

RELION® SCHUTZ UND STEUERUNG

# REX640

## IEC 60870-5-103 Kommunikationsprotokoll-Handbuch







Dokument-ID: 2NGA000331

Ausgegeben: 2025-09-19

Revision: D

Produktversion: 2.0

© Copyright 2025 ABB. Alle Rechte vorbehalten

## Copyright

ABB ist Inhaber des Urheberrechts an diesem Dokument. Dieses Dokument und seine Bestandteile dürfen ohne die ausdrückliche schriftliche Erlaubnis von ABB weder vervielfältigt noch kopiert werden und die Inhalte dürfen nicht an Dritte weitergegeben oder für nicht autorisierte Zwecke verwendet werden.

Die in diesem Dokument beschriebene Software und Hardware ist an eine Lizenzvereinbarung gebunden und darf nur in Einklang mit den in der Vereinbarung genannten Bedingungen verwendet, vervielfältigt oder weitergegeben werden.

## Warenzeichen

ABB und Relion sind eingetragene Warenzeichen der ABB Group. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.

## Open Source Software

Dieses Produkt enthält Open Source Software. Informationen zur Lizenz finden Sie in der Produktdokumentation unter [www.abb.com](http://www.abb.com).

## Gewährleistung

Wenden Sie sich bezüglich der Gewährleistungsbestimmungen bitte an Ihren ABB-Vertreter.

[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage)

## **Haftungsausschluss**

Die in diesem Handbuch enthaltenen Daten, Beispiele und Diagramme dienen ausschließlich der Produktbeschreibung und sind nicht als Erklärung zu garantierten Eigenschaften zu verstehen. Alle Personen, die für die Anwendung der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte verantwortlich sind, müssen sich überzeugen, dass die beabsichtigte Anwendung geeignet und akzeptabel ist, und dass zudem alle Sicherheits- oder Betriebsanforderungen eingehalten werden. Insbesondere liegen alle Risiken in Anwendungen, in denen ein Systemfehler und/oder ein Produktfehler Sach- oder Personenschäden (einschließlich Körperverletzung oder Tod) herbeiführen kann, in der alleinigen Verantwortung der Person oder des Unternehmens, die/das die Geräte verwendet, und diese Verantwortlichen werden hiermit aufgefordert, sicherzustellen, dass alle möglichen Maßnahmen ergriffen werden, um solche Risiken auszuschließen oder zu mindern.

Dieses Produkt wurde für die Verbindung und die Kommunikation von Daten und Informationen eine über Netzwerkschnittstelle konzipiert, die mit einem sicheren Netzwerk verbunden werden muss. Die für die Netzwerkadministration verantwortliche Person bzw. das verantwortliche Unternehmen ist alleine dafür verantwortlich, alle geeigneten Maßnahmen (wie z. B. die Installation von Firewalls, die Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, die Verschlüsselung von Daten, die Installation von Antivirenprogrammen usw.) zum Schutz des Produkts, des Netzwerks, seines Systems und der Schnittstelle gegen jegliche Art von Sicherheitsverletzungen, unbefugten Zugriff, Störungen, Eindringen, Verlust und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen zu ergreifen. ABB ist nicht haftbar für solche Schäden und/oder Verluste.

Dieses Dokument wurde mit großer Sorgfalt von ABB überprüft, allerdings können Abweichungen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Falls Fehler gefunden werden sollten, wird der Leser gebeten, den Hersteller zu informieren. Mit Ausnahme der expliziten vertraglichen Zusagen und in keinem Fall kann ABB verantwortlich oder schadensersatzpflichtig gemacht werden für Verluste oder Schäden infolge der Verwendung dieses Handbuchs oder der Anwendung des Gerätes.

Bei Abweichungen zwischen der englischen Fassung und der Fassung in einer beliebigen anderen Sprache hat die englische Fassung Vorrang.

## **Konformität**

Dieses Produkt entspricht der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaft zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 2014/30/EU) und betrifft elektrische Betriebsmittel innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU). Diese Übereinstimmung ist das Ergebnis von durch das externe Prüflabor Intertek durchgeführten Prüfungen bei ABB im Einklang mit der Produktnorm EN 60255-26 für die EMV-Richtlinie und mit den Produktnormen EN 60255-1 und EN 60255-27 für die Niederspannungsrichtlinie. Dieses Erzeugnis ist im Einklang mit den internationalen IEC 60255-Normen konzipiert.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>9</b>
1.1	Dieses Handbuch.....	9
1.2	Zielgruppe.....	9
1.3	Produktdokumentation.....	10
1.3.1	Produktdokumentationen.....	10
1.3.2	Dokument-Revisionsverzeichnis.....	10
1.3.3	Zugehörige Dokumentation.....	10
1.4	Symbole und Konventionen.....	11
1.4.1	Symbole.....	11
1.4.2	Dokumentkonventionen.....	11
<b>2</b>	<b>Übersicht IEC 60870-5-103.....</b>	<b>13</b>
2.1	Norm IEC 60870-5-103.....	13
<b>3</b>	<b>Herstellerspezifische Implementierung.....</b>	<b>15</b>
3.1	REX640 Implementierung.....	15
3.2	Objektdatei-Implementierung.....	15
3.2.1	Einrichtung der Kommunikationsverbindung.....	16
3.2.2	Diagnosezähler.....	17
3.3	IEC 60870-5-103-Prozessdaten.....	18
3.3.1	IEC 60870-5-103-Datenobjekte.....	18
3.3.2	Anzeigen.....	20
3.3.3	Analoge Ereignisse.....	23
3.3.4	Steuerungen.....	24
3.3.5	Messgrößen.....	25
3.3.6	Energiezähler.....	28
3.3.7	Zugriff auf nicht protokollmäßig zugeordnete Daten.....	30
3.4	Andere IEC 60870-5-103-Daten.....	32
3.4.1	Ändern einer Parametereinstellungsgruppe.....	32
3.4.2	Geräteerkennung.....	32
3.4.3	Zeitsynchronisierung.....	33
3.4.4	Blockieren der Überwachung.....	33
3.5	Übertragung von Störungsaufzeichnungsgerätedateien.....	33
3.5.1	Störungsaufzeichnungsgerätedateiverzeichnis (ASDU 23).....	33
3.5.2	Kennung des Störungsaufzeichnungsgerätekannals.....	34
3.5.3	Kennung von Störungsaufzeichnungsgeräde-Tags.....	35
3.5.4	Störungsaufzeichnungsgeräde-Übertragung.....	36
3.6	Nicht normgerechte Funktionen.....	36

3.6.1	Optimierung der Allgemeinen Abfrage.....	37
3.7	Erweiterte Protokollanpassung.....	37
<b>4</b>	<b>IEC 60870-5-103-Parameter und -Diagnose.....</b>	<b>39</b>
4.1	Parameterliste.....	39
4.1.1	IEC 103-Kommunikationseinstellungen.....	39
4.2	IEC 103 Überwachte Daten.....	41
<b>5</b>	<b>Interoperabilitätsprofil für REX640 IEC 60870-5-103.....</b>	<b>42</b>
5.1	Physikalische Schicht.....	42
5.1.1	Elektrische Schnittstelle.....	42
5.1.2	Optische Schnittstelle.....	42
5.1.3	Übertragungsgeschwindigkeit.....	42
5.2	Verbindungsschicht.....	42
5.3	Anwendungsschicht.....	42
5.3.1	Übertragungsmodus für Anwendungsdaten.....	42
5.3.2	GEMEINSAME ADRESSE von ASDU.....	43
5.3.3	Auswahl von Standard-Informationsnummern in Überwachungsrichtung.....	43
5.3.4	Auswahl von Standard-Informationsnummern in Steuerrichtung.....	46
5.3.5	Grundlegende Anwendungsfunktionen.....	46
5.3.6	Sonstiges.....	46
<b>6</b>	<b>Glossar.....</b>	<b>48</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Dieses Handbuch

Das Handbuch des Kommunikationsprotokolls beschreibt ein solches vom Schutzgerät unterstütztes Protokoll. Dieses Handbuch geht insbesondere auf lieferantenspezifische Anwendungen ein.

## 1.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Kommunikations-Systemtechniker oder Systemintegratoren, die für Vorarbeiten und Technik zur Kommunikations-Einrichtung eines Schutzrelais einer Unterstation verantwortlich sind.

Der Systemtechniker oder Systemintegrator muss Grundkenntnisse in der Kommunikation in Schutz- und Steuersystemen und ausführliche Kenntnisse des spezifischen Kommunikationsprotokolls aufweisen.

### 1.3 Produktdokumentation

#### 1.3.1 Produktdokumentationen

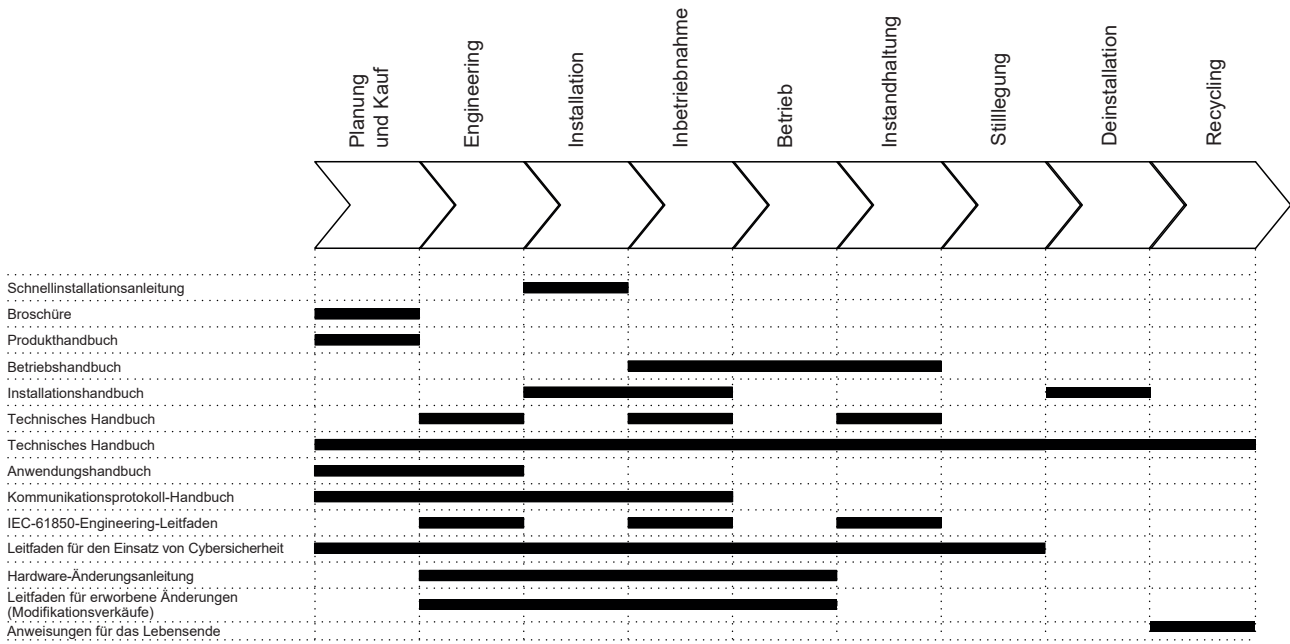


Abbildung 1. Der bestimmungsgemäße Gebrauch während des Produktlebenszyklus

#### 1.3.2 Dokument-Revisionsverzeichnis

Dokument Änderung/Datum	Product Connectivity Level (Produktkonnektivitätsebene)	Verlauf
A/2018-12-14	PCL1	Erste Ausgabe
B/2020-02-13	PCL2	Inhalt zur Entsprechung mit dem Konnektivitätsgrad des Produkts aktualisiert
C/2020-12-10	PCL3	Inhalt zur Entsprechung mit dem Konnektivitätsgrad des Produkts aktualisiert
D/2023-02-15	PCL4	Inhalt zur Entsprechung mit dem Konnektivitätsgrad des Produkts aktualisiert
E/2025-09-19	PCL5	Inhalt zur Entsprechung mit dem Konnektivitätsgrad des Produkts aktualisiert

### 1.3.3 Zugehörige Dokumentation



Laden Sie die aktuellsten Dokumente von der ABB-Website herunter:  
[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage).

## 1.4 Symbole und Konventionen

### 1.4.1 Symbole



Das Symbol „Achtung“ weist auf wichtige Informationen oder Warnhinweise in Bezug auf das im Text beschriebene Thema hin. Dieser Hinweis bezieht sich ggf. auf ein Gefahrenmoment, das zu Software-Korruption oder der Beschädigung von Ausrüstung bzw. Eigentum führen kann.



Das Symbol „Information“ weist auf relevante Daten und Bedingungen hin.



Das Symbol „Tipps“ verweist auf Ratschläge, wie Sie z. B. Ihr Projekt aufbauen oder bestimmte Funktionen benutzen können.

Die Warnhinweise beziehen sich auf Verletzungen. Es ist jedoch wichtig, zu verstehen, dass der Betrieb von schadhaften Betriebsmitteln unter bestimmten Bedingungen zu einer verschlechterten Systemleistung und somit zu Verletzungen bis hin zum Tod führen kann. Beachten Sie daher alle Warn- und Vorsichtshinweise sorgfältig.

### 1.4.2 Dokumentkonventionen

Eine bestimmte Konvention wird in diesem Handbuch ggf. nicht verwendet.

- Die verwendeten Abkürzungen und Akronyme werden im Glossar erläutert. Das Glossar enthält Definitionen von wichtigen Begriffen.
- Menüpfade sind in Fettdruck dargestellt.

Wählen Sie **Main menu > Settings**.

- Parameterbezeichnungen sind kursiv dargestellt.

