04-23	Dimension drawing	Cont./sh.	
Appr.	PAMP/FM/GF	Håkan F. Wintzell		Junction Box PFXC141	No of sh.	1
Resp. dept.	PAMP/FM/GF			Junction Box PFXC141	Rev.	A
				Document number	Long.	len
				ABB	Sheet	1
				ABB AB		
				Product family: 65100144ranvnd FM		
				Product type designation: PFXC141		
				Project or order number:		
				Customer reference:		
				Modify date:		

Document status: Approved



# A.3 Maßzeichnung: Anpasseinheit QIPZ 127

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	Nytt dokument	79.25	TL/U.Olsson
2	Omrit. Låda utbytt.	88.18	RL
3	Spansk text inf.	88.51	
A	Ny ritningsmall	2013-04-22	PAMP/FMGF/HM



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.  
 © ABB AB

MODULO DE ADAPTACION, MEDIDAS

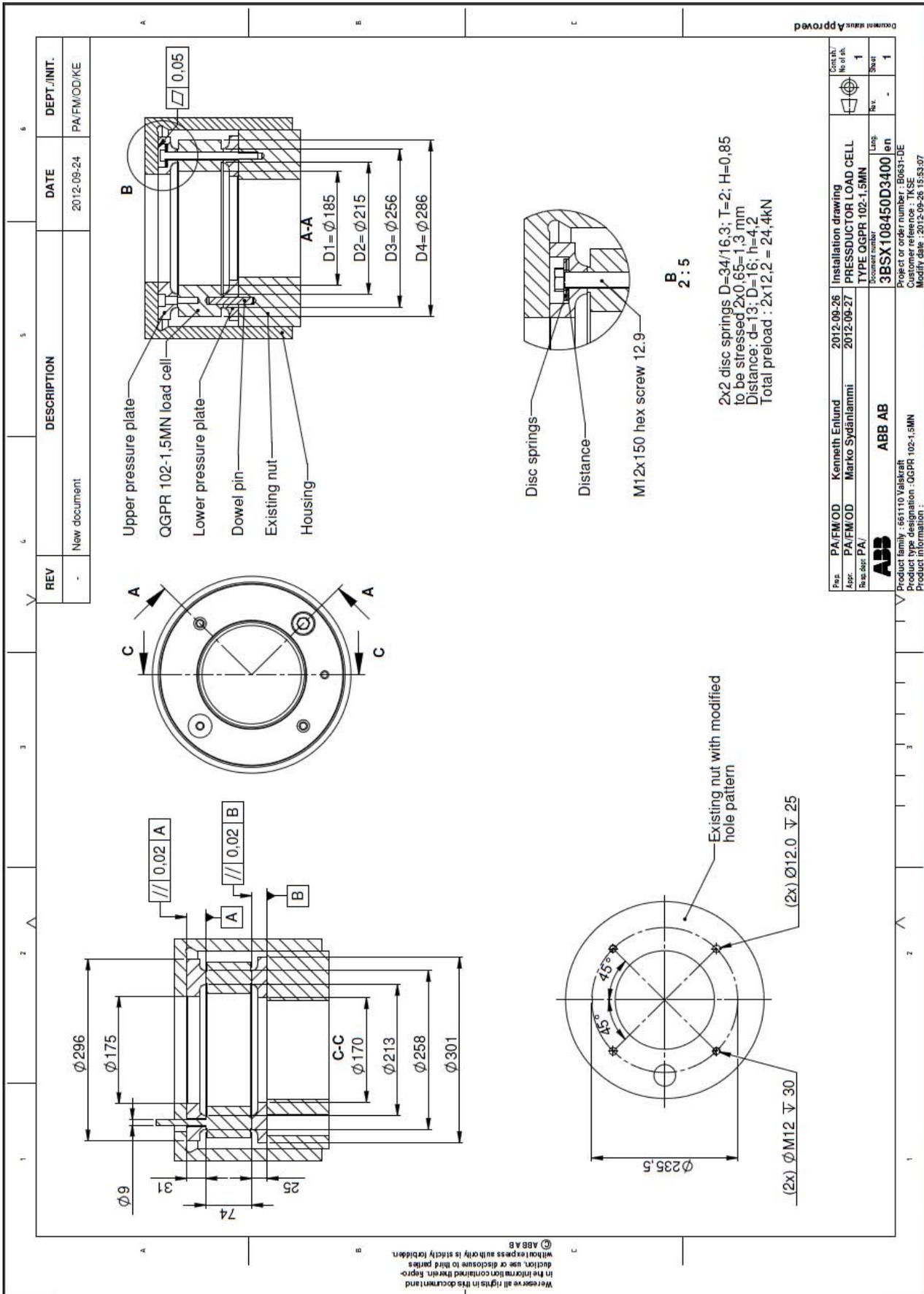
Prep.	PAMP/FMGF	Hans Magnusson	2013-04-22	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	PAMP/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-04-22	Matching Device QIPZ 125/127		-	
Resp.dept	PAMP/AT Dummy			Anpassningsdon QIPZ 125/127		Sheet	
ABB AB				Document number <b>5693380-MFC</b>	Lang. 82	Rev. A	1

