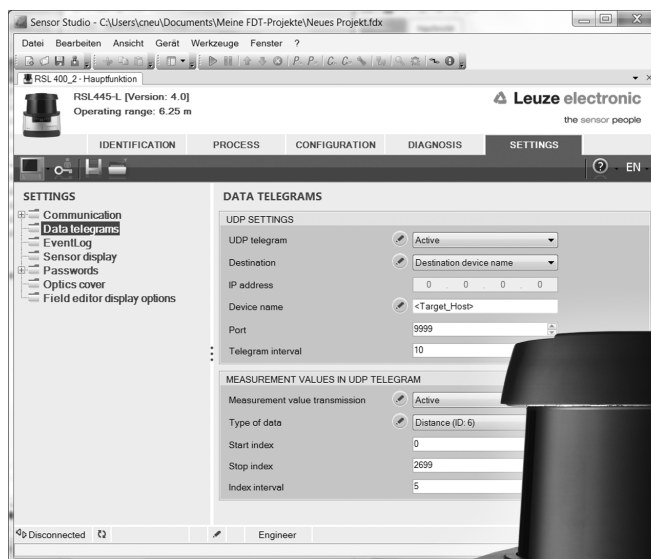


Original-Betriebsanleitung

## RSL 400 UDP-Spezifikation

SICHER IMPLEMENTIEREN UND BETREIBEN



© 2021

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

[info@leuze.de](mailto:info@leuze.de)

<b>1</b>	<b>Zu diesem Dokument</b> .....	<b>4</b>
1.1	Zielgruppe des Dokuments .....	4
1.2	Mitgeltende Dokumente .....	4
1.3	Verwendete Darstellungsmittel .....	4
1.4	Konfigurationssoftware <i>Sensor Studio</i> aus dem Internet herunterladen .....	4
<b>2</b>	<b>Sicherheits-Sensor konfigurieren</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>UDP-Spezifikation</b> .....	<b>7</b>
3.1	Systemabbild .....	7
3.2	Grundsätzlicher Aufbau .....	7
3.3	UDP-Datenpakete für Systemabbild .....	7
3.3.1	Erweitertes Zustandsabbild .....	8
3.3.2	Messdaten .....	13
3.3.2.1	Messdatentyp Entfernung (ID: 6) .....	13
3.3.2.2	Messdatentyp Entfernung + Signalstärke (ID: 3) .....	14

## 1 Zu diesem Dokument

Die Sicherheits-Sensoren der Baureihen RSL 430, RSL 440, RSL 425, RSL 445, RSL 455P können über das *User Datagram Protocol* (UDP) Daten an eine beliebige IP-Adresse versenden. Dieses Dokument beschreibt das Format der UDP-Daten.

### 1.1 Zielgruppe des Dokuments

Das Dokument richtet sich an Entwickler, die die UDP-Daten empfangen und in entsprechenden Zielsystemen weiterverarbeiten.

### 1.2 Mitgeltende Dokumente

Ergänzend zu dieser Spezifikation steht ein MS Visual Studio-Projekt zur Verfügung:

- RSL400\_UPD (VS2008)  
Die Software zum RSL400\_UPD-Projekt finden Sie auf der Produktseite des Sicherheits-Sensors unter der Registerkarte *Downloads*.
- Projektumfang:  
C/C++-Header für die UDP-Datenformate  
Demo-Programm, das UDP-Daten empfängt und per Textausgabe visualisiert.

### 1.3 Verwendete Darstellungsmittel

Tabelle 1.1: Warnsymbole und Signalwörter

<b>HINWEIS</b>	Signalwort für Sachschaden Gibt Gefahren an, durch die ein Sachschaden entstehen kann, wenn Sie die Maßnahmen zur Gefahrvermeidung nicht befolgen.
----------------	---

Tabelle 1.2: Weitere Symbole



	Symbol für Tipps Texte mit diesem Symbol geben Ihnen weiterführende Informationen.
	Symbol für Handlungsschritte Texte mit diesem Symbol leiten Sie zu Handlungen an.

