

## Kopplungsbeschreibung

# PROFINET

für

## IS1+ Feldstationen



## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Inhalt

Historische Entwicklung der Remote I/O Technologie bei R. STAHL .....	4
1 Systemübersicht.....	5
2 Inbetriebnahme.....	6
2.1 Übersicht .....	6
2.2 Unterstützte PROFINET Funktionen.....	7
2.3 Systemvoraussetzungen.....	7
2.4 Projektierungsgrenzen .....	7
2.5 Konfiguration von IS1+ im PROFINET controller.....	8
2.6 Kompatibilität der neuen IS1+ IO-Module .....	9
2.7 PROFINET Netzwerk Topologie .....	10
2.7.1 MRP Ring (Media Redundancy Protocol).....	10
2.7.2 System Redundanz.....	11
2.7.3 Shared Device .....	12
2.7.4 Shared Input.....	12
2.8 I/O-Modul Redundanz .....	13
2.9 Adressierung und Protokollauswahl 9442 CPU .....	15
2.9.1 DP/RS485 + SB Adresseinstellung.....	15
2.9.2 Protokoll Auswahl .....	15
2.9.3 IP Adresseinstellung .....	15
2.9.3.1 PROFINET Adresse der IS1+ Feldstation.....	16
2.9.3.2 IS1+ Detect.....	17
2.9.3.3 IS1+ Webserver.....	18
2.10 Systemanlauf.....	19
2.11 PROFINET Funktionen .....	20
2.12 RIO Profil Funktionen.....	20
2.12.1 Mode Handling.....	21
2.12.2 Signal Invertierung .....	22
2.12.3 Skalierung von AI und AO Signalen .....	22
2.12.4 Failsafe Funktion.....	24
2.12.4.1 Verhalten der Eingabesignale im Fehlerfall .....	25
2.12.4.2 Verhalten der Ausgabesignale im Fehlerfall .....	25
2.13 Abbildung Modul Version .....	25
3 Datenverkehr .....	26
3.1 Parametrierung.....	26
3.1.1 CPU Parameter.....	26
3.1.2 IO-Modul Parameter .....	27
3.1.2.1 AIM / AIMH 9461 .....	27
3.1.2.2 AUMH 9468 .....	28
3.1.2.3 UMH 9469.....	29
3.1.2.4 TIMR 9480.....	31
3.1.2.5 TIM mV 9481 .....	33
3.1.2.6 TIM 9482.....	34
3.1.2.7 DIM (9470/3x im kompatiblen Mode) .....	36
3.1.2.8 DIOM 9470/3x, 9471/35, 9472/35 (IS1+) .....	37
3.1.2.9 AOM / AOMH 9466.....	38
3.1.2.10 DOM .....	39
3.2 Datenwortaufbau der I/O - Module.....	40
3.2.1 I/O - Baugruppen analog.....	40
3.2.1.1 Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation.....	42
3.2.2 DIM, DIM+CF (9470/.. 9471/.. 9472/..) .....	47
3.2.3 DOM (9475/.., 9477/.., 9478/..) .....	53
3.3 HART Variablen .....	54
3.3.1 Datenformat .....	54
3.3.2 Auswahl der HART Variablen .....	54
3.4 HART Maintenance über IS1 DTM .....	55

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

3.5	Alarm- und Diagnosedaten .....	56
3.6	I&M Identification & Maintenance Functions .....	57
3.7	Webserver der IS1+ CPU.....	58
3.8	NTP Zeitsynchronisation .....	60
3.9	OPC UA Server .....	62
3.10	LED- und LCD- Anzeige der 9441 CPU .....	62
3.11	Online Verhalten der IS1+ Feldstation. ....	62
3.12	Übertragungszeit: .....	63
4	APL Feldgerätebibliothek zur Anbindung an Leitsystem PCS7 .....	64
5	Liste der Abkürzungen: .....	65
6	Versionsveränderungen: .....	66
7	Literaturhinweise .....	66
8	Support Adresse.....	67

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Historische Entwicklung der Remote I/O Technologie bei R. STAHL