Product family : 661000 Tvärvärend FM  
 Product type designation :  
 Product information :

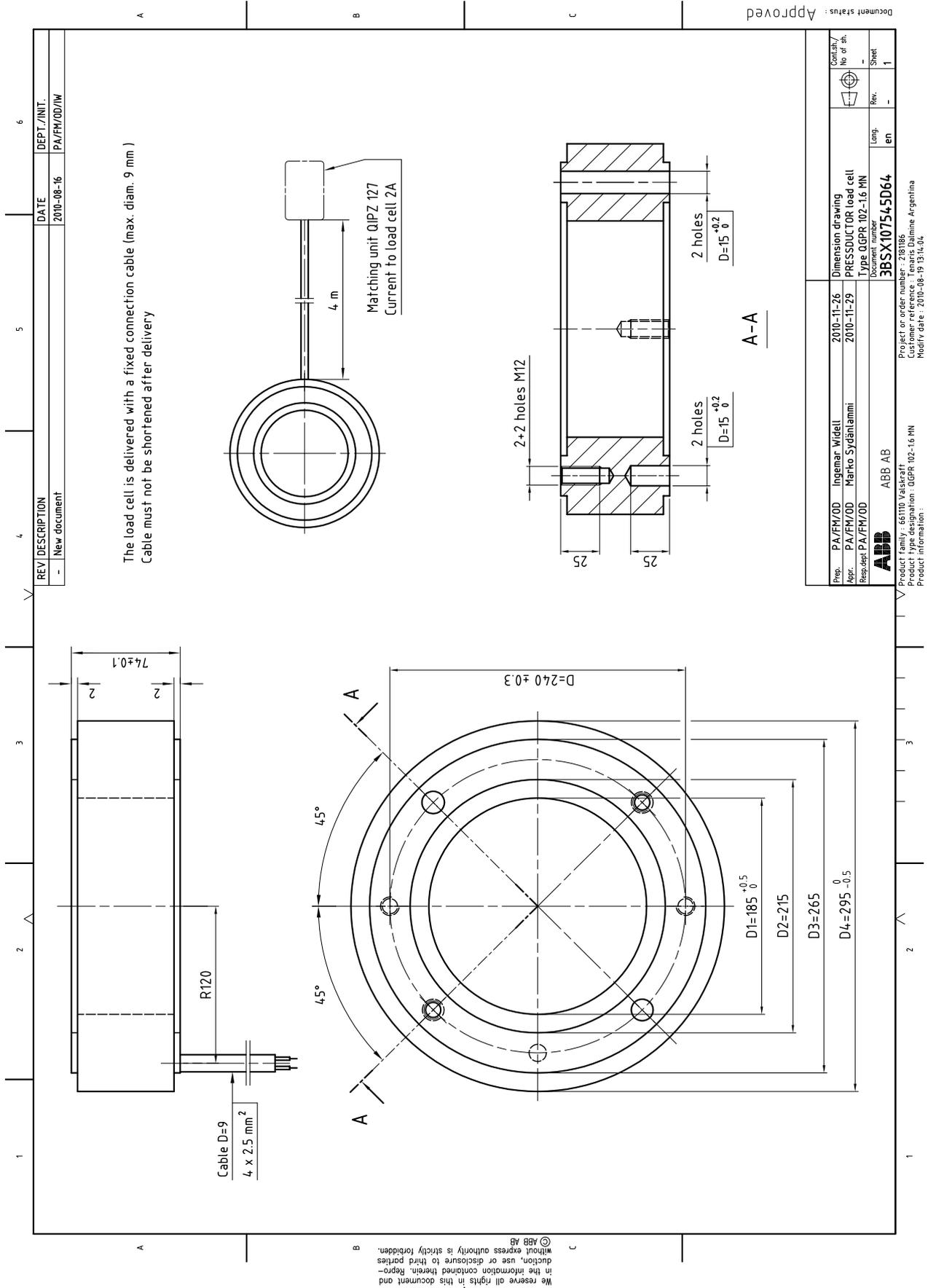
Project or order number :  
 Customer reference :  
 Modify date :