Die Funktion kann mit der Einstellung *Operation* aktiviert oder deaktiviert werden

- Parameterwerte sind in Anführungszeichen dargestellt.

Die entsprechenden Parameterwerte sind „Ein“ und „Aus“.

- Eingabe-/Ausgabemeldungen und die Bezeichnung überwachter Daten werden in der Schriftart Courier angezeigt.

Beim Funktionsstart wechselt der Ausgang `START` auf `TRUE`.

- Größenwerte werden mit einer Zahl und einer SI-Einheit ausgedrückt. Die entsprechenden imperialen Maßeinheiten können in Klammern angegeben werden.
- Dieses Dokument geht davon aus, dass die Sichtbarkeit der Parametereinstellungen „Erweitert“ ist.

## 2 Übersicht IEC 60870-5-103

### 2.1 Norm IEC 60870-5-103

IEC 60870-5-103 ist als Begleitnorm für die Informationselemente von Schutzeinrichtungen definiert. Die offizielle Norm IEC 60870-5-103 stammt aus dem Jahr 1997, das Protokoll selbst hat seine Wurzeln aber im Kommunikationsprotokoll VDEW6 aus den späten 1980er Jahren. Ein VDEW6-Gerät kann als eine Untergruppe eines IEC 60870-5-103-Geräts betrachtet werden, aber nicht umgekehrt.

IEC 60870-5-103 definiert nur die Kommunikation für eine serielle, asymmetrische Verbindung. Die Kommunikationsgeschwindigkeit ist mit 9600 oder 19200 festgelegt.

#### Normbezogene Dokumentation

Im vorliegenden Handbuch werden Grundkenntnisse des Protokolls IEC 60870-5-103 und der protokollbezogenen Veröffentlichungen im Rahmen der Norm IEC 60870 vorausgesetzt.

**Tabelle 1: Veröffentlichungen im Rahmen der Norm IEC 60870 mit Bezug auf die Norm IEC 60870-5-103**

Hauptabschnitte der Norm IEC 60870	Beschreibung
5-1	Formate für Übertragungsrahmen
5-2	Verfahren zur Verbindungsübertragung
5-3	Allgemeine Struktur der Anwendungsdaten
5-4	Definition und Codierung von Anwendungsinformationselementen
5-5	Grundlegende Anwendungsfunktionen
5-6	Richtlinien zur Konformitätsprüfung
5-103	Anwendungsbezogene Norm für die Informationsschnittstelle von Schutzeinrichtungen.

Die Hauptabschnitte IEC 60870-5-1 bis 6 kommen auch in Kommunikationsprotokollen wie IEC 60870-5-101 und IEC 60870-5-104 zur Anwendung.

#### Interoperabilität und Austauschbarkeit

Ein IEC 60870-5-103-Gerät kann interoperabel und austauschbar oder nur interoperabel sein. Interoperabilität bedeutet, dass alle erforderlichen Anwendungsdaten im Gerät, die in einen IEC 60870-5-103-Datentyp kodiert werden können, in den IEC 60870-5-103-Adressraum abgebildet werden können. Diese Daten werden von jedem IEC 60870-5-103-konformen Client-Gerät erkannt.

Austauschbarkeit bedeutet, dass ein Schutzgerät diejenigen anwendungsbezogenen Daten (Informationselemente) unterstützt, deren Semantik in der Norm IEC 60870-5-103 definiert ist. Diese Norm beschreibt jedoch nur eine sehr begrenzte Menge an anwendungsbezogenen Informationselementen. Diese Datensätze werden hauptsächlich für ein Einzelfunktions-Schutzrelais definiert. REX640 ist ein multifunktionales Schutz- und Steuerrelais, dessen internes Datenmodell auf der Norm IEC 61850 basiert.

#### **Interoperabilitätsliste**

Die Norm verlangt, dass das IEC 60870-5-103-Gerät eine Interoperabilitätsliste bereitstellt. Diese Liste ist aber eher eine Austauschbarkeitsliste.

#### **Standardprinzip der Datenzuordnung**

Nach Möglichkeit werden Prozessdaten den IEC 60870-5-103-spezifischen Funktionstypen und Informationsnummern zugeordnet. Wenn dies nicht möglich ist, werden die Prozessdaten privaten Funktionstypen und Informationsnummern zugeordnet. Das allgemeine Prinzip der Zuordnung besteht darin, dass alle Prozessdaten, die zum selben Funktionsdesign gehören, innerhalb derselben IEC 60870-5-103-Funktionstypdefinition gehalten werden. Falls dieses Zuordnung-Standardprinzip allerdings Interoperabilitätsprobleme mit älteren Installationen verursacht, kann der Anwender jeden beliebigen IEC 60870-5-103-Prozessdatenpunkt mithilfe von PCM600 neu zuordnen. Alle abgebildeten Daten werden standardmäßig nicht verwendet.

## 3 Herstellerspezifische Implementierung

### 3.1 REX640 Implementierung

IEC 60870-5-103 ist für Einzelfunktionsschutzeinrichtungen mit einem begrenzten Satz von Prozessdaten vorgesehen. Für die Unterstützung der Schutzrelais sind einige Erweiterungen erforderlich.

- Multifunktionsschutz
- Objekte mit vier gültigen Positionen wie Leistungsschalter oder Trennschalter
- Verfahren zur Leistungsschalter- und Trennschaltersteuerung
- Ereignisüberlaufbehandlung der Klasse-1

Da diese Funktionen nicht Teil der Norm IEC 60870-5-103 sind, können sie von den verschiedenen Herstellern unterschiedlich implementiert werden. Zusätzlich zu den relaisspezifischen Standardeinstellungen für den privaten Funktionstyp und die Informationsnummer der Anwendungsdatendefinitionen kann der Benutzer bei Bedarf diese Einstellungen neu programmieren. Der Benutzer kann beeinflussen, wie Ereignisüberläufe der Klasse-1 behandelt und gemeldet werden.

ASDU Typ-2-Daten werden generell unterstützt: Erzeugung einer Fehlernummer und eines relativen Zeitstempels für schutzbezogene Ereignisse der Klasse-1. Trotz der Standardeinstellungen für den ASDU-Typ kann der Benutzer getrennt ASDU-Typ 1 oder 2 für alle privaten Daten der Klasse-1 einstellen.

Verschieden Messgrößenätze der Klasse-2 sind wählbar. Alle standardisierten Sätze von ASDU 3 (Meas I) und ASDU 9 (Meas II) können ausgewählt werden. Außerdem stehen einige relaisabhängige private ASDU-9-Frames zur Verfügung. Der Benutzer kann auch einen eigenen (privaten) Messgrößenatz der Klasse-2 frei definieren.

IEC 60870-5-103-Stördateien werden unterstützt. Der IEC 60870-5-103 Kommunikationsstack-Adapter enthält eine Konvertierungsfunktion zwischen den nativen Störungsaufzeichnungsgerätedateien des Schutzrelais und den IEC 60870-5-103-spezifischen Störungsaufzeichnungsgerätedaten und Einstellungsdefinitionen.

### 3.2 Objektdaten-Implementierung

Das Protokoll IEC 60870-5-103 kann nur über eine serielle Kommunikationsverbindung betrieben werden. Die Norm definiert die Merkmale der seriellen Daten.

**Tabelle 2: Serielle Datenmerkmale**

Parameter	Wert
Com-Geschwindigkeit	9600 oder 19200 Baud
Datenbits	8
Parität	Gerade
Start-Bits	1
Stop-Bits	1

Die seriellen Kommunikationskarten können einen oder mehrere serielle Kanäle hosten. Das IEC 60870-5-103-Protokoll kann in bis zu zwei Instanzen arbeiten und unterstützt somit zwei IEC 60870-5-103-Clients gleichzeitig. Die zwei Instanzen teilen sich die gleiche Punktconfiguration, aber jede Instanz hat ihren eigenen unabhängigen Klasse-1-Ereignisspeicher. Instanzen können auch unterschiedliche Klasse-2-Messgrößen-Frames haben. Für die zwei Instanzen gibt es getrennte Parameter zur Einstellung der Verbindung. Einstellparameter haben je nach Instanz die Suffixe 1 oder 2.

Ein Funktionsblock stellt das IEC 60870-5-103-Protokoll auf der Anwendungskonfigurationsebene des Relais dar. Der Block wird als I3CLPRT1 oder I3CLPRT2 bezeichnet, je nachdem, welche der beiden Protokollinstanzen verwendet wird.



Abbildung 2. Funktionsblock

Standardmäßig ist Instanz 1 im Schutzrelais aktiv, muss aber über den *Betriebsparameter* auf „Ein“ gesetzt werden, um den Betrieb zu starten. Instanz 1 ist aktiv, unabhängig davon, ob der Funktionsblock I3CLPRT1 in der Anwendungskonfiguration des Relais vorhanden ist oder nicht. Für einen zweiten Client muss Instanz 2 aktiviert werden, indem der Funktionsblock I3CLPRT2 mit PCM600 in die Anwendungskonfiguration verschoben wird.

### 3.2.1 Einrichtung der Kommunikationsverbindung

Die Einrichtung der seriellen Kommunikationsverbindung im Schutzrelais besteht aus der Einrichtung des seriellen Treibers und der Einrichtung der Protokollverbindung. Serielle Treiber sind mit den physischen seriellen Anschlüssen des Schutzrelais verbunden. Hat das Schutzrelais zwei physische Anschlüsse, so werden diese mit COM1 und COM2 bezeichnet. Einstellparameter für COMn (n = 1 oder 2) Ports finden Sie unter **Configuration > Communication > COMn**. Die COMn-Einstellparameter sind protokollunabhängig und beziehen sich auf die physische Verbindung. Allgemeine Einstellungen des seriellen Ports, wie Datenübertragungsrate und Anschlusstyp, können über die obigen HMI-Menüparameter eingestellt werden. Für einige physikalische Leitungseinstellungen, wie z. B. Vorspannung/Terminierung und Licht ein/aus, gibt es HW-Karten-abhängige Möglichkeiten zur Konfiguration. Die Position der kartenspezifischen Stromschlaufen/Kontaktstifte/Schalter entnehmen Sie bitte dem technischen Handbuch.



Für die Einstellungen der COM-Anschlussparameter und die Hardware-Einrichtung wird auf das technische Handbuch verwiesen.

Sobald der COMn-Anschluss konfiguriert wurde, ist der nächste Schritt, das Protokoll IEC 60870-5-103 dem Anschluss zuzuordnen. Das geschieht durch das Einstellen der Parameter des Kommunikationsprotokolls. Die Parameter zur Einstellung des IEC 60870-5-103-Protokolls finden Sie unter **Configuration > Communication > Protocols > IEC 60870-5-103 > I3C0n**.

Zum Beispiel muss der *serielle Anschluss* auf „COM2“ und *Adresse* auf „25“ gesetzt sein, um IEC 60870-5-103 dem Anschluss COM2 und die Adresse der Verbindungseinheit 25 zuzuordnen.

- *Serieller Anschluss* = „COM2“
- *Adresse* = „25“

### 3.2.2 Diagnosezähler

Die IEC 60870-5-103 Protokoll-Diagnosezähler können über den Menüpfad **Monitoring > Communication > Protocols > IEC 60870-5-103 > I3C0n** eingesehen werden. Zähler für die IEC 60870-5-103-Verbindungsinstanzen 1 und 2 haben das Suffix (n) 1 bzw. 2. Die Diagnosezähler zeigen die kompletten IEC 60870-5-103 Verbindungs-Frames und Verbindungsfehler.

Die seriellen Treiber (COMn) verfügen über eigene Diagnosezähler für untergeordnete serielle Kommunikationszeichen-, Fehler- und Verbindungsmeldungen. Die COMn-Zähler zählen alle Meldungen auf der seriellen Leitung. Der *Link status* von COMn ist „Up“, wenn das IEC 103-Protokoll für den Anschluss definiert bzw. das Kabel richtig angeschlossen ist und ein IEC 103-Client die Leitung abfragt. Es ist möglich, die Diagnosezähler zurückzusetzen, indem der Wert von *Reset-Zähler* auf „True“ gesetzt wird. Der *Status* der IEC 60870-5-103-Instanz ist „True“. wenn der *Link status* von COMn „Up“ ist und ein IEC 103-Client die Leitung abfragt. Wenn der *Status* der IEC 60870-5-103-Instanz nie „True“ war, enthalten die zur Instanz gehörenden Diagnosezähler den Wert „-1“. Der Zählerwert „0“ dagegen bedeutet, dass die Instanz in Verwendung ist, aber keine Nachrichten erkannt wurden.

Die Diagnosestatusanzeige wechselt automatisch von „True“ zu „False“, wenn innerhalb von 15 Sekunden keine IEC 60870-5-103-Meldung an das Schutzrelais gesendet wurde. Die Ausgabe der Anzeige *STATUS* ist auch in den I3CLPRT-Funktionsblöcken über das Anwendungskonfigurations-Tool (ACT) in PCM600 sichtbar. Diese Ausgabe kann z. B. für eine spezielle Anzeige auf der HMI verwendet werden.

**Tabelle 3: Protokolldiagnosezähler (I3C01 und I3C02)**

Attribut	Werte (Bereich)	Standard	Beschreibung
Status	False = Kommunikation inaktiv True = Kommunikation aktiv	Falsch	Status (lesen)
Zähler zurücksetzen	False/True	Falsch	True (zurücksetzen)
Empfangene Frames	-1...2147483646		Empfangene Frames

*Die Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt*

Attribut	Werte (Bereich)	Standard	Beschreibung
Prüfsummenfehler	-1...2147483646		Prüfsummenfehler
Übertragene Frames	-1...2147483646		Übertragene Frames

### 3.3 IEC 60870-5-103-Prozessdaten

#### 3.3.1 IEC 60870-5-103-Datenobjekte

Das Protokoll IEC 60870-5-103 in dem Schutzrelais beruht auf dem internen IEC 61850-Datenmodell. Die IEC 60870-5-103-Anwendungsdatenobjekte und die Klasse-1-Ereignisse werden daher von den IEC 61850-Datenobjekten und dem internen Änderungserkennungsmechanismus für die Datensatz-Berichterstattung gemäß IEC 61850 abgeleitet. Das Schutzrelais hat eine vordefinierte IEC 61850-Datensatzkonfiguration, d. h. es ist vordefiniert, welche internen Datenobjektänderungen das Schutzrelais erkennt.