Tabelle 1.3: Begriffe und Abkürzungen

IP-Adresse	Netzwerkadresse, die auf dem Internetprotokoll (IP) basiert
UDP	User Datagram Protocol; Benutzerdatensegmentprotokoll

### 1.4 Konfigurationssoftware *Sensor Studio* aus dem Internet herunterladen

- ↗ Rufen Sie die Leuze Homepage auf: [www.leuze.com](http://www.leuze.com).
- ↗ Geben Sie als Suchbegriff die Typenbezeichnung oder die Artikelnummer des Sicherheits-Sensors ein.
- ↗ Die Konfigurationssoftware *Sensor Studio* finden Sie auf der Produktseite des Sicherheits-Sensors unter der Registerkarte *Downloads*.

## 2 Sicherheits-Sensor konfigurieren

Um UDP-Daten zu versenden, müssen Sie den Sicherheits-Sensor entsprechend konfigurieren.

Voraussetzungen:

- Sicherheits-Sensor korrekt montiert und angeschlossen (siehe *Original-Betriebsanleitung* des Sicherheits-Sensors)
- Konfigurations- und Diagnose-Software *Sensor Studio* (siehe Kapitel 4 in der *Original-Betriebsanleitung* des Sicherheits-Sensors)
- Gerätemanager (DTM) *LeSafetyCollection* (siehe Kapitel 4 in der *Original-Betriebsanleitung* des Sicherheits-Sensors)
- Sicherheits-Sensor korrekt an den PC angeschlossen (siehe *Original-Betriebsanleitung* des Sicherheits-Sensors)

☞ Legen Sie mit *Sensor Studio* ein Konfigurationsprojekt mit Verbindung zum Sicherheits-Sensor an (siehe Kapitel 9 in der *Original-Betriebsanleitung* des Sicherheits-Sensors).

☞ Wählen Sie **EINSTELLUNGEN > Datentelegramme**.