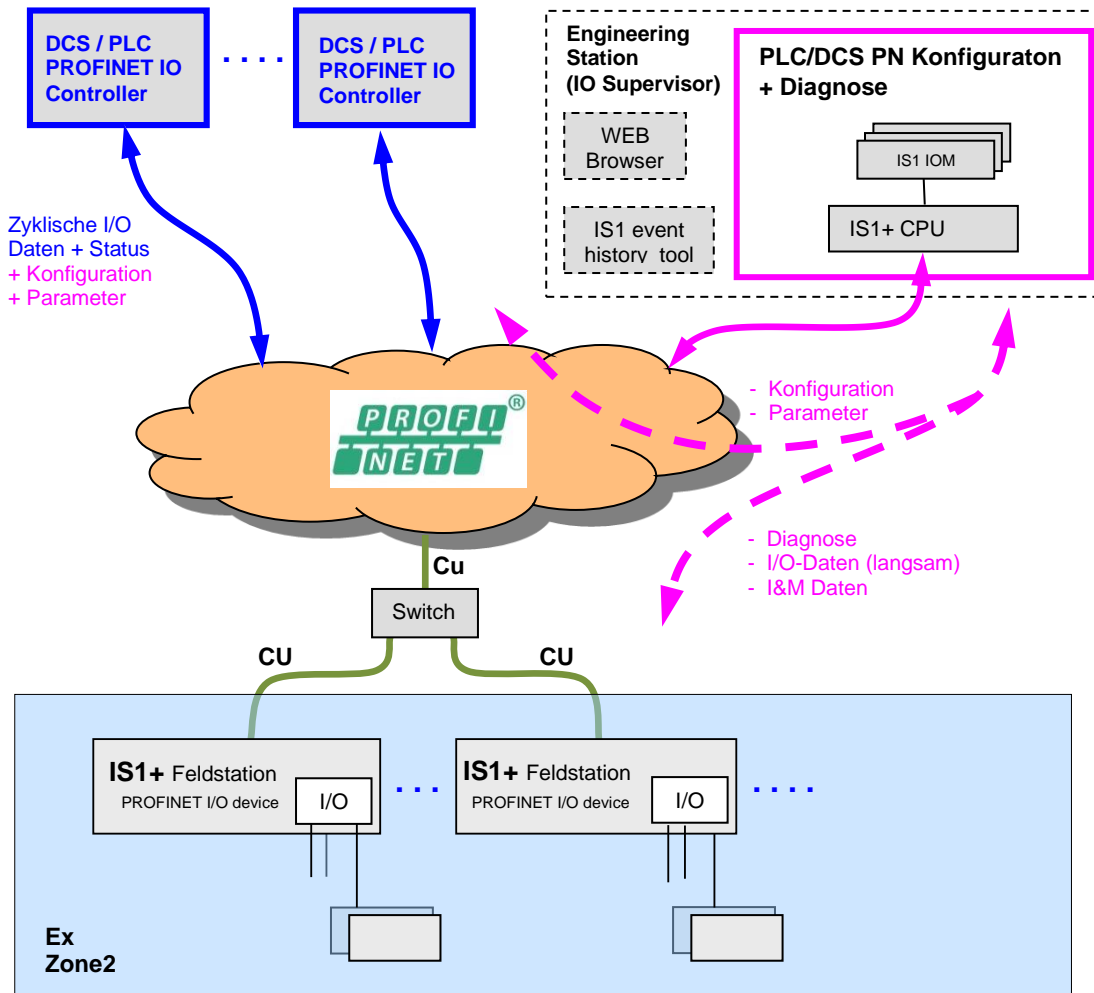
Als einer der ersten Hersteller hat R. STAHL die Vorteile der Remote I/O Technologie für explosionsgefährdete Bereichen erkannt und entwickelt seit mittlerweile über 30 Jahren innovative Produkte und Lösungen. Im Fokus steht hierbei immer der Anwendernutzen: alle Kommunikations-, Versorgungs- und Ein-/Ausgabe-Baugruppen des Systems lassen sich im Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich stecken und ziehen. Durch das eigensichere Systemdesign erfolgt die Installation fast wie im sicheren Bereich, es werden keine speziellen Ex d oder Ex p Gehäuse benötigt. Über Remote I/O lassen sich konventionelle und HART-fähige Feldgeräte einfach und kostensparend in moderne, digitale Netzwerkstrukturen einbinden. Umfangreiche Diagnosemöglichkeiten über einen separaten Servicebus oder den Prozessbus erlauben die Einbindung in moderne Plant Asset Management Systeme und erhöhen die Verfügbarkeit der Anlagen.