Die zugeordneten IEC 60870-5-103-Datenobjekte der Klasse 1 im Schutzrelais werden aus den in den IEC 61850-Datensätzen vordefinierten Objekten ausgewählt.

##### 3.3.1.1 Aktualisierungsrate der Analog- und Anzeigeprotokolldaten

Die Aktualisierungsrate der Protokolldaten hängt von mehreren Faktoren ab, die bei der Kommunikationstechnik berücksichtigt werden müssen. Dieses Kapitel beschreibt den Mechanismus, wie Prozessdatenänderungen in den Kommunikationsprotokollen IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, Modbus und DNP3 aktualisiert werden, um sie weiter zu verarbeiten.

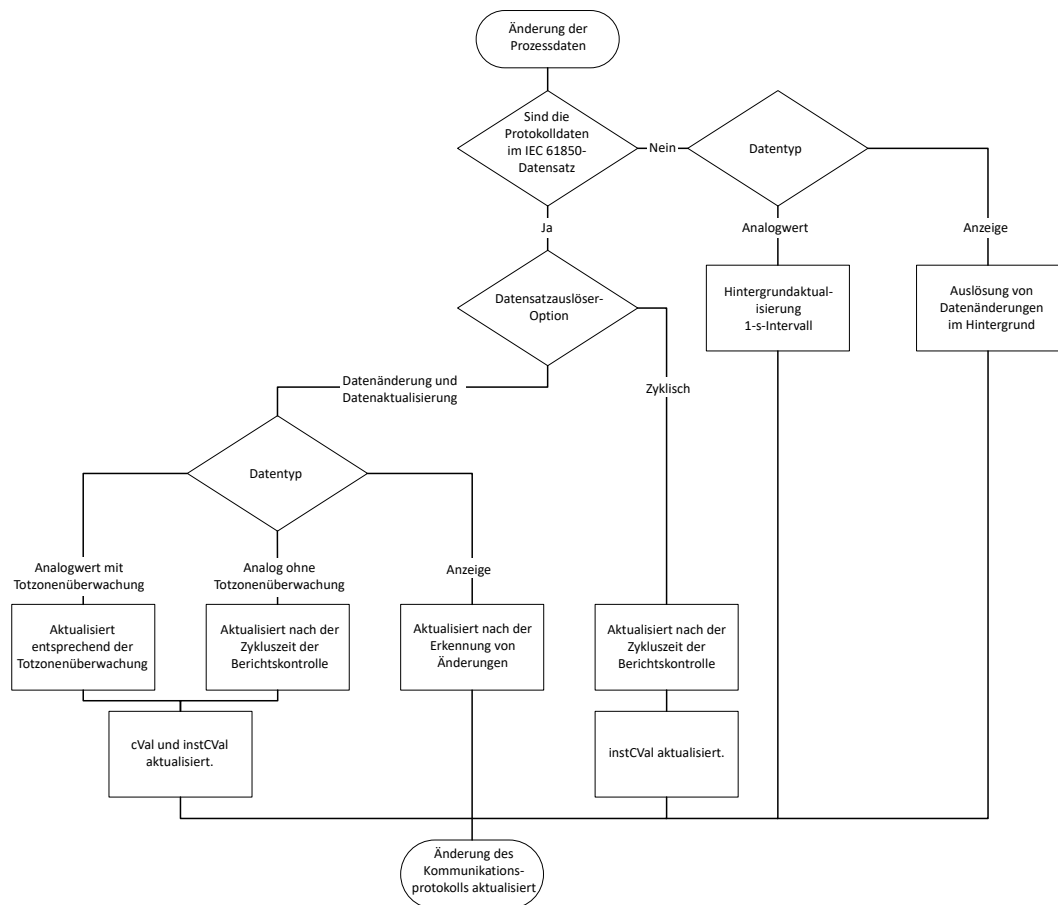


Abbildung 3. Datenfluss von der Prozessdatenänderung bis zum Kommunikationsprotokoll

### Datensatz- und Berichtssteuerung in IEC 61850

Die Datenaktualisierungsrate ist abhängig vom Datensatz und der Protokollsteuerungstechnik im IEC 61850-Tool. In den meisten Fällen sind Standardwerte geeignet, da typischerweise wesentliche Mess- und Anzeigedaten standardmäßig auf den IEC 61850-Datensatz und den Berichtssteuerblock abgebildet sind. Es kann jedoch notwendig sein, alle Abhängigkeiten zu verstehen, wenn eine Anpassung oder Änderung der Aktualisierungsraten erforderlich ist:

- Inhalt des Datensatzes
- Auslöseroptionen für die Berichtssteuerung
- Im Kommunikationsmanagement ausgewählte Signale (Momentan- oder Totzonen-Überwachungswert)



Das Engineering von Datensatz- und Berichtssteuerungsblöcken wird im IEC 61850 Engineering Guide beschrieben.

### Messdaten

Typischerweise sind die häufig verwendeten Messdaten, wie z. B. Strom-/ Spannungsmessungen, im IEC61850-Standarddatensatz mit den Auslöseroptionen `data_change` + `data_update` enthalten. In diesem Szenario hängt die Aktualisierungsrate von der Einstellung der „Totzone“ der Messfunktion selbst ab. Dies kann durch die funktionspezifischen Totzonen-Einstellungen angepasst werden, die im technischen Handbuch näher beschrieben werden. Wenn die

standardmäßigen Auslösoptionen für die Berichtssteuerung geändert wurden und anstelle von Datenaktualisierung + Datenänderung eine zyklische Auslösung verwendet wird, entspricht die Aktualisierungsrate der Integritätsperiode IntgPd des Berichtssteuerblocks. Dies kann für die zyklische Aktualisierung bestimmter Messdaten nützlich sein.

Einige Messfunktionen verfügen über keine funktionsinterne Totzonenüberwachung. In diesem Fall definiert die Integritätsperiode der Datensätze IntgPd (siehe IEC61850 Engineering Manual) die Aktualisierungsgeschwindigkeit der Daten.

Die dritte Möglichkeit ist, dass die Messdaten nicht in einem IEC61850-Datensatz enthalten sind. In diesem Szenario fragt das Protokoll intern den Analogwert einmal pro Sekunde ab. Wenn der Abfragezeitraum von einer Sekunde für die Anwendung besser geeignet ist, können die spezifischen Messdatenpunkte auch aus dem Datensatz des IEC61850-Tools entfernt werden.

### **Anzeigedaten**

Häufig verwendete Anzeigedaten, wie z.B. Schutzbeginn/Auslösung und andere wichtige Werte, sind standardmäßig in einem IEC61850-Datensatz enthalten. Wenn das Protokoll CMT-Mappings von Anzeigedaten hat, die nicht zu einem IEC61850-Datensatz gehören, fügt das Protokoll diese Daten automatisch zu einem internen Aktualisierungsmechanismus hinzu, der noch eine schnelle Aktualisierung für die zeitkritischen Ereignisse ermöglicht.

## **3.3.2 Anzeigen**

Die Norm IEC 60870-5-103 definiert Anzeigen vom Typ EIN/AUS. Die Wertcodierung für Anzeigen ist immer DPI, wo nur die Werte 1 und 2 (binär 01 und 10) verwendet werden. Der Wert 1 bedeutet AUS und der Wert 2 bedeutet EIN. Anzeigen sind IEC 60870-5-103-Klasse-1-Datentransaktionen zugeordnet.

Anzeigen beziehen sich auf allgemeine Signale oder Schutzsignale (Start und Auslösung). Die Norm definiert zwei ASDU-Objekttypen für Anzeigen: ASDU 1 und ASDU 2. Der Typ ASDU 1 ist für allgemeine Objekte und der Typ ASDU 2 für Schutzobjekte bestimmt. Diese ASDU-Typen werden als TypeID 1 und TypeID 2 im Kommunikationsmanagement-Tool von PCM600 angezeigt.

Die Norm IEC 60870-5-103 wurde ursprünglich nur für Schutzeinrichtungen definiert. Daher umfasst die Norm keine Leistungsschaltersteuerung und Objektdefinitionen. Für Informationen zur Leistungsschalter- und Trennschalterposition wurde der IEC 60870-5-103-DPI-Wert erweitert, um die Werte 0 und 3 (binär 00 bzw. 11) zu umfassen. Diese Werte stellen die Positionen Zwischenstellung und Fehlerzustand von vierpoligen Objekten dar.

### **3.3.2.1 ASDU-2-Typ-Fehlernummer und relative Zeitdaten**

Neben dem absoluten Ereigniszeitstempel erfordert der Typ ASDU 2, dass die Nachricht auch eine Fehlernummer und relative Zeitdaten enthält. Diese sind jedoch nicht im IEC 61850-Datenmodell verfügbar. Deshalb erzeugt der IEC 60870-5-103-Stapel automatisch eine Fehlernummer, die jedes Mal erhöht wird, wenn das interne IEC 61850-Datenattribut LD0.LEDPTRC1.Str.general (Start-LED) des Schutzrelais aktiviert wird. Die relative Zeit wird aus dem Zeitstempel dieses IEC 61850-Datenattributs berechnet und als ein 16-Bit-Millisekundenwert dargestellt, der bei Bedarf auf seinen Maximalwert 65535 ms gesättigt wird.

### 3.3.2.2 Konfiguration von IEC 60870-5-103-Anzeigen

Mit PCM600 kann der Benutzer die standardmäßigen IEC 60870-5-103-Anzeigendefinitionen neu konfigurieren.

- Bestehende Anzeigen hinzufügen oder entfernen
- Funktionstyp/Informationsnummerdefinition von Anzeigen ändern
- Standard-Funktionstyp/-Informationsnummerdefinition von Anzeigen wiederherstellen
- GI-Zuordnung von Anzeigen ändern
- Von Anzeigen verwendeten ASDU-Typ ändern
- Darstellung des Datencodierungswerts (DPI) ändern (nur vierpolige Objekte)
- Klasse-1-Ereignisse für die abfallende Flanke unterdrücken (keine normgerechte Funktionen)

Der Funktionstyp 0 hat eine besondere Bedeutung für Anzeigen. Eine Anzeige mit *FunType* = „0“ wird auf den Parameterwert *DevFunType* für Ereignisberichterstattung, allgemeine Abfrage und aufgezeichnete Daten geändert.

Die Änderung der Darstellung des DPI-Werts bedeutet, dass der DPI-Wert nur die in der Norm definierten Werte EIN und AUS statt der vierpoligen Werte EIN, AUS, ZWISCHENSTELLUNG und FEHLERZUSTAND anzeigt.

**Tabelle 4: Konvertierungsregel für die neue DPI-Wert-Darstellung**

Objektposition True	Wert IEC 60870-5-103
GESCHLOSSEN	EIN
ÖFFNEN	AUS
ZWISCHENSTELLUNG	EIN
FEHLERZUSTAND	EIN

Die Unterdrückung der abfallenden Flanke, d. h. Klasse-1-Ereignisse AUS, kann in einigen Fällen nützlich sein. Beispielsweise können die Operate-AUS-Signale oft weggelassen werden. Das verringert die Menge der Klasse-1-Ereignisse und spart somit Bandbreite.



Die Unterdrückung des AUS-Ereignisses ist keine normgerechte Funktion. Die Norm verlangt, dass jede Positionsänderung eines Klasse-1-Objekts gemeldet wird.



Der Unterschied zwischen einem lesbaren/beschreibbaren Objekt und einem lesegeschützten Objekt ist im Kommunikationsmanagement von PCM600 nicht sichtbar. Ein Objekt ist lesegeschützt, wenn es sich auf einem IEC 61850-Datenattribut *Oper.ctlVal* befindet. In diesem Fall sind GI-Aktivierung und andere mögliche Ereigniskonfigurationseinstellungen bedeutungslos.

### 3.3.2.3 Ereignisüberlauf Klasse 1

Die Größe des Klasse-1-Ereignisspeichers im Schutzrelais beträgt 500 Ereignisse. Die Norm IEC 60870-5-103 definiert keine Methode zur Anzeige von Klasse-1-Ereignisspeicherüberläufen. Stattdessen schlägt die Norm vor, dass der Client alle 15 Minuten (oder mehr) eine allgemeine Abfrage als Integritätsscan durchführt, um Anzeigen zu erkennen, die nicht spontan aktualisiert wurden.

Das Schutzrelais beinhaltet eine spezielle Überlaufanzeige der Klasse-1 ASDU 1. Die Standardeinstellung dieser Überlaufanzeige ist FUN = 10, INF = 255. Die FUN/INF-Definition kann bei Bedarf geändert werden. Dieses Objekt erzeugt ein EIN-Ereignis, wenn der Überlauf auftritt. Es ist auch möglich, auf den Überlaufbetrieb vollständig zu verzichten und ohne Überlaufanzeige gemäß den Vorgaben der Norm IEC 60870-5-103 zu arbeiten. Die IEC 60870-5-103-Instanzen können auch auf andere Weise konfiguriert werden.