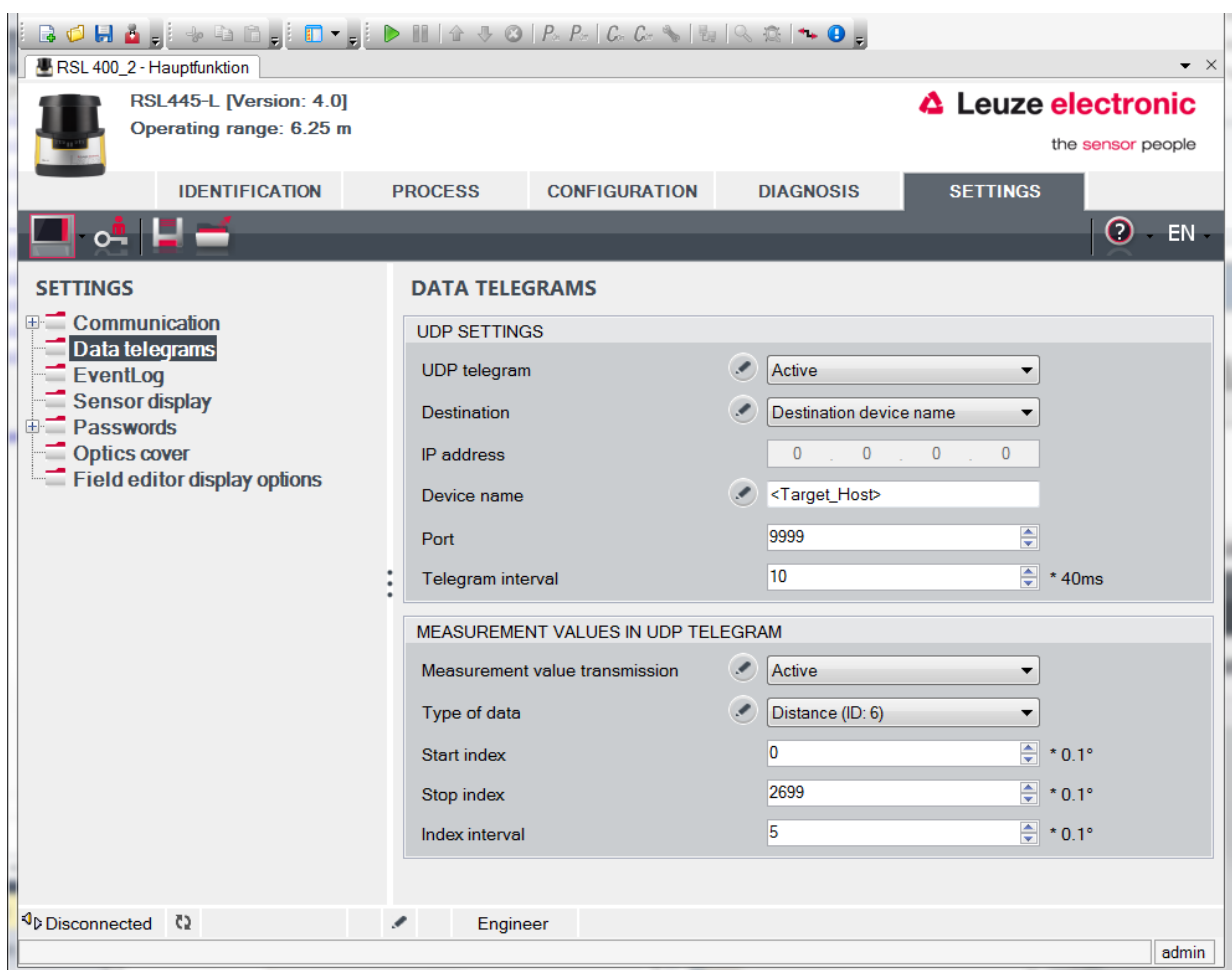


Bild 2.1: UDP-Einstellungen

☞ Aktivieren Sie *UDP-Telegramm* im Dialog **UDP EINSTELLUNGEN**.

Geben Sie den Gerätenamen und die IP-Adresse für das Zielgerät an.

☞ Stellen Sie im Dialog **MESSWERTE IM UDP TELEGRAMM** die Parameter zum Datenumfang ein.

- Messwertübertragung: Aktivierung der Übertragung von Messdaten
- Startindex/Stopindex: Winkelbereich der übertragenen Messdaten
- Indexintervall: Winkelauflösung der übertragenen Messdaten
- Datentyp: 2 Typen auswählbar, 'Entfernung (ID: 6)' oder 'Entfernung + Signalstärke (ID: 3)' für die Gerätevarianten RSL425, RSL445 und RSL455P. Bei den Gerätevarianten RSL430 und RSL440 ist ausschließlich der Datentyp 'Entfernung (ID: 6)' auswählbar.

- ↳ Übertragen Sie das Konfigurationsprojekt an den Sicherheits-Sensor (siehe Kapitel 9.8 in der *Original-Betriebsanleitung* des Sicherheits-Sensors).

Nach der Übertragung werden die ersten UDP-Daten an das konfigurierte Zielgerät gesendet.

### 3 UDP-Spezifikation

#### 3.1 Systemabbild

Zu jedem Scan-Zyklus kann der Sicherheits-Sensor Prozessdaten an ein beliebiges Netzwerkziel senden. Diese Prozessdaten, bezogen auf den jeweiligen Scan-Zyklus, werden *Systemabbild* genannt.

Das Systemabbild zeigt die folgenden Prozessdaten:

- Erweitertes Zustandsabbild: Zustandsabbild und Messkonturbeschreibung
- Messdaten  
Die Übertragung der Messwerte wird über *Sensor Studio* aktiviert: **DATENTELEGRAMME > MESSWERTE IM UDP TELEGRAMM > Messwertübertragung**. Es sind zwei Messdatentypen auswählbar „Entfernung (ID: 6)“ oder „Entfernung + Signalstärke (ID: 3)“

Ein vollständiges Systemabbild besteht aus mehreren UDP-Datenpaketen. Das Systemabbild basiert auf definierten Datenfragmenten, die als Bestandteile der Telegrammdefinition und des Zustandsabbilds konfiguriert sind (siehe Kapitel 2 „Sicherheits-Sensor konfigurieren“).

Diese Spezifikation beschreibt die Integration der Datenfragmente in das Systemabbild.

#### 3.2 Grundsätzlicher Aufbau

Für interne Verarbeitungszwecke ist jedem UDP-Datenpaket jeweils ein Header 1 (H1) und ein Header 2 (H2) vorangestellt.