Document status : Approved

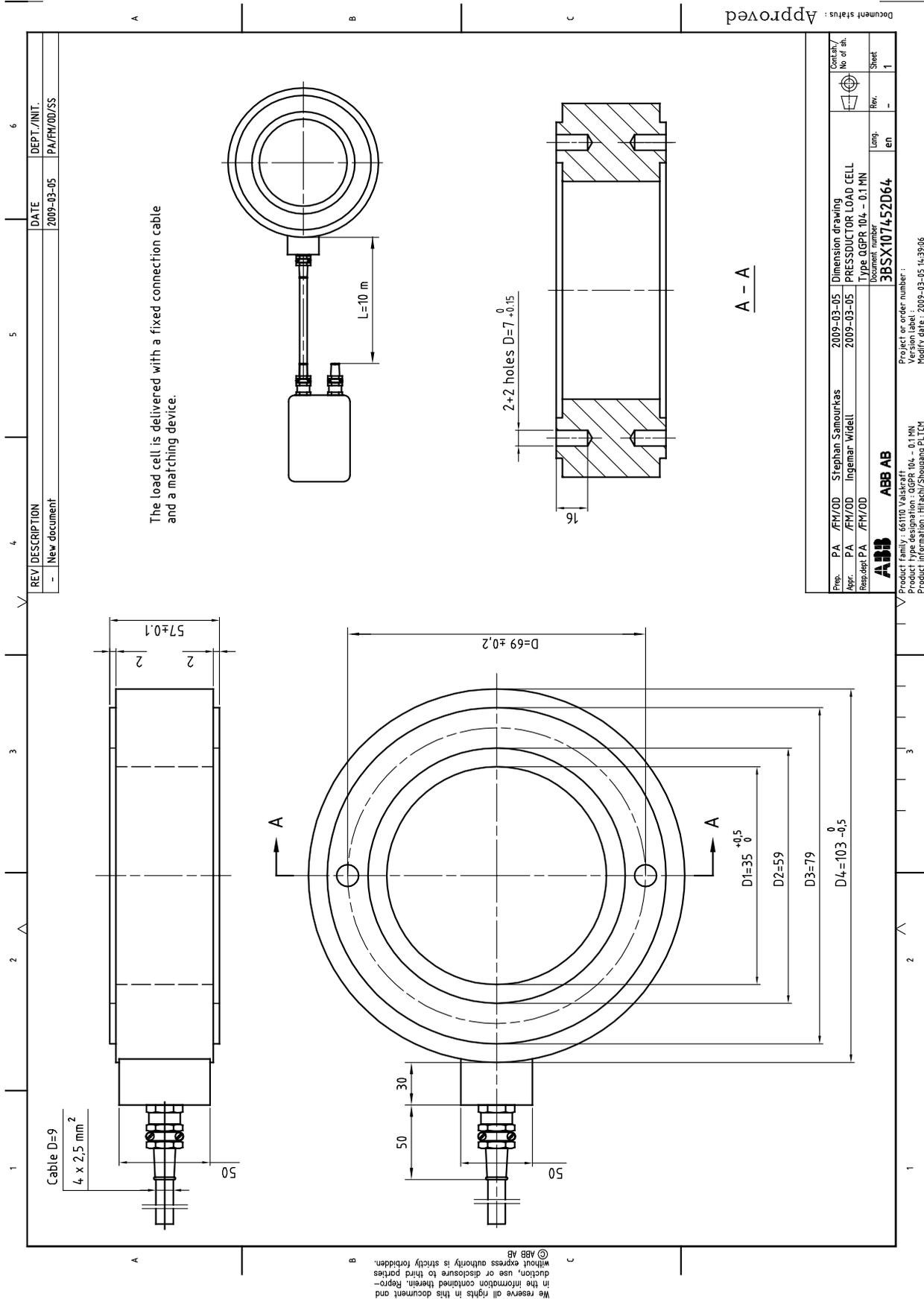
# A.4 Beispiel für eine Installationszeichnung: Kraftaufnehmer QGPR 102



# A.5 Beispiel einer Maßzeichnung: Kraftaufnehmer QGPR 102



# A.6 Beispiel einer Maßzeichnung: Kraftaufnehmer QGPR 104



© ABB AB  
We reserve all rights in this document and without express authority is strictly forbidden. In the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties is strictly forbidden.

# Alphabetischer Index

---

Betriebstemperaturbereich .....	15
Empfindlichkeit .....	14
Empfindlichkeitsdrift .....	15
Genauigkeit und genauigkeitsklasse .....	14
Hysterese .....	14
kompensierter temperaturbereich .....	15
Linearitätsabweichung .....	14
mit temperatur .....	15
Nennlast .....	13
Nullpunktdrift .....	15
Reproduzierbarkeitsfehler .....	15







---

**ABB AB**  
**Industrial Automation**  
**Measurement & Analytics**  
Force Measurement  
SE-721 59 Västerås Sweden  
Tel: +46 21 32 50 00  
**Internet: [www.abb.com/rollforce](http://www.abb.com/rollforce)**