Es gibt vier Einstellparameter, die sich auf den Überlaufbetrieb gemäß IEC 60870-5-103 Klasse-1 im Schutzrelais beziehen. Die Einstellparameter befinden sich unter **Configuration > Communication > Protocols > IEC 60870-5-103 > I3C0n** (Parametersuffix n = 1 oder 2, je nach Instanz).

- *Class1OvInd n*: nimmt das Überlaufobjekt in Gebrauch. Einstellungen: „Keine Anzeige“, „beide Flanken“, „steigende Flanke“.
- *Class1OvFType n*: definiert den Funktionstyp (FUN) für die Überlaufanzeige.
- *Class1OvInfNo n*: definiert die Informationsnummer (INF) für die Überlaufanzeige.
- *Class1OvBackOff n*: definiert, wie viele Ereignisse aus dem Klasse-1-Ereignisspeicher geleert werden müssen, bis neue erfasst werden können. Die Standardeinstellung ist „500“ (d. h. der gesamte Ereignisspeicher muss geleert werden).

Der Überlaufbetrieb bewahrt die ältesten Ereignisse im Speicher. Das Klasse-1-Überlaufereignis erhält den Zeitstempel der Anzeige, die zuerst die Überlaufsituation erzeugt hat. Mit anderen Worten, das Anzeigeeignis geht verloren und wird durch das Klasse-1-Überlaufereignis ersetzt.

### 3.3.2.4 Chronologie von Klasse-1-Ereignissen

In einigen speziellen Fällen können Klasse-1-Ereignisse in einer falschen chronologischen Reihenfolge übertragen werden. Dies geschieht jedoch nie für dasselbe Objekt und die Zeitstempel für alle Klasse-1-Ereignisse sind immer korrekt. Der Grund für die Fehlordnung kann die Filterzeit eines physischen digitalen Eingangs oder die Unterdrückung der Zwischenstellung von vierpoligen Objekten sein. Die Erkennungszeit und die Berichtszeit für das Ereignis sind in diesen Fällen verschieden.

### 3.3.2.5 Priorität von Klasse-1-Datennachrichten

1. Benutzerbefehlsreaktionen (höchste Priorität)
2. Änderungsereignisse Klasse 1
3. Stördateiübertragungsnachrichten
4. Datenreaktionen auf allgemeine Anfragen (niedrigste Priorität)

Die Stördateiübertragung erhöht die allgemeine Ansprechzeit für Klasse-1-Änderungsereignisse an der IEC 60870-5-103-Schnittstelle. Die Norm schlägt keine besondere Prioritätentrennung zwischen diesen beiden Nachrichtentypen vor. Es ist daher möglich, die Prioritätentrennung zwischen den Klasse-1-Änderungsereignissen und den Stördateiübertragungsnachrichten zu konfigurieren. Es gibt drei mögliche Prioritätsstufen:

- Ev High: Klasse-1-Änderungsereignis hat höhere Priorität
- Ev/DR Equal: Die Priorität zwischen den beiden Nachrichtentypen ist gleich hoch
- DR High: Die Stördateiübertragung hat höhere Priorität

Der Einstellparameter für die Prioritätsstufe befindet sich unter **Configuration > Communication > Protocols > IEC 60870-5-103 > I3COn > Class1Priority**. Die Standardstufe ist „Ev High“.

### 3.3.2.6 Virtuelle Anzeigeobjekte

Die benutzerdefinierbaren HMI virtuellen Anzeigeobjekte, LEDGGIO, sind auch in der Form von IEC 60870-5-103 Klasse-1-Daten sichtbar. Die Objekte können in zwei Modi verwendet werden: mit zwei Zuständen, Aus-Alarm, oder drei Zuständen, Aus-OK-Alarm. Je nachdem, wie sie verwendet werden, gibt es zwei alternative IEC 60870-5-103-Zuordnungen für die Objekte.

- Wenn die Objekte so konfiguriert sind, dass sie zwei Positionen anzeigen, z. B. Aus-OK oder Aus-Alarm, können die Objektpositionen über die *LED Typ 1* Objektvarianten angezeigt werden. Die DPI-Werte sind „01“ für Aus und „10“ für OK oder Alarm.
- Wenn die Objekte so konfiguriert werden, dass sie alle drei Positionen oder die zwei Positionen OK-Alarm zeigen, kann *LED Typ 2* verwendet werden. *LED Typ 2*-Daten sind standardmäßig so konfiguriert, dass sie alle drei möglichen LED-Statuswerte im erweiterten DPI-Datenoktett anzeigen. Die DPI-Werte sind „01“ für Aus, „10“ für OK und „11“ für Alarm.

### 3.3.3 Analoge Ereignisse

Einige ausgewählte Analogwerte im Relais sind als ASDU 4 oder TypID 4 analoge Klasse-1-Ereignisse verfügbar. Abhängig von den unterstützten Anwendungen können die Werte die registrierten maximalen Strom- und Spannungswerte bei der Fehler- und Fehlerdiagnoseregistrierung umfassen. So können beispielsweise die Stufenschalterpositionswerte über TypID 4 erhalten werden.



Es gibt keine interne Priorisierung zwischen TypID 4 und Anzeigeereignissen im Schutzrelais. Die Aktivierung von Ereignissen, z. B. für die Störschriebfunktion, kann erhebliche Verzögerungen bei der Anzeigeereignis-Berichterstattung verursachen. Es sollte bei der Einstellung von „TypID4 in use“ im Kommunikationsmanagement sorgfältig überlegt werden, welche TypID-4-Daten in die Ereignisberichterstattung eingebunden werden.



Die Störschriebdaten können so konfiguriert werden, dass sie nur in Betriebssituationen erzeugt werden. Im Betrieb wird der Leistungsschalter geöffnet und danach werden vom Schutzrelais keine Schutz- oder Anzeigeereignisse mehr erzeugt. In einem solchen Fall überlasten die nachlaufenden Störschriebdaten nicht den Ereignispuffer.

#### 3.3.3.1 Konfiguration von analogen Ereignissen

Die Auswahl der verfügbaren TypID-4-Werte ist in Messgrößenliste des Kommunikationsmanagement in PCM600 mit anderen Analogwerten des Relais zu sehen. Die Spalte mit dem Objektzustand zeigt, ob eine Messgröße ein TypID-4-Objekt ist, egal, ob es in Verwendung ist oder nicht. Standardmäßig sind die meisten dieser Objekte nicht in Verwendung. Die vordefinierten privaten Funktionstypen und Informationsnummern für diese Objekte können frei bearbeitet werden.

### 3.3.3.2 Werteinterpretation

Gemäß der Norm IEC 60870-5-103 ist das Codierungsformat der TypelD-4-Werte 32-Bit Gleitkomma. Da die meisten Messgrößen des Relais nativ in diesem Format vorliegen, ist keine Neuskalierung der Analogwerte erforderlich. Falls der native Wert im Ganzzahlformat ist, konvertiert das Relais dieses automatisch in Gleitkomma für TypelD 4. Der Skalierungsfaktor, der in der Messgrößentabelle zu sehen ist, hat keinen Einfluss auf die TypelD-4-Objekte.

### 3.3.4 Steuerungen

Die Norm IEC 60870-5-103 definiert die Fernsteuerung von Anzeigen oder die Steuerung von Objekten ohne entsprechende Anzeige. Ein Beispiel einer steuerbaren Anzeige wäre Leistungsschalter EIN/AUS, dessen Position als normale ASDU-1-Anzeige überwacht und dessen EIN- oder AUS-Schaltung auch durch den IEC 60870-5-103-Client gesteuert werden kann. Ein Beispiel eines Steuerobjekts ohne entsprechende Anzeige wäre ein Quittierungsobjekt, zum Beispiel LED-Reset.

Gemäß der Norm werden die Fernsteuervorgänge mithilfe des Objekttyps ASDU 20 ausgeführt. Steuerbare Anzeigen können in der Regel in zwei Positionen, EIN oder AUS, gesteuert werden. Die Steuerung von Quittierungspunkten erfolgt nur auf EIN. Wenn sich das Schutzrelais im lokalen Modus befindet, werden die Fernsteuerungen des Leistungsschalters abgelehnt.

#### 3.3.4.1 Modell der Leistungsschaltersteuerung

Ein Leistungsschalter kann nur mit DIREKTEN EIN-/AUS-Befehlen gesteuert werden. Das beruht auf den Einschränkungen in der Norm IEC 60870-5-103. Falls das interne (IEC 61850) Leistungsschaltersteuerungsmodell des Schutzrelais auf „Select-Before-Operate“ gesetzt ist, emuliert der IEC 60870-5-103-Stapel intern die Befehle SELECT (Auswählen) und OPERATE (Betreiben) auf den Leistungsschalter. Für den IEC 60870-5-103-Client erscheint der Steuerungsvorgang immer DIREKT.

#### 3.3.4.2 Zustände Lokal, Remote, Station, Alle und Aus

Das Relais kann auf fünf verschiedene Zustände eingestellt werden: Lokal, Remote, Station, Alle oder Aus. Steuerung von Leistungsschaltern von einem IEC 60870-5-103-Client ist möglich, wenn sich das Relais im Zustand Remote, Station oder Alle befindet. Wenn das Relais im Zustand Lokal oder Aus ist, kann der Leistungsschalter nicht über IEC 60870-5-103 gesteuert werden. Das IEC 60870-5-103-Mapping umfasst zwei ASDU1-EIN- oder AUS-Punkte, die mit diesen Zuständen umgehen.

Die Anzeige für Lokal oder Remote EIN oder AUS, CTRL.LLN0. Loc ist das am einfachsten zu verwendende Signal auf der Client-Seite. Die Anzeige zeigt „EIN“ an, wenn das Relais im Zustand Lokal oder Aus ist, und „AUS“, wenn das Relais im Zustand Remote, Station oder Alle ist. Dieses Objekt gibt Auskunft, ob die Steuerung zu einem bestimmten Zeitpunkt vom IEC 60870-5-103-Client möglich ist. Dieses Objekt ist für die meisten Benutzer ausreichend.

Das Relais kann nicht unterscheiden, ob der IEC 60870-5-103-Client vom Typ Station oder Remote (NCC) ist. Es ist jedoch möglich, die Steuervorgänge auf der IEC

60870-5-103-Client-Seite anhand dieser Anzeige und der Informationen über den Client-Typ (NCC oder Station) lokal abzulehnen.

### 3.3.4.3 Ablehnung von Steuervorgängen

Die Norm IEC 60870-5-103 berücksichtigt nicht, dass das Schutzrelais mehrere Remote-Client-Verbindungen haben könnte, so dass ein Remote-Steuerungsvorgang abgelehnt werden kann, wenn ein anderer Remote-Client gleichzeitig einen Steuerungsvorgang ausführt. Das Schutzrelais behandelt die Ablehnung von Remote-Befehlen auf drei Arten.

- Remote-Befehl an ein bestehendes Objekt während das Schutzrelais im Lokalen oder im Remote-Modus ist, aber der Steuervorgang ist aus irgendeinem Grund blockiert (z. B. gleichzeitige Steuerung durch einen anderen Remote-Client):
  - Der Befehl wird auf Verbindungsebene akzeptiert (Link ACK)
  - Der Befehl wird auf Anwendungsebene abgelehnt (Negative response, COT=21)
- Remote-Befehl während das Schutzrelais noch den vorherigen Befehl vom gleichen Client ausführt:
  - Der Befehl wird auf Verbindungsebene abgelehnt (Link NAK, DFC=1)
- Remote-Befehl wird auf einem nicht vorhandenen Objekt ausgeführt:
  - Der Befehl wird auf Verbindungsebene abgelehnt (Link NAK, DFC=0)

In den letzten beiden Fällen wird das DFC-Flag verwendet, um die Fehler zu unterscheiden.

### 3.3.5 Messgrößen

Die Übertragung von Messgrößenobjekten wird von der Norm IEC 60870-5-103 definiert. Die Norm definiert keine Methoden zum Transportieren von Ganzzahlwerten wie Zählern oder Zahlenobjekten.

Die Messgrößen werden als Satz von Klasse-2-Daten übertragen, die als Klasse-2-Messgrößen-Frames bezeichnet werden. Gemäß der Norm muss die Codierung von IEC 60870-5-103-Messgrößenobjekten in 13-Bit-Werten mit Vorzeichen im Bereich von -1...+1 erfolgen.

Wenn eine IEC 60870-5-103-Messgröße wie z. B. ein Phasenstrom als 2,4 skaliert wird, bedeutet das, der Messgrößenwert entspricht  $2,4 \times I_n$ , der Messgrößenwert 0,5 entspricht  $1,2 \times I_n$  usw.. Wenn der Messgrößenwert in diesem Fall  $2,4 \times I_n$  übersteigt, wird der IEC 60870-5-103-Objektwert bis zu seinem Maximalwert gesättigt und ein Überlauf-Flag in der IEC 60870-5-103-Objektübertragung gesetzt.

#### 3.3.5.1 Klasse-2-Messgrößen

Der Abschnitt zur Austauschbarkeit der Norm IEC 60870-5-103 definiert, dass nur fünf Klasse-2-Messgrößen-Frames vorhanden sind. Die in diesen Frames übertragenen Messgrößen beziehen sich nur auf Strom- und Spannungswerte. Die zulässigen Skalierungsfaktoren, d. h. die |max. Werte| der pro Einheit codierten Messgrößen, betragen 1,2 oder 2,4. Das Schutzrelais unterstützt alle fünf austauschbaren von der Norm definierten Klasse-2-Messgrößen-Frames.