Tabelle 3.1: Aufbau UDP-Datenpaket

8 Bytes	4 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	4 Bytes	
Header 1	Header 2	ID	Block	Scan	<Daten>

- Die ersten vier Bytes des Header 1 spezifizieren die Gesamtlänge des zu übertragenden UDP-Datenpakets.

Tabelle 3.2: Aufbau Header 1

Gesamtlänge				Header-Size	Follow Flag	Request ID	
[Lo Byte]	...	...	[Hi Byte]	8		[Lo Byte]	[Hi Byte]

- Die ID identifiziert den Typ des UDP-Datenpakets.
- Der Sicherheits-Sensor kann UDP-Datenpakete nur bis zu einer maximalen Größe versenden, die für die meisten Informationen ausreichend ist. Wenn die Datenmenge diese Größe überschreitet, wird jedes UDP-Datenpaket mit einer zusätzlichen Blocknummer gekennzeichnet (0 ... 65535). Damit wird sichergestellt, daß die UDP-Datenpakete zeitrichtig rekonstruiert werden können.
- Ein vollständiges Systemabbild besteht aus mehreren UDP-Datenpaketen. Jedes UDP-Datenpaket enthält die Scan-Nummer. Damit ist die Zusammengehörigkeit der UDP-Datenpakete eines Systemabbilds gewährleistet.  
Die Scan-Nummer erhöht sich nach jedem Scan-Zyklus. Nach 4294967296 (2<sup>32</sup>) Zyklen beginnt die Scan-Nummer wieder bei 0.

#### 3.3 UDP-Datenpakete für Systemabbild

Das Systemabbild zeigt die folgenden Prozessdaten:

- Erweitertes Zustandsabbild: Zustandsabbild plus Messkonturbeschreibung
- Messdaten

Der Sicherheits-Sensor versendet die UDP-Datenpakete in der Regel wie folgt:

H1/H2	ID	Block	Scan	Erweitertes Zustandsabbild
-------	----	-------	------	----------------------------

Optionale UDP-Datenpakete:


H1/H2	ID	Block	Scan	Messdaten 1. Fragment
H1/H2	ID	Block	Scan	Messdaten, 2. Fragment
...				
H1/H2	ID	Block	Scan	Messdaten, n. Fragment

**3.3.1 Erweitertes Zustandsabbild**


Beim erweiterten Zustandsabbild wird zusätzlich zum Zustandsabbild die Messkonturbeschreibung und die Signatur versendet.

H1/H2	ID	Block	Scan	Zustandsabbild	Messkonturbeschreibung	Signatur
-------	----	-------	------	----------------	------------------------	----------

- ID: 1
- Block: fortlaufende Blocknummer (0 ... 65535)
- Scan: fortlaufende Scan-Nummer (0 ... 4294967295)
- Daten: siehe Tabelle 3.3 und siehe Tabelle 3.4
- Datenlänge: fest  
20 Bytes (Frame) + 20 Bytes (Zustandsabbild) + 8 Bytes (Messkonturbeschreibung) + 12 Bytes (Signatur)

 Bei inaktiver Messwertübertragung (keine Messkontur) sind alle Felder der Messkonturbeschreibung mit *Null* ausgefüllt.

**HINWEIS**

 Mit dem erweiterten Zustandsabbild kann optional die Konfigurations-Signatur als Zusatzparameter mit übertragen werden. Die Konfigurations-Signatur wird mit dem erweiterten Zustandsabbild übertragen, wenn ihre Übertragung in der Seite "Daten-Telegramm" im SensorStudio aktiviert ist. Sofern die Übertragung nicht aktiviert wird, bleibt die Datenlänge des Zustandsabbilds von 20 Bytes bestehen.

Die Übertragung der Konfigurations-Signatur ist erst ab Firmware-Stand 5.6 verfügbar.

Zustandsabbild

Tabelle 3.3: Aufbau Zustandsabbild

Byte	Bit	Signal	Wert „0“	Wert „1“	Default	Beschreibung
0	-	-	-	-	1	Typ (Variante) des Zustandsabbilds. Erweiterungen bedingen einen neuen Typ des Zustandsabbilds.
1	-	OP-MODE	-	-	1	Betriebsmodus <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: Sicherheitsmodus</li> <li>• 2: Simulationsmodus</li> </ul>
<b>Meldungen und OSSDs</b>						



Byte	Bit	Signal	Wert „0“	Wert „1“	Default	Beschreibung
2	7	ERROR	off	message	0	Sammelmeldung: Fehler mit Abschaltung
	6	ALARM	off	message	0	Sammelmeldung: Warnung ohne Abschaltung (auch Fensterwarnung)
	5	SCREEN	off	message	0	Verschmutzungsanzeige Optik- haube: Warnung oder Abschaltung
	4	EDM	off	message	-	EDM-Sammelfehler
	3	FIELD PAIR	off	message	-	Sammelmeldung: Fehler erkannt durch Überwa- chung der Feldpaaranwahl
	2	E-STOP	off	message	-	Fehler bei OSSD-Verkettung/Not- Halt Überwachung
	1	A-OSSD	off	on	0	OSSD-Zustand Schutzfunktion A
	0	B-OSSD	off	on	0	OSSD-Zustand Schutzfunktion B
<b>Not-Halt, Parken</b>						
3	7	Status-Input- SE	off	on	0	Status der Eingänge SE1 und SE2 NOT-HALT
	6	Mode-PARK	off	parked	0	Parkanforderung erfüllt
	5	reserved	-	-	-	-
	4	reserved	-	-	-	-
	3	reserved	-	-	-	-
	2	reserved	-	-	-	-
	1	A-OSSD-WF	off	on	0	Zustand des zweiten OSSD-Bit der Schutzfunktion A, wenn Warnfeld als Schutzfeld definiert. Nur bei RSL455P
	0	B-OSSD-WF	off	on	0	Zustand des zweiten OSSD-Bit der Schutzfunktion B, wenn Warnfeld als Schutzfeld definiert. Nur bei RSL455P
<b>Elektrische Signale am Anschluss des Sicherheits-Sensors</b>						

Byte	Bit	Signal	Wert „0“	Wert „1“	Default	Beschreibung
4	7	F1	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 0
	6	F2	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 0
	5	F3	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 0
	4	F4	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 0
	3	F5	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 0
	2	F6	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 1
	1	F7	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 1
	0	F8	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 1
5	7	F9	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 1
	6	F10	-	-	-	Steuer-Eingang Eingangsgruppe 1
	5	RES1	-	-	-	Restart-Eingang Schutzfunktion A
	4	RES2	-	-	-	Restart-Eingang Schutzfunktion B
	3	EA1	-	-	-	Status EA1. Falls EDM konfiguriert: Status EDM-Eingang Schutzfunktion A
	2	EA2	-	-	-	Status EA2. Falls EDM konfiguriert: Status EDM-Eingang Schutzfunktion B
	1	EA3	-	-	-	Status EA3
	0	EA4	-	-	-	Status EA4
6	7	SE1	-	-	0	Eingang Verkettung
	6	SE2	-	-	0	Eingang Verkettung
	5	PNP-NPN	NPN	PNP	0	Umschaltung PNP/NPN
	4	A1	-	-	-	Ausgang
	3	A2	-	-	-	Ausgang
	2	A3	-	-	-	Ausgang
	1	A4	-	-	-	Ausgang
	0	MELD	-	-	-	Ausgang
7	-	reserved	-	-	-	-
8 ... 11	31 ... 0	Scan	-	-	value	Fortlaufende Zählung der Scans. Rücksetzen auf 0 durch Ausschalten
<b>Schutzfunktion A</b>						