**Tabelle 5: Austauschbare Klasse-2-Messgrößen-Frames**

Frame-Nummer	ASDU	FUN <sup>1</sup>	INF	Anzahl Daten	Daten im Klasse-2-Frame
1	3	0	144	1	IL2
2	3	0	145	2	IL2, U12
3	3	0	146	4	IL2, U12, P3, Q3
4	3	0	147	2	Io, Uo
5	9	0	148	9	IL1, IL2, IL3, UL1, UL2, UL3, P3, Q3, f

### 3.3.5.2

## Andere Klasse-2-Messgrößen-Frames

### Klasse-2 Frame 6

Dieser Frame enthält vordefinierte Zuordnungen zu den meisten Messgrößen im Schutzrelais. Wenn die Relaiskonfiguration einige der Messgrößen der Klasse-2 Frame 6 nicht enthält, werden die entsprechenden Werte auf die Konstante 0 gesetzt. Nachlaufende 0-Werte werden aus dem Frame ausgeschnitten und der Frame wird kürzer. Die Standard-Funktionstyp-/Informationsnummerdefinitionen für Frame 6 sind FUN = 10, INF = 236.

### Klasse-2 Frame 7

Dieser Frame kann ausgewählt werden, ist aber derzeit leer. Die Standard-Funktionstyp-/Informationsnummerdefinitionen für Frame 7 sind FUN = 10, INF = 237.

**Tabelle 6: Definitionen für Funktionstyp (FUN) und Informationsnummer (INF) für die Frames 6 und 7**

Frame-Nummer	ASDU	FUN	INF	Anzahl Daten	Daten im Klasse-2-Frame
6	9	10	236	21 (max.)	IL1, IL2, IL3, Io, UL1, UL2, UL3, U12, U23, U31, Uo, P, Q, Pf, Freq, Sys-Strom [Mit,Gegen,Null], Sys-Spannung [Mit,Gegen,Null]
7	9	10	237	0	-

### Benutzerdefinierter Klasse-2 Frame 0

Als dritte Option kann ein eigener privater Klasse-2-Frame mithilfe von PCM600 frei zusammengestellt werden. Funktionstyp und Informationsnummer für diesen benutzerdefinierten Klasse-2-Frame können auch mit den Einstellparametern *UsrFType n* und *UsrInfNo n* über **Configuration > Communication > Protocols > IEC 60870-5-103 > I3C0n** konfiguriert werden. Die Standardwerte sind FUN = 10, INF = 230.

<sup>1</sup> FUN = 0 bedeutet, dass der Funktionstyp als Gerätefunktionstyp codiert ist, der seinerseits definiert wird vom Einstellparameter *DevFunType n*.

### 3.3.5.3 Auswahl des Klasse-2-Frames

Der Frame der Klasse 2 wird mit dem Parameter *Frame1InUse n* ausgewählt. Der Benutzer kann zwischen dem benutzerdefinierten Frame 0, den Standard-Frames 1...5 oder den relaisabhängigen Frames 6 und 7 wählen. Die Auswahl der Frames 0...7 ist auch dann möglich, wenn das Schutzrelais nicht alle von den Frames der Klasse 2 benötigten Werte erzeugt. Die Werte, die im Schutzrelais nicht verfügbar sind, werden im ausgewählten Klasse-2-Daten-Frame auf 0 gesetzt.

#### Gleichzeitige Verwendung mehrerer Klasse-2-Frames

Die Verwendung mehrerer Klasse-2-Frames gleichzeitig ist keine normgerechte Funktion. Es ist jedoch möglich zu definieren, dass das Schutzrelais mehr als einen Klasse-2-Frame an den Client sendet. Es können bis zu vier Klasse-2-Frames definiert werden. Die zusätzliche Auswahl von Klasse-2-Frames wird in den Einstellparametern *Frame2InUse n*, *Frame3InUse* und *Frame4InUse* definiert. Wenn beispielsweise *Frame1InUse* auf „Privat-Frame 6“ und *Frame2InUse* auf „Benutzer-Frame“ gesetzt wird, gibt das Schutzrelais Klasse-2-Antworten vom Typ „Privat-Frame 6“ und „Benutzer-Frame“ auf jede zweite Klasse-2-Abfrage des Clients.

### 3.3.5.4 Skalierung von Klasse-2-Messgrößen

Alle Klasse-2-Messgrößen können mithilfe von PCM600 einzeln neu skaliert werden. Der Skalenwert definiert den höchsten von der IEC 60870-5-103-Messgröße ausgedrückten Wert. Die Werte 1,2 und 2,4 sind Standardwerte, aber das Schutzrelais kann jeden Wert akzeptieren. Beispielsweise vergrößert die Skala 4,0 für IL1 den Messgrößenbereich auf  $-4,0 \dots +4,0 \times I_n$ . Der IEC 60870-5-103-Messgrößenwert hat immer ein Vorzeichen, auch wenn der ursprüngliche Wert ein ausschließlich positiver Wert ist.

### 3.3.5.5 Nicht unterstützte Analogwerte

Das IEC 60870-5-103-Protokoll unterstützt nicht die Übertragung von Zählern oder integrierten Gesamtzahlen, d. h. Summenwerte wie Energiewerte. Der Technische Ausschuss 57 der IEC hat die anwendungsbezogene Norm IEC 60870-5-102 für diesen Zweck definiert.

### 3.3.5.6 Messgrößenereignisse und Registrierungsobjekte

Das Relais enthält einige regelmäßige Messgrößen, die als ASDU 4- oder TypeID-4-Änderungsereignisse über den Speicher der Klasse-1 empfangen werden können. Alle diese Objekte sind standardmäßig deaktiviert. Sie können in der Punktliste gefunden und durch PCM600 aktiviert werden.

Abhängig von der Relaiskonfiguration kann die interne Fehleraufzeichnung verschiedene Startströme und -spannungen sowie maximale Strom- und Spannungswerte während einer Fehlersituation registrieren. Die Fehlerreaktanz und der Abstand zum Fehler können ebenfalls registriert werden, vorausgesetzt, dass die Relaisvariante die Fehlerdiagnosefunktion unterstützt. Die Fehleraufzeichnungsdaten sind als ASDU-4-Objekte der Klasse-1 verfügbar. Alle diese Objekte sind standardmäßig deaktiviert. Sie können in der Punktliste gefunden und durch PCM600 aktiviert werden.

**Fehleraufzeichnungen**

Die Fehleraufzeichnung muss für die gewünschten Registrierungsaktionen separat konfiguriert werden. Beispielsweise können Registrierungen so definiert werden, dass sie nur in einer Betriebs- (Auslöse-) Situation oder auch in einer beliebigen Start Ein/Aus-Situation vorgenommen werden. Die Funktionskomponente Fehleraufzeichnung enthält alle Registrierungsobjektwerte, die vom Relais hätten verwendet werden können. Es hängt vom Relaisstyp und von der Relaiskonfiguration ab, ob eine bestimmte Registrierung vorgenommen wird. Objekte, die nicht registriert werden, bleiben konstant auf dem Wert 0.

Die Fehleraufzeichnung registriert mehrere Werte gleichzeitig. Alle Werte, die zum gleichen Fehler gehören, erhalten den gleichen ASDU 4-Ereigniszeitstempel. Dies macht es einfach, Registrierungen zu sammeln, die zu derselben Fehlersituation gehören.

ASDU-4-Ereignisse können den Ereignisspeicher der Klasse-1 schnell vollständig belegen, daher kann die Fehleraufzeichnung z. B. so konfiguriert werden, dass sie nur nach einem Betriebs- (Auslöse-) Ereignis registriert wird. In einem solchen Fall werden die Registrierungswertereignisse nach dem letzten „Leistungsschalter offen“-Ereignis generiert und übertragen, wenn sich das Relais im Ruhezustand befindet.

**3.3.6 Energiezähler**

Zähler werden generell nicht durch die Norm IEC 60870-5-103 definiert. Eine private Dateneinheit ASDU 205 wird zur Definition von Zählern verwendet. Kein IEC 60870-5-103-Client unterstützt diesen nicht normgerechten ASDU-Typ.

**Tabelle 7: ASDU 205 Klasse-1 Ereignismeldung**

Oktette	Beschreibung
205	Typ ID
0x81	VSQ (= ein Datensatz)
1	COT (= spontan)
Addr	Einheitsadresse
FUN	Ein Funktionstyp
INF	Informationsnummer
LSB	Zählerwert
:	
:	
MSB	
[ms]	Zeitstempel
[Min]	
[Stunde]	

**Tabelle 8: Zählerwertstruktur**

Oktett	Beschreibung
1	Bits 0...7 = Zählerbits 0...7
2	Bits 0...7 = Zählerbits 8...15
3	Bits 0...7 = Zählerbits 16..23
4	Bits 0...3 = Zählerbits 24...27, Bit 4= Vorzeichen, Bits 5...7 = Nicht verwendet

### 3.3.6.1

#### Funktionsweise

Die Energiezählerwerte werden eingefroren und als ASDU 205 Klasse1-Ereignisse mit einem Zeitstempel basierend auf den frei definierbaren Sendekriterien propagiert.

##### Einfrieren und Senden

Die binären Eingänge `EC_FRZ` können auch in den I3CLPRT-Funktionsblöcken über die Anwendungskonfiguration in PCM600 angezeigt werden. Wenn ein Funktionsblock eine ansteigende Flanke „1“ auf dem Eingang `EC_FRZ` erkennt, werden die definierten Zählerwerte unter der Echtzeit des Schutzrelais eingefroren und festgehalten. Anschließend werden ASDU205-Zählerereignisse im Klasse-1-Speicher erzeugt.

##### Alternativen für die EC\_FRZ-Aktivierung

- Eine gängige Alternativ für den Vorgang ist, dass Zähler eingefroren und einmal pro Minute zyklisch übertragen werden. Das lässt sich in der Anwendungskonfiguration durch die Definition eines 1- Minuten-Timers bewerkstelligen, der einen Impuls an den Eingang `EC_FRZ` sendet. Bei Bedarf ist es möglich, andere Werte für den Timer zu definieren, z. B. 10 Minuten, 15 Minuten, 60 Minuten usw.
- Wenn mehrere IEC 60870-5-103-Einheiten im Netzwerk vorhanden sind, die ASDU-205-Werte übertragen sollen, kann das Einfrieren im gleichen Moment erfolgen. Das Timer-Signal in einer der Einheiten kann mit einem physischen Binärausgangssignal verbunden und mit den physischen Binäreingängen der anderen Einheiten verdrahtet werden. Anschließend kann der Einfrierimpuls in allen Einheiten synchronisiert werden.
- Das Einfrieren kann auch von der IEC 60870-5-103 Client-Einheit ausgelöst werden. Das Schutzrelais enthält generische Steuerobjekte wie SPCGAPC, die vom Client geschrieben werden können. Ein generisches Steuerobjekt ist als impulsartiger Typ definiert und wird mit der Anwendungskonfiguration mit dem Eingang `EC_FRZ` verbunden. Wenn das parallel geschaltete generische Steuerobjekt mit einem Binärausgang verbunden und mit anderen Einheiten verdrahtet werden kann, ist ein Broadcast-Einfrieren möglich.

### 3.3.6.2

#### Interpretation der Zählerwerte

Die ASDU-205-Zähler werden von den entsprechenden IEC 61850-Zählerobjekten abgeleitet. Aufgrund von Bereichsunterschieden ist die Skalierung der IEC 61850-Zählerobjekte nicht gleich wie die erwartete ASDU-205-Skalierung. Bei den Standardeinstellungen beträgt der Unterschied etwa:

$$\text{ASDU 205-Wert} = 0,2684 \times \text{IEC 61850-Zählerwert}$$

Informationen zur Interpretation der IEC 61850-Zählerwerte sind an anderer Stelle in der Relais-Dokumentation zu finden.

Der Skalierungsfaktor ist der Quotient aus den maximalen Bereichswerten der verschiedenen Zählertypen.

ASDU 205-Zählerbereich ist 0...268435455 (0...0×0FFFFFFF)

IEC 61850 Zählerbereich ist 0...999999999 (0...0×3B9AC9FF)

Für die Berechnung muss das IEC 60870-5-103-Protokoll den Roll-over-Wert des Quellzählers kennen. Die Roll-over-Werte können über den Skalenwert im Kommunikationsmanagement definiert werden. Standardeinstellung ist 1000000000 (999999999 + 1).

### 3.3.7 Zugriff auf nicht protokollmäßig zugeordnete Daten

Die Schutzrelais-Anwendung enthält einige Mehrzweck-I/O-Daten, die standardmäßig diesem Protokoll zugeordnet sind. Siehe die Punktliste für die genauen Zuordnungen.

Die Mehrzweckobjekte können mit der Anwendungskonfiguration oder Signal-Matrix mit jedem internen Objekt der Schutzrelaiskonfigurationsanwendung verbunden werden. Dies bietet zusätzliche Möglichkeiten für die Protokolle.

#### Beispiel 1

Aus Sicherheitsgründen enthalten die Protokolle keine Zuordnungen für die direkte Steuerung von physischen Ausgängen. Auf diese Weise kann der Client nicht versehentlich eine Änderung auf einen physischen Ausgang schreiben.

Es ist möglich, Mehrzweckausgänge mit physischen Ausgängen mithilfe der Anwendungskonfiguration zu verbinden. Der Mehrzweckausgang kann auch vom Protokoll gesteuert werden.

#### Beispiel 2

Die Legacy-Protokoll-Standardzuordnungen sind eine Auswahl der wichtigsten Signale, die von IEC 61850-basierten Schutzrelaisanwendungen produziert werden. Die Auswahl wichtiger Signale durch den Hersteller ist möglicherweise nicht für jeden Kunden von Nutzen.

Jedes nicht protokollmäßig zugeordnete interne Signal kann über die Anwendungskonfiguration frei mit einem Mehrzweckeingangsobjekt verbunden werden. Auf dieses Objekt kann dann über das Legacy-Protokoll als reguläre Protokoll-Anwendungsdaten zugegriffen werden.