Byte	Bit	Signal	Wert „0“	Wert „1“	Default	Beschreibung
12	7	A-ACTIVE	off	active	0	Schutzfunktion A ist aktiv bzw. konfiguriert
	6	A-WF-VIO	violation	free	0	Status aktives Warnfeld; Schutzfunktion A
	5	A-PF-VIO	violation	free	0	Status aktives Schutzfeld; Schutzfunktion A
	4	A-RES	off	active	0	Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiv Restart Request A
	3	A-CLEAR-PF	off	on	0	Internes Signal OSSD A
	2	A-RES-WF	off	active	0	Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiv Restart Request A-WF; nur bei RSL455P
	1	A-SAFE-WF-CLEAR	off	active	0	Internes Signal; nur bei RSL455P
	0	A-WF-IS-PF	off	on	0	Warnfeld als Schutzfeld konfiguriert; nur bei RSL455P
<b>Feldpaaranwahl A</b>						
13	7 ... 4	A-BANK-SEL	-	-	0	Angewählte Bank A Nummer 1 ... 10
	3 ... 0	A-PAIR-SEL 1	-	-	0	Erstes angewähltes Feldpaar A Nummer 1 ... 10
14	7 ... 4	A-PAIR-SEL 2	-	-	0	Bei zeitlich überlagerten Schutzfeldern: zweites angewähltes Feldpaar A Nummer 1 ... 10
	3 ... 0	reserved	-	-	-	-
<b>Meldesignale Schutzfunktion A</b>						
15	7	A-WF-VIO-SEG-1	violation	free	0	Status Warnfeld-Segment 1 Schutzfunktion A
	6	A-WF-VIO-SEG-2	violation	free	0	Status Warnfeld-Segment 2 Schutzfunktion A
	5	A-PF-VIO-SEG-1	violation	free	0	Status Schutzfeld-Segment 1 Schutzfunktion A
	4	A-PF-VIO-SEG-2	violation	free	0	Status Schutzfeld-Segment 2 Schutzfunktion A
	3	A-FP-SEL-1	violation	free	0	Definiertes Feldpaar angewählt Schutzfunktion A
	2	A-FP-SEL-2	violation	free	0	Definiertes Feldpaar angewählt Schutzfunktion A
	1	reserved	-	-	-	-
	0	reserved	-	-	-	-
<b>Schutzfunktion B</b>						

Byte	Bit	Signal	Wert „0“	Wert „1“	Default	Beschreibung
16	7	B-ACTIVE	off	active	0	Schutzfunktion B ist aktiv bzw. konfiguriert
	6	B-WF-VIO	violation	free	0	Status aktives Warnfeld; Schutzfunktion B
	5	B-PF-VIO	violation	free	0	Status aktives Schutzfeld; Schutzfunktion B
	4	B-RES	off	active	0	Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiv Restart Request B
	3	B-CLEAR-PF	off	on	0	Internes Signal OSSD B
	2	B-RES-WF	off	active	0	Anlauf-/Wiederanlaufsperr aktiv Restart Request B-WF; nur bei RSL455P
	1	B-SAFE-WF-CLEAR	off	active	0	Internes Signal; nur bei RSL455P
	0	B-WF-IS-PF	off	on	0	Warnfeld als Schutzfeld konfiguriert; nur bei RSL455P
<b>Feldpaaranwahl B</b>						
17	7 ... 4	B-BANK-SEL	-	-	0	Angewählte Bank B Nummer 1 ... 10
	3 ... 0	B-PAIR-SEL 1	-	-	0	Erstes angewähltes Feldpaar B Nummer 1 ... 10
18	7 ... 4	B-PAIR-SEL 2	-	-	0	Bei zeitlich überlagerten Schutzfeldern: zweites angewähltes Feldpaar B Nummer 1 ... 10
	3 ... 0	reserved	-	-	-	-
<b>Meldesignale Schutzfunktion B</b>						
19	7	B-WF-VIO-SEG-1	violation	free	0	Status Warnfeld-Segment 1 Schutzfunktion B
	6	B-WF-VIO-SEG-2	violation	free	0	Status Warnfeld-Segment 2 Schutzfunktion B
	5	B-PF-VIO-SEG-1	violation	free	0	Status Schutzfeld-Segment 1 Schutzfunktion B
	4	B-PF-VIO-SEG-2	violation	free	0	Status Schutzfeld-Segment 2 Schutzfunktion B
	3	B-FP-SEL-1	violation	free	0	Definiertes Feldpaar angewählt Schutzfunktion B
	2	B-FP-SEL-2	violation	free	0	Definiertes Feldpaar angewählt Schutzfunktion B
	1	reserved	-	-	-	-
	0	reserved	-	-	-	-