#### Beispiel 3

Das grundlegende IEC 61850-Anwendungsmodell des Schutzrelais produziert eine große Menge an Informationen. In einigen Fällen ist das mehr als das, was durch ein Legacy-Protokoll transportiert werden kann. Über das PCM600 Kommunikationsmanagement können unnötige Datenobjekte aus dem Legacy-Protokoll ausgeschlossen werden.

In einigen Fällen ist es jedoch besser, mit einer ODER-Verknüpfung mehrere interne Signale in ein allgemeines Signal zusammenzufassen. Dieser ODER-

Ausgang kann mit einem Mehrzweckeingang verbunden werden und ist vom Legacy-Protokoll als reguläre Protokollanwendungsdaten zugänglich.



Das Mehrzweckeingangsobjekt und der ODER-Funktionsblock können Verzögerungen beim Zeitstempel verursachen.

## 3.4 Andere IEC 60870-5-103-Daten

### 3.4.1 Ändern einer Parametereinstellungsgruppe

Das Relais unterstützt die Remote-Änderung der verwendeten Parametereinstellungsgruppe. Die sechs Einstellungsgruppen im Relais sind als Objekte Merkmal 1...Merkmal 6 codiert und verwenden die Standardinformationsnummern 23...28.

Auf der Ebene des nativen IEC 61850-Modells des Relais ist das Objekt zur Änderung einer Parametereinstellungsgruppe auch ein Einstellparameter und nicht ein Prozessobjekt wie in der Norm IEC 60870-5-103 vorgesehen. Im Normalfall erfordert jede Änderung einer Parametereinstellung, dass der Client zuerst die Parametereinstellungsrechte reserviert, dann die Einstellung ändert und schließlich die Änderung speichert. Eine Ausnahme stellt der Parameter *Parametereinstellungsgruppe ändern* dar. Das Schreiben aus der Ferne auf diesen Parameter umfasst automatisch die Reservierung und das Speichern. Folglich schlägt das Schreiben der Einstellungsgruppe fehl, wenn Parametereinstellungen gleichzeitig über die HMI oder aus der Ferne von einem anderen Client bearbeitet werden.

### 3.4.2 Gerätekenung

#### 3.4.2.1 Gerätefunktionstyp

Die Norm IEC 60870-5-103 erfordert, dass ein Schutzrelais als bestimmter Gerätetyp identifiziert wird. Die Norm hat nur die folgenden Einzelfunktionsgerätetypen:

- 128 Differentialschutz
- 160 Überstromschutzgerät
- 176 Transformatordifferentialschutz
- 192 Leitungsdifferentialschutz

Da das Schutzrelais multifunktional ist, wird der Gerätetyp standardmäßig auf den privaten Funktionstypwert 9 gesetzt. Wenn diese Definition jedoch eine Inkompatibilität mit einigen Clientsystemen verursacht, kann die Definition mit dem Parameter *DevFunType n* geändert werden.

Der Wert in *DevFunType n* wird automatisch allen IEC 60870-5-103-Datenpunkten zugewiesen, deren Funktionstyp mit 0 definiert ist. Der Benutzer muss sicherstellen, dass keine ähnlichen IEC 60870-5-103-Punktdefinitionen mit dem gleichen Funktionstyp und der gleichen Informationsnummer bereits vorhanden sind.

#### 3.4.2.2 Gerätekenung

Die Gerätekenung für das Schutzrelais besteht aus drei Teilen.

- Kompatibilitätsstufe (COL) = 2
- ASCII-ID-Zeichenfolge mit acht Zeichen: „REX640“
- Interner Code = 4 Oktette

### 3.4.3 Zeitsynchronisierung

Die Zeitsynchronisierung über IEC 60870-5-103 wird unterstützt. Dies setzt voraus, dass der globale Parameter für die *Zeitsynchronisationsquelle* des Schutzrelais (in **Configuration > Time > Synchronization > Synch source**) auf den Modus "IEC 60870-5-103" eingestellt ist. Wenn eine andere Zeitsynchronisationsquelle für das Schutzrelais konfiguriert wird, werden die IEC 60870-5-103-Zeitsynchronisierungsnachrichten abgelehnt.

### 3.4.4 Blockieren der Überwachung

Der Einstellparameter *Blockieren der Überwachung* verhindert, dass das Relais Klasse-1-Ereignisse sendet. Es sind zwei Blockiermodi vorhanden: das Relais kann die auftretenden Klasse-1-Ereignisse während der Blockierzeit beibehalten oder verwerfen. In jedem Fall wird der momentane Wert jedes Klasse-1-Datenobjekts mit dem neuesten Änderungsereignis aktualisiert. Eine allgemeine Abfrage nach der Blockierzeit zeigt immer den aktuellen Zustand aller Klasse-1-Datenobjekte. Wenn der Blockiermodus aktiviert ist, wird dies vom Schutzrelais mit dem Ereigniscode Fun 0 (=DevFunType) Inf 20 gemeldet. Wenn der Ereignisspeicher im Modus „Blockiert Ereignisse beibehalten“ überläuft, werden die ältesten Ereignisse beibehalten. Der Parameter *Blocküberwachung* befindet sich unter **Configuration > Communication > Protocols > IEC 60870-5-103 > I3C0n**.

## 3.5 Übertragung von Störungsaufzeichnungsgerätedateien

Das Schutzrelais umfasst eine Funktion zur Konvertierung der nativ erfassten Stördateiinhalte des Schutzrelais in IEC 60870-5-103-Stördaten. Stördateien sind auch als Standard-COMTRADE-Dateien über PCM600 oder WHMI. verfügbar.

Eine spontane Klasse-1-Benachrichtigung des IEC 60870-5-103-Störungsaufzeichnungsgeräts (Störungsaufzeichnungsgerätedateiverzeichnis ASDU 23) kann über den Einstellparameter *DR-Benachrichtigung n* aktiviert oder deaktiviert werden. Die Standardeinstellung ist deaktiviert. Diese Benachrichtigung informiert den IEC 60870-5-103-Client, dass das Stördateiverzeichnis aktualisiert wurde. In der Regel bedeutet das, dass ein neuer Störschrieb vom System erfasst und gespeichert wurde. Wenn die Übertragung von Störungsaufzeichnungsgerätedateien vom Schutzrelais nicht erforderlich ist, ist die Benachrichtigung nicht notwendig.

### 3.5.1 Störungsaufzeichnungsgerätedateiverzeichnis (ASDU 23)

Die IEC 60870-5-103-Kennung der Störungsaufzeichnungsgerätedaten im Schutzrelais ist eine sequentielle 16-Bit-Zahl, die beim Zurücksetzen des Schutzrelais mit 1 beginnt und für jede neu erfasste Störschreiberdatei erhöht wird.



Die Norm IEC 60870-5-103 definiert, dass die Störungsaufzeichnungsgerätedateikennung die Fehlernummer (FAN) ist. Dies ist die gleiche Nummer, die von ASDU-2-Ereignissen der

Klasse 1 während desselben Fehlers erzeugt wird. Das Schutzrelais kann theoretisch mehrere Störungsaufzeichnungsgerätedateien während desselben Fehlers erfassen und von einem Nicht-Schutzsignal bzw. extern oder periodisch ausgelöst werden. Darum entspricht die Störungsaufzeichnungsgerätedatei keinem bestimmten Fehler, der vom Schutzrelais erkannt wird.

Die IEC 60870-5-103-Verzeichnisinformations-Oktetts SOF-Bits TP, TEST und OTEV werden nicht vom nativen Störungsaufzeichnungsgerätedateisystem des Schutzrelais unterstützt. Diese Bits sind daher immer auf 0 gesetzt. Das TM-Bit wird jedoch unterstützt.

Die IEC 60870-5-103-Strukturverzeichnisstruktur erlaubt nur bis zu acht im Schutzrelais verfügbare Störungsaufzeichnungsgerätedateien. Wenn das native Störungsaufzeichnungsgerätedateisystem des Schutzrelais mehr als acht Störschreiberdateien enthält, sind nur die letzten acht Dateien über das IEC 60870-5-103-Protokoll zugänglich.

Das IEC 60870-5-103-Störungsaufzeichnungsgerätedateiverzeichnis kann vom Client jederzeit durch die Abfrage von GI-Daten angefordert werden. Darüber hinaus sollte das Störungsaufzeichnungsgerätedateiverzeichnis vom Schutzrelais spontan an den Client gesendet werden (über einen Klasse-1-Bericht), wenn sich die Verzeichnisstruktur ändert. Eine Änderung der Verzeichnisstruktur bedeutet in der Regel, dass eine neue Störungsaufzeichnungsgerätedatei erfasst und gespeichert wurde. Es könnte aber auch bedeuten, dass eine Störungsaufzeichnungsgerätedatei aus dem nativen Störungsaufzeichnungsgerätedateisystem gelöscht wurde. Störungsaufzeichnungsgerätedateien können vom IEC 60870-5-103-Client gelöscht werden. Die Schreiberdatei wird vom Schutzrelais gelöscht, nachdem sie gemäß der Norm an den IEC 60870-5-103-Client gesendet wurde. Störungsaufzeichnungsgerätedateien können auch von PCM600, der HMI oder einem IEC 60870-5-103-Client gelöscht werden.



Das Schutzrelais speichert nur eine Instanz von Störschrieben im Speicher für das IEC 60870-5-103-Protokoll. Das Lesen einer kompletten Aufzeichnung löscht diese aus der gemeinsamen Datenbank. Es wird daher empfohlen, nur einen Protokoll-Client zum Lesen von Störschrieben über das IEC 60870-5-103-Protokoll zu verwenden.



Die Einstellung der Aufzeichnungslänge im Relais kann dazu führen, dass die maximale Anzahl der Proben nach IEC103 DR überschritten wird. Es wird daher empfohlen, die Aufzeichnungslänge der Störung auf 500 Zyklen oder weniger einzustellen (bei einer Speicherrate von 128 Abtastwerten pro Zyklus), um eine Überschreitung der maximalen IEC103-Begrenzung von 65535 Abtastwerten pro Kanal zu vermeiden.

### 3.5.2

## Kennung des Störungsaufzeichnungsgerätekansals

IEC 60870-5-103 definiert Kanäle (analoge Daten) und Tags (digitale Daten), die von einer Störungsaufzeichnungsgerätedatei zu übertragen sind. Der IEC 60870-5-103-Datentransfer erfolgt unter wahlfreiem Zugriff, das bedeutet, dass der Client wählen kann, welche Informationen er in der Datei liest.

Die Norm definiert die Kennung, ACC (effektiver Kanal), für acht Kanäle mit den Nummern 1...8. Wenn beispielsweise ein Client den Kanal 1 anfordert, bedeutet das immer Leiterstrom L1. Das Schutzrelais unterstützt alle acht IEC 60870-5-103-Standardkanalnummern und definiert zusätzlich einige private Kanalnummern. Private Kanalnummern beginnen ab ACC 64, wie in der Norm definiert.

**Tabelle 9: Kennung des Störkanals**

ACC- Nummer	Signal
1	Leiterstrom IL1-A
2	Leiterstrom IL2-A
3	Leiterstrom IL3-A
4	Nullstrom Io-A
5	Leiterspannung U1-A oder Außenleiterspannung U12-A
6	Leiterspannung U2-A oder Außenleiterspannung U23-A
7	Leiterspannung U3-A oder Außenleiterspannung U31-A
8	Nullspannung Uo-A
<b>Private Kanalnummern</b>	
64	Neutralleiterstrom Io-B
65	Leiterstrom IL1-B
66	Leiterstrom IL2-B
67	Leiterstrom IL3-B
68	Nullspannung Uo-B
69	Leiterspannung U1-B oder Außenleiterspannung U12-B
70	Leiterspannung U2-B oder Außenleiterspannung U23-B
71	Leiterspannung U3-B oder Außenleiterspannung U31-B

Störungsaufzeichnungsgerätekanäle sind die physischen Messeingänge zum Schutzrelais. Es hängt vom Schutzrelais-Typ ab, ob alle Störungsaufzeichnungsgerät-Kanalsignale verfügbar sind oder nicht. Das Schutzrelais misst Spannungen zwischen Leiter und Erde oder zwischen Leitern. Die Inhalte in ACC 5...8 und 69...71 sind direkt an diese Spannungsmessungen gekoppelt.



Die Standardeinstellung des nativen Störungsaufzeichnungsgeräts unterstützt die Kanäle, d. h. die physischen Analogeingangskanäle, die in [Tabelle 9](#) aufgelistet sind. Benutzerdefinierte Kanäle in den IEC 60870-5-103-Dateien erscheinen als ACC=255 (unbekannter Kanal).



Störungsaufzeichnungsgerätekanäle können in den Konfigurationseinstellungen des Störungsaufzeichnungsgeräts ausgewählt werden. Nur die ausgewählten Kanäle sind in den IEC 60870-5-103-Dateien enthalten.

### 3.5.3

### Kennung von Störungsaufzeichnungsgeräte-Tags

Gemäß der Norm IEC 60870-5-103 werden die Störungsaufzeichnungsgeräte-Tags (digitale Signale) durch die gleiche Kombination von Funktionstyp/ Informationsnummer gekennzeichnet, die dem Signal in der normalen IEC 60870-5-103-Klasse-1-Ereignisübertragung entspricht. Diese Regel wird vom Schutzrelais befolgt, wenn das Meldesignal nur an den digitalen Kanal des Störungsaufzeichnungsgeräts angeschlossen ist. Wenn das Signal z. B. zusammen mit anderen internen digitalen Signalen ODER-verknüpft wird oder wenn das Signal nicht in den normalen IEC 60870-5-103 Klasse-1-Daten vorhanden ist, dann ist die Tag-Identifikation immer:

Funktionstyp = 5

Informationsnummer = Nummer des digitalen Kanals des Störungsaufzeichnungsgeräts



Die Tags werden immer in der Reihenfolge der digitalen Kanäle gesendet.

### 3.5.4 Störungsaufzeichnungsgeräte-Übertragung

Wenn der IEC 60870-5-103-Client eine zu übertragenden Störungsaufzeichnung auswählt, werden die entsprechenden Störschriebdaten von der nativen Störungsaufzeichnungsgerätedatei des Schutzrelais geholt, zwischengespeichert und in das IEC 60870-5-103-Format konvertiert. Dieser Vorgang kann je nach Größe der Störungsaufzeichnungsgerätedatei einige Zeit dauern.

Sobald eine IEC 60870-5-103-Störungsaufzeichnungsgeräte-Kanal- oder Tag-Übertragung im Gange ist, kann sie bis zum Ende durchgeführt werden, selbst wenn die ursprüngliche Störungsaufzeichnungsgerätedatei gleichzeitig aus dem System gelöscht wird. Vorausgesetzt der IEC 60870-5-103-Client bricht die Übertragung nicht ab.

#### Überprüfung der Störungsaufzeichnungsgeräteübertragung

Die im Schutzrelais implementierte IEC 60870-5-103-Störungsaufzeichnungsgerätedateiübertragung wurde durch eine Client-Software eines Drittanbieters verifiziert.

## 3.6 Nicht normgerechte Funktionen

Das Protokoll IEC 60870-5-103 wurde für ein Einzelfunktionsschutzgerät mit eingeschränktem Funktionsumfang definiert. Das Problem, das bei einem multifunktionalen Schutzrelais auftritt, ist hauptsächlich die große Anzahl von Klasse-1-Ereignissen, die während eines Fehlers erzeugt werden. Moderne multifunktionale Schutzrelais können während eines Fehlers 20-40 Mal mehr Ereignisse erzeugen als Einzelfunktionsgeräte, die die Grundlage für die Norm IEC 60870-5-103 bildeten. IEC 60870-5-103 hat einige Einschränkungen:

- Das Protokoll wurde zur Verwendung mit seriellen Schnittstellen definiert (max. zulässige Dateübertragungsrate 19200 Baud).
- Das Protokoll kann nur ein Änderungsereignis pro Klasse-1-Abfrage übertragen.
- Unausgewogene Kommunikation: der Client muss alle Schutzrelais im Netzwerk zyklisch abfragen, was bedeutet, dass der Client nicht zu lange mit der Abfrage von Ereignissen eines bestimmten Schutzrelais verbringen kann, weil das die gesamte Antwortzeit der ganzen Station beeinträchtigt.

Das Schutzrelais enthält eine Reihe von Möglichkeiten, um die IEC 60870-5-103-Kommunikation zu beschleunigen und zu optimieren. Es muss jedoch überprüft werden, ob diese Funktion vom Netzwerk und vom verwendeten IEC 60870-5-103-Client akzeptiert werden.

- Entfernen von unnötigen Klasse-1-Objekten. Auch wenn das Schutzrelais viele wertvolle Informationen liefern kann, ist es nicht möglich, alles über langsame serielle Verbindungen zu senden.

- Entfernen von Ereignissen für die abfallende Flanke für ausgewählte Klasse-1-Objekte.
- Die Geschwindigkeit der seriellen Kommunikation kann um bis zu 115,2 kBaud erhöht werden. Alle Schutzrelais einer Multidrop-Verbindung müssen jedoch die gleiche Kommunikationsgeschwindigkeit unterstützen.
- GI-Datenoptimierung bedeutet, dass nicht alle Daten in einem GI-Zyklus als GI-Daten gesendet werden.

### 3.6.1 Optimierung der Allgemeinen Abfrage

Der Client sollte stets eine GI (General interrogation-Allgemeine Abfrage) veranlassen, nachdem das Schutzrelais einen Überlauf des Klasse-1-Ereignisspeichers gemeldet hat. Das Schutzrelais beginnt dann, GI-Daten über den Klasse-1-Ereignisspeicher zu senden. Gemäß der Norm haben neue Ereignisse immer eine höhere Sendepriorität als GI-Daten im Klasse-1-Speicher des Schutzrelais. Die Norm definiert auch, dass alle Daten, die Gegenstand der GI sind, vom Schutzrelais gesendet werden.

Die Optimierung von GI-Daten ist keine Normfunktion. Standardmäßig ist der Parameter *Optimize GI n* auf "Standardverhalten" gesetzt. Das bedeutet, dass der GI-Zyklus gemäß der Definition der Norm arbeitet. Die GI-Optimierung zielt darauf ab, weniger Daten über den Klasse-1-Bericht an den Client zu senden. Die GI-Optimierung im Schutzrelais beruht auf zwei Fakten:

- Nach einer GI-Initialisierung genügt es, bestimmte Klasse-1-Daten einmal an den Client zu senden. Das kann entweder der GI-Datenbericht oder ein spontan aktualisierter Datenbericht sein. In beiden Fällen verfügt der Client über die tatsächliche Position der Klasse-1-Daten in seiner Datenbank.
- Das Schutzrelais merkt sich auch, welche Klasse-1-Datenobjektänderungen übergelaufen sind. Nach der GI-Initiierung werden nur diese markierten Klasse-1-Datenobjekte über den GI-Zyklus gemeldet.

**Tabelle 10: Alternativen der GI-Optimierung**

Parameterwert	Beschreibung
Standardverhalten	Keine Optimierung.
Spontan überspringen	Veranlasst das Schutzrelais, keine GI-Daten für diejenigen Objekte zu senden, die bereits vom Schutzrelais nach der Initiierung einer GI spontan aktualisiert wurden (d. h. als Klasse-1-Ereignisse gesendet wurden).
Nur übergelaufen	Veranlasst das Schutzrelais, nur die Daten der Klasse-1 zu senden, die im Speicher der Klasse-1 übergelaufen sind. Der erste GI-Zyklus, der nach einem Client-Reset CU oder Reset FCB eingeleitet wird, nutzt diese Funktion nicht, d. h. das Schutzrelais überprüft, ob es seit dem letzten Reset tatsächlich mindestens einmal einen Wert an den Client gesendet hat.
Kombiniert	Kombiniert die beiden oben erläuterten Optimierungsfunktionen.

## 3.7 Erweiterte Protokollanpassung

Das Protokoll unterstützt verschiedene erweiterte Anpassungsfunktionen, die über den Konfigurationsparameter *Prtl Customization* aktiviert werden können. Der

Parameter Prtl-Anpassung ist eine 31-Bit-Bitmaske. Dieser Parameter ist derzeit für die zukünftige Verwendung reserviert.



Mögliche, von der Firmware-Version abhängige Erweiterungen der Anpassungsparameter können beim ABB-Kundendienst erfragt werden.

Die Nutzung der erweiterten Anpassungsfunktionen kann unter **Monitoring > Communication > Protocols > IEC103 (n)** überwacht werden.

## 4 IEC 60870-5-103-Parameter und -Diagnose

### 4.1 Parameterliste

Auf die IEC 60870-5-103-Parameter kann mit dem PCM600 oder über den HMI-Pfad **Configuration > Communication > Protocols > IEC 60870-5-103 > I3C0n** zugegriffen werden.



Einige Parameter sind im Sichtbarkeitsmodus der Basiseinstellungen nicht sichtbar. Um alle Parameter anzuzeigen, verwenden Sie den Sichtbarkeitsmodus der „erweiterten“ Einstellungen in der Parametereinstellung in PCM600 und HMI.

#### 4.1.1 IEC 103-Kommunikationseinstellungen

**Tabelle 11: Allgemeine Einstellungen**

Parameter	Werte (Bereich)	Einheit	Stufe	Voreinstellung	Beschreibung
Auslösung	1=ein 5=aus			5=aus	Wählt aus, ob diese Protokollinstanz aktiviert oder deaktiviert ist.
Serieller Anschluss	1=COM 1 2=COM 2			1=COM 1	COM-Schnittstelle
Adresse	1...255		1	1	Einheitsadresse
Startverzögerung	0...20	char	1	4	Verzögerung Start Frame in chars
Endverzögerung	0...20	char	1	4	Verzögerung End Frame in chars
DevFunType	0...255		1	9	Gerätefunktionstyp
UsrFunType	0...255		1	10	Funktionstyp für Benutzerklasse 2 Frame
UsrInfNo	0...255		1	230	Informationsnummer für Benutzerklasse 2 Frame
Class1Priority	0=Ev Hoch 1=Ev/DR Gleich 2=DR Hoch			0=Ev Hoch	Verhältnis der Klasse 1 Datensendepriorität zwischen Ereignissen und Störschriebdaten
Class2Interval	0...86400	s	1	0	Intervall für das Senden einer Klasse 2 Antwort in Sekunden
Frame1InUse	-1=Nicht verwendet 0=Benutzer-Frame 1=Standard-Frame 1			6=Privat-Frame 6	Active Class2 Frame 1

Die Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Parameter	Werte (Bereich)	Einheit	Stufe	Voreinstellung	Beschreibung
	2=Standard-Frame 2 3=Standard-Frame 3 4=Standard-Frame 4 5=Standard-Frame 5 6=Privat-Frame 6 7=Privat-Frame 7				
Frame2InUse	-1=Nicht verwendet 0=Benutzer-Frame 1=Standard-Frame 1 2=Standard-Frame 2 3=Standard-Frame 3 4=Standard-Frame 4 5=Standard-Frame 5 6=Privat-Frame 6 7=Privat-Frame 7			-1=Nicht verwendet	Active Class2 Frame 2
Frame3InUse	-1=Nicht verwendet 0=Benutzer-Frame 1=Standard-Frame 1 2=Standard-Frame 2 3=Standard-Frame 3 4=Standard-Frame 4 5=Standard-Frame 5 6=Privat-Frame 6 7=Privat-Frame 7			-1=Nicht verwendet	Active Class2 Frame 3
Frame4InUse	-1=Nicht verwendet 0=Benutzer-Frame 1=Standard-Frame 1 2=Standard-Frame 2 3=Standard-Frame 3 4=Standard-Frame 4 5=Standard-Frame 5 6=Privat-Frame 6 7=Privat-Frame 7			-1=Nicht verwendet	Active Class2 Frame 4
Class10vInd	0=Keine Anzeige 1=Beide Flanken 2=Steigende Flanke			2=Steigende Flanke	Überlaufanzeige

Die Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Parameter	Werte (Bereich)	Einheit	Stufe	Voreinstellung	Beschreibung
Class1OvFType	0...255		1	10	Funktionsstyp für Klasse 1 Überlaufanzeige
Class1OvInfNo	0...255		1	255	Informationsnummer für Klasse 1 Überlaufanzeige
Class1OvBackOff	0...500		1	500	Backoff-Bereich für Klasse 1 Puffer
GI optimieren	0=Standardverhalten 1=Spontan überspringen 2=Nur überfliegen 3=Kombiniert			0=Standardverhalten	GI-Datenverkehr optimieren
Störschrieb-Mitteilung	0=False 1=True			0=False	Spontane Meldungen des Störschriebs aktiviert/deaktiviert
Überwachung blockieren	0=Nicht verwendet 1=Ereignisse verwerfen 2=Ereignisse beibehalten			0=Nicht verwendet	Blockieren der Überwachungsrichtung
EC_FRZ	0=False 1=True			0=False	Steuerungsobjekt zum Einfrieren von Energiezählern
Prtl-Anpassung	0...2147483647		1	0	Anpassungsparameter. Bitte beachten Sie das Protokollhandbuch.

## 4.2 IEC 103 Überwachte Daten

Tabelle 12: Überwachte Daten

Name	Typ	Werte (Bereich)	Einheit	Beschreibung
Anpassungsmodus	Enum	0=Aus/Normal 1=Durch Parameter 2=Durch Datei		Protokollsicherheitsmodus
Zähler zurücksetzen	BOOLEAN	0=False 1=True		Zähler zurücksetzen
Empfangene Frames	INT32	-1...2147483646		Empfangene Frames
Prüfsummenfehler	INT32	-1...2147483646		Prüfsummenfehler
Übertragene Frames	INT32	-1...2147483646		Übertragene Frames

## 5 Interoperabilitätsprofil für REX640 IEC 60870-5-103

### 5.1 Physikalische Schicht

#### 5.1.1 Elektrische Schnittstelle

EIA RS-485

Anzahl der Lasten ..... für eine Schutzeinrichtung

HINWEIS - Die Norm EIA RS-485 definiert die Einheitslasten, so dass 32 davon an einer Leitung betrieben werden können. Ausführliche Informationen finden Sie in Abschnitt 3 der Norm EIA RS-485.

#### 5.1.2 Optische Schnittstelle

Glasfaser

Kunststoff-Faser

F-SMA-Steckverbinder

BFOC/2,5-Steckverbinder

#### 5.1.3 Übertragungsgeschwindigkeit

9 600 Bit/s

19 200 Bit/s

### 5.2 Verbindungsschicht

Es gibt keine Auswahlmöglichkeiten für die Verbindungsschicht.

### 5.3 Anwendungsschicht

### 5.3.1 Übertragungsmodus für Anwendungsdaten

Modus 1 (niedrigstwertiges Oktett zuerst), wie in 4.10 in IEC 60870-5-4 definiert, wird ausschließlich in dieser Begleitnorm verwendet.