**Messkonturbeschreibung**

Tabelle 3.4: Aufbau Messkonturbeschreibung

Byte	Bit	Wertebereich	Beschreibung
0 ... 1	15 ... 0	0 ... 2699 0 ≤ <b>Startindex</b> < Stopindex	Startindex
0 ... 3	15 ... 0	0 ... 2699 Startindex < <b>Stopindex</b> ≤ 2699	Stopindex
4 ... 5	15 ... 0	1 ... 8	Indexintervall
6 ... 7	15 ... 0	-	reserviert

Die Gesamtanzahl der Scanstrahlen wird nach folgender Formel berechnet:

$$n = 1 + \text{ceil}\left(\frac{\text{Stopindex} - \text{Startindex}}{\text{Indexintervall}}\right)$$

n Gesamtanzahl der Scanstrahlen

Die Funktion ceil(x) bestimmt die kleinste ganze Zahl, die größer oder gleich dem Wert x ist.

**Signatur**

Der Aufbau zur Übertragung des Zusatzparameters Signatur ist wie folgt:

2 Byte Id 0x001, 2 Byte Länge 0x0008, 8 Byte Signatur

Tabelle 3.5: Signatur

ID		Länge		Beschreibung
LowByte	HighByte	LowByte	HighByte	8 Byte
0x01	0x00	0x08	0x00	Signatur

**3.3.2 Messdaten**

Die Messdaten werden, je nach Konfiguration, über mehrere UDP-Pakete übertragen.

Anhand der Messkonturbeschreibung kann die zu erwartende Anzahl von Werten berechnet werden. Mit diesem Ergebnis und der Block-Nr. kann die Messkontur vollständig und zeitkorrekt rekonstruiert werden.

H1/2	ID	Block	Scan	Messdaten, (n. Fragment)
------	----	-------	------	--------------------------

- ID:6: Messdatentyp Entfernung 3: Messdatentyp Entfernung + Signalstärke
- Block-Nr.: fortlaufend (0 - 65535)
- Scan-Nr.: fortlaufend (0 - 4294967295)

Die zu erwartende Datenlänge ergibt sich aus:

$$n = H_1 - \text{Frame}$$

n      Datenlänge  
H1    Gesamtlänge Header 1  
Frame 20 Bytes

**3.3.2.1 Messdatentyp Entfernung (ID: 6)**

Dieser Telegrammtyp überträgt 2 Bytes für jeden Messwert

Tabelle 3.6: Daten

Messwert 1		Messwert 2		...	Messwert n	
Entfernung [mm]		Entfernung [mm]		...	Entfernung [mm]	
[Lo Byte]	[Hi Byte]	[Lo Byte]	[Hi Byte]	...	[Lo Byte]	[Hi Byte]

Die zu erwartende Anzahl der Strahlen (Messwerte) für dieses Datenpaket ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$n = \frac{H_1 - \text{Frame}}{2}$$

Die addierte Strahlanzahl (Anzahl Messwerte) aller zusammengehörigen Werte einer Messkontur (eines Scan-Zyklus) muss der ausgerechneten Gesamtstrahlanzahl entsprechen (siehe Kapitel „Messkonturbeschreibung“).

Die Entfernung kann im Bereich von 0 mm - 65535 mm liegen.

### 3.3.2.2 Messdatentyp Entfernung + Signalstärke (ID: 3)

Dieser Telegrammtyp überträgt 4 Bytes für jeden Messwert

Tabelle 3.7: Daten

Messwert 1				Messwert 2				...	Messwert n			
Entfernung [mm]		Signalstärke [digits]		Entfernung [mm]		Signalstärke [digits]		...	Entfernung [mm]		Signalstärke [digits]	
[LB]	[HB]	[LB]	[HB]	[LB]	[HB]	[LB]	[HB]	...	[LB]	[HB]	[LB]	[HB]

Die Entfernung kann im Bereich von 0 .. 65535 mm liegen

Die Signalstärke kann im Bereich von 0..65535 digits liegen

Die zu erwartende Anzahl der Strahlen (Messwerte) für dieses Datenpaket ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$n = \frac{H_1 - \text{Frame}}{4}$$

Die addierte Strahlanzahl (Anzahl Messwerte) aller zusammengehörigen Werte einer Messkontur (eines Scan-Zyklus) muss der berechneten Gesamtzahl der Scanstrahlen entsprechen (siehe Kapitel „Messkonturbeschreibung“).