### 5.3.2 GEMEINSAME ADRESSE von ASDU

- Eine GEMEINSAME ADRESSE von ASDU (identisch mit der Stationsadresse)
- Mehr als eine GEMEINSAME ADRESSE VON ASDU

### 5.3.3 Auswahl von Standard-Informationsnummern in Überwachungsrichtung

#### 5.3.3.1 Systemfunktionen in Überwachungsrichtung

	INF	Semantik
<input checked="" type="checkbox"/>	<0>	Ende der Generalabfrage
<input checked="" type="checkbox"/>	<1>	Zeitsynchronisierung
<input checked="" type="checkbox"/>	<2>	FCB zurücksetzen
<input checked="" type="checkbox"/>	<3>	Reset CU
<input checked="" type="checkbox"/>	<4>	Start/Neustart
<input checked="" type="checkbox"/>	<5>	Einschalten

#### 5.3.3.2 Statusanzeigen in Überwachungsrichtung

	INF	Semantik
<input checked="" type="checkbox"/>	<16>	Automatische Wiedereinschaltung aktiv
<input type="checkbox"/>	<17>	Schutzübertragung aktiv
<input type="checkbox"/>	<18>	Schutz aktiv
<input type="checkbox"/>	<19>	LED-Rücksetzung
<input checked="" type="checkbox"/>	<20>	Überwachungsrichtung blockiert
<input checked="" type="checkbox"/>	<21>	Testmodus
<input type="checkbox"/>	<22>	Lokale Parametereinstellung
<input checked="" type="checkbox"/>	<23>	Merkmal 1
<input checked="" type="checkbox"/>	<24>	Merkmal 2
<input checked="" type="checkbox"/>	<25>	Merkmal 3
<input checked="" type="checkbox"/>	<26>	Merkmal 4
<input type="checkbox"/>	<27>	Hilfseingang 1
<input type="checkbox"/>	<28>	Hilfseingang 2
<input type="checkbox"/>	<29>	Hilfseingang 3
<input type="checkbox"/>	<30>	Hilfseingang 4

Hinweis <27>...<30>: Abhängig von den binären I/O-Optionen und der Anwendungsnutzung sind möglicherweise zusätzliche Hilfseingänge im IED verfügbar. Standardmäßig werden

alle „rohen“ binären Eingangsdaten privaten Daten zugeordnet. Falls gewünscht, kann der Benutzer diese zusätzlichen Eingänge in Standard <27>...<30> „Hilfseingänge“ umwandeln.

### 5.3.3.3 Überwachungsanzeigen in Überwachungsrichtung

	INF	Semantik
<input type="checkbox"/>	<32>	Überwachung der Messgrößen I
<input type="checkbox"/>	<33>	Überwachung der Messgrößen V
<input type="checkbox"/>	<35>	Überwachung der Phasenfolge
<input checked="" type="checkbox"/>	<36>	Auskreisüberwachung
<input type="checkbox"/>	<37>	I>> Back-Up-Betrieb
<input type="checkbox"/>	<38>	VT Sicherheitsausfall
<input type="checkbox"/>	<39>	Schutzübertragung gestört
<input type="checkbox"/>	<46>	Gruppenwarnung
<input type="checkbox"/>	<47>	Gruppenalarm

Hinweis <32>, <33> und <38>: Die Überwachungssignale und Alarmer der Strom- und Spannungsmessung des Schutzrelais finden sich in privaten Datendefinitionen. Die Semantik dieser Signale ist bei diesem Schutzrelais komplexer als in der Norm IEC 60870-5-103 definiert.

### 5.3.3.4 Erdfehleranzeigen in Überwachungsrichtung

	INF	Semantik
<input type="checkbox"/>	<48>	Erdfehler L <sub>1</sub>
<input type="checkbox"/>	<49>	Erdfehler L <sub>2</sub>
<input type="checkbox"/>	<50>	Erdfehler L <sub>3</sub>
<input type="checkbox"/>	<51>	Erdfehler vorwärts, zum Beispiel Leitung
<input type="checkbox"/>	<52>	Erdfehler rückwärts, zum Beispiel Sammelschiene

Hinweis: In diesem Schutzrelais gibt es verschiedene Funktionen (und Signale) für den ungerichteten oder gerichteten Erdfehlerschutzschutz. Funktions- und stufenabhängige Start-/Pickup-Signale finden sich an privaten Datenstandorten.

### 5.3.3.5 Fehleranzeigen in Überwachungsrichtung

	INF	Semantik
<input type="checkbox"/>	<64>	Start /Aufnahme L <sub>1</sub>
<input type="checkbox"/>	<65>	Start /Aufnahme L <sub>2</sub>
<input type="checkbox"/>	<66>	Start /Aufnahme L <sub>3</sub>
<input type="checkbox"/>	<67>	Start /Aufnahme N
<input checked="" type="checkbox"/>	<68>	Allgemeines Ausschalten
<input type="checkbox"/>	<69>	Ausschalten L <sub>1</sub>
<input type="checkbox"/>	<70>	Ausschalten L <sub>2</sub>
<input type="checkbox"/>	<71>	Ausschalten L <sub>3</sub>
<input type="checkbox"/>	<72>	Ausschalten I>> (Back-Up-Betrieb)
<input type="checkbox"/>	<73>	Fehlerstelle X in Ohm
<input type="checkbox"/>	<74>	Fehler vorwärts/Leitung

*Die Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt*

- <75> Fehler rückwärts/Sammelschiene
- <76> Schutzsignalübertragung übertragen
- <77> Schutzsignalübertragung empfangen
- <78> Zone 1
- <79> Zone 2
- <80> Zone 3
- <81> Zone 4
- <82> Zone 5
- <83> Zone 6
- <84> Allgemeiner Start/Aufnahme
- <85> Leistungsschalterversagen
- <86> Ausschalten Messsystem L<sub>1</sub>
- <87> Ausschalten Messsystem L<sub>2</sub>
- <88> Ausschalten Messsystem L<sub>3</sub>
- <89> Ausschalten Messsystem E
- <90> Ausschalten I>
- <91> Ausschalten I>>
- <92> Ausschalten IN>
- <93> Ausschalten IN>>

Hinweis: In diesem Schutzrelais werden funktionspezifische Fehlersignale standardmäßig privaten Datenspeichern zugeordnet.

### 5.3.3.6 Anzeigen des automatischen Wiedereinschaltens in Überwachungsrichtung

- | INF                                       | Semantik                   |
|---|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> <128> | LS ‚ein‘ durch AR          |
| <input type="checkbox"/> <129>            | LS ‚ein‘ durch Langzeit-AR |
| <input checked="" type="checkbox"/> <130> | AR blockiert               |

### 5.3.3.7 Messgrößen in Überwachungsrichtung

- | INF                                       | Semantik   |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> <144> | Messgröße I  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <145> | Messgrößen I, V  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <146> | Messgrößen I, V, P, Q  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <147> | Messgrößen I <sub>N</sub> , V <sub>EN</sub>                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <148> | Messgrößen I <sub>L1,2,3</sub> , V <sub>L1,2,3</sub> , P, Q, f |

### 5.3.3.8 Generische Funktionen in Überwachungsrichtung

- | INF                            | Semantik   |
|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> <240> | Überschriften aller definierten Gruppen lesen          |
| <input type="checkbox"/> <241> | Werte oder Attribute aller Einträge einer Gruppe lesen |

*Die Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt*

- <243> Verzeichnis einer einzelnen Eingabe lesen
- <244> Wert oder Attribut einer einzelnen Eingabe lesen
- <245> Ende der Generalabfrage von generischen Daten
- <249> Eingabe mit Bestätigung schreiben
- <250> Eingabe mit Ausführung schreiben
- <251> Schreibeingabe abgebrochen

## 5.3.4 Auswahl von Standard-Informationsnummern in Steuerrichtung

### 5.3.4.1 Systemfunktionen in Steuerrichtung

- |                                     | INF | Semantik                  |
|-------------------------------------|-----|---------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <0> | Beginn der Generalabfrage |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <0> | Zeitsynchronisierung      |

### 5.3.4.2 Generische Funktionen in Überwachungsrichtung

- |                          | INF   | Semantik   |
|--------------------------|-------|--|
| <input type="checkbox"/> | <240> | Überschriften aller definierten Gruppen lesen          |
| <input type="checkbox"/> | <241> | Werte oder Attribute aller Einträge einer Gruppe lesen |
| <input type="checkbox"/> | <243> | Verzeichnis einer einzelnen Eingabe lesen              |
| <input type="checkbox"/> | <244> | Wert oder Attribut einer einzelnen Eingabe lesen       |
| <input type="checkbox"/> | <245> | Ende der Generalabfrage von generischen Daten          |
| <input type="checkbox"/> | <249> | Eingabe mit Bestätigung schreiben                      |
| <input type="checkbox"/> | <250> | Eingabe mit Ausführung schreiben                       |
| <input type="checkbox"/> | <251> | Schreibeingabe abgebrochen                             |

## 5.3.5 Grundlegende Anwendungsfunktionen

- Testmodus
- Blockieren der Überwachungsrichtung
- Stördaten
- Allgemeine Dienste
- Private Daten

## 5.3.6 Sonstiges

Messgrößen werden als Klasse2-Daten mithilfe von ASDU 3 oder ASDU 9 übertragen. Die Standard-MVAL-Skalierung in diesem Schutzrelais ist 2,4. Der MVAL für jede einzelne Messgröße kann frei neu programmiert werden.

Messgröße	Max. Max. MVAL = Nennwert mal	
	1,2 oder	2,4
Strom L <sub>1</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Strom L <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Strom L <sub>3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannung L <sub>1-E</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannung L <sub>2-E</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannung L <sub>3-E</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wirkleistung P	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blindleistung Q	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Frequenz f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Spannung L <sub>1</sub> - L <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Schutzrelais enthält zusätzliche private Klasse2-Frames, einschließlich privater Messgrößen. Der Benutzer kann frei zwischen Standard- oder privaten Klasse2-Frames wählen.



Wenn einige erforderliche Anwendungsdaten in diesem Kapitel nicht enthalten sind, bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass sie im Schutzrelais fehlen. Die Daten sind z. B. im Schutzrelais verfügbar, aber es werden keine zeitmarkierten Änderungsereignisse erzeugt, die für Daten der Klasse1 erforderlich sind, oder die Daten im Schutzrelais sind nicht wie in der Norm IEC 60870-5-103 definiert. Ordnen Sie diese fehlenden Daten über die Anwendungskonfiguration den generischen Anwendungsobjektpunkten zu. Die Protokoll-Identifikation (Funktionstyp, Informationsnummer) für die generischen Punkte kann danach in PCM600 verändert werden. In der Punktliste finden Sie das Outlook und die Standarddefinitionen der generischen Anwendungsobjektpunkte.

## 6 Glossar

ACC	Derzeitiger Kanal, bezüglich einer Störungsaufzeichnung gemäß IEC 60870-5-103
ACK	Positive Bestätigung
AFL	Funktionsblockanschlüsse einer Anwendung (Application function block library)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASDU	Servicedateneinheit in Anwendungsschicht (Application protocol data unit)
COMTRADE	Ein übliches Format zum vorübergehenden Datenaustausch in Energiesystemen. Vorgegeben vom IEEE-Standard.
COT	Übertragungsursache
Datensatz	Der grundlegende Inhalt für die Erstellung von Berichten und Protokollen mit Verweisen zu den Daten und ihren Attributwerten.
DFC	Datenfluss-Steuerung
DIP-Schalter	In einem Standard-Dual in-line package angeordnete Ein-Aus-Schalter
DPI	Zweipunkt-Informationen
EIA RS-485	Schnittstellennorm für elektrische Kommunikation
EMV	Electromagnetic compatibility (Elektromagnetische Verträglichkeit)
Ethernet	Ein Standard zum Anschluss von Frame-gestützten Computernetzwerk-Technologien an ein LAN.
LÜFTER	Fehlernummer
FUN	Ein Funktionstyp
GI	Allgemeine Abfrage
HMI	Mensch-Maschine-Schnittstelle
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEC 60870-5-101	Unternehmensnorm für grundlegende Fernwirk-Aufgaben
IEC 60870-5-103	1. Kommunikationsnorm für Schutzeinrichtungen 2. Ein serielles Client/Server-Protokoll für Punkt-zu-Punkt-Kommunikation
IEC 60870-5-104	Netzwerk-Zugang für IEC 60870-5-101
IEC 61850	Internationale Norm über Kommunikation und Modellierung von Stationen
Gerät	Intelligentes elektronisches Gerät
INF	Informationsnummer
LED	Light-emitting diode (Leuchtdiode)
LSB	Letztes signifikantes Bit
MSB	Signifikantestes Bit
NAK	Negative Bestätigung

*Die Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt*

---

NCC	Netzwerk-Steuerzentrale (Network Control Center)
OTEV	Durch Start-Bit ausgelöste Störungsaufzeichnung
PCM600	Schutz- und Steuerungs-Manager eines IED
PE	1. Polyethylen 2. Schutzleiter (Protective Earth)
Reset CU	Kommunikationseinheit zurücksetzen
FCB zurücksetzen	Fluss-Steuerbit zurücksetzen
SI	Sensoreingang
SOF	Fehlerstatus
TEST	In einem Testmodus-Bit aufgezeichnete Stördaten
TM	Übertragung von Stördaten in einem progress bit („Fortschritts-Bit“)
TP	Mit oder ohne Auslöse-Bit aufgezeichnete Stördaten
VDEW6	Kommunikationsprotokoll für Schutzgeräte
VSQ	Variable Strukturkennung (Variable structure qualifier)



---

**ABB Distribution Solutions**  
**Digital Substation Products**

P.O. Box 699  
FI-65101 VAASA, Finland  
Phone +358 10 22 11

**[abb.com/mediumvoltage](http://abb.com/mediumvoltage)**  
**[abb.com/reliion](http://abb.com/reliion)**  
**[go.abb/digitalsubstations](http://go.abb/digitalsubstations)**