- 1987 R. STAHL bringt mit dem „Feldbus-System ICS MUX“ als weltweit erster Hersteller ein eigensicheres Bussystem zur Erfassung und Ausgabe von Signalen im Ex-Bereich (Zone 1) auf den Markt. Die Ankopplung an Automatisierungssysteme erfolgt über ein in der Warte installiertes Regieendgerät. Die eigensichere Kommunikation zu den in Zone 1 installierten explosionsgeschützten Vorort- oder auch Feldstationen (VOS) erfolgt mittels eines einzigen Koaxialkabels.
- 1993 Auf der Basis von ICS MUX wird die Systemvariante „VOS 200“ vorgestellt. Die „VOS 200“ ist besser geeignet für kleinere Signalmengen oder dezentrale Automatisierungseinheiten, es ist kein Regieendgerät mehr erforderlich. Multi-Drop wird unterstützt und Kopplungen sind auch redundant möglich.
- 1997 „VOS 200“ kann jetzt auch mit dem damals neuen PROFIBUS DP kommunizieren. Dafür entwickelte R. STAHL als erster eine eigensichere Ausführung, die heute mit ein paar Modifikationen als RS485-I.S. im PNO-Standard enthalten ist.
- 2000 Aus den Erfahrungen mit ICS MUX und VOS 200 entsteht ein vollkommen neues Remote I/O – IS1. Das System ist deutlich flexibler und einfacher einsetzbar, dabei leistungsfähiger und extrem Kosten sparend. Im Laufe der Jahre entwickelt sich IS1 zum Marktführer in der Zone 1 und ist bis heute weltweit im Einsatz. IS1 unterstützt offene Busprotokolle wie PROFIBUS DP oder Modbus RTU und ist in unterschiedlichen Ausführungen für Zone 1, Zone 2 und sogar Division 1 und 2 verfügbar.
- 2009 IS1 wird um eine neue Kommunikationsbaugruppe für Ethernet erweitert. Damit ist IS1 das erste Remote I/O System, das in der Zone 1 an einem 100 Mbit/s Ethernet arbeitet. Als Kommunikationsmedium wird Lichtwellenleiter mit der Zündschutzart ‚op is‘ verwendet, unterstützte Protokolle sind Modbus TCP, EtherNet/IP und PROFINET.
- 2013 Die I/O-Ebene wird komplett modernisiert und als IS1+ auf den Markt gebracht. Die neuen multifunktionalen I/O-Module haben konfigurierbare Ein-/Ausgänge und eine innovative Diagnosefunktion, die potentielle Modul-Ausfälle bereits 12 Monate vorher meldet. IS1+ ist noch besser für extreme Umgebungsbedingungen von jetzt -40...+75 °C geeignet. Dabei sind die neuen IS1+ Module vollständig kompatibel zu ihren IS1 Vorgängern.
- 2018 Die neue Zone 2 Kopfbaugruppe bestehend aus CPU, Power Modul und Sockel macht IS1+ noch flexibler und vielfältiger einsetzbar. Die bisher unterstützten Protokolle PROFIBUS DP, Modbus TCP+RTU, EtherNet/IP und PROFINET werden jetzt alle von einer CPU unterstützt und sind vom Anwender auswählbar. Die neue Baugruppe hat die gleichen, vorausschauenden Diagnosefunktionen und den erweiterten Temperaturbereich von -40...75 °C wie die IS1+ Module.

Die nachfolgende Beschreibung zeigt die Systemeigenschaften des IS1+ Systems bei Ankopplung an ein Automatisierungssystem über Ethernet mit PROFINET Protokoll.

Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 1 Systemübersicht



Als komplett explosionsgeschützt aufgebaute Einheit wird die IS1+ Feldstation typischerweise direkt im explosionsgefährdetem Bereich (Zone 1 oder Zone 2) installiert. Eine Installation im sicheren Bereich ist ebenfalls möglich. Das obige Bild zeigt eine Zone 2 Lösung.

Die IS1+ Feldstation verhält sich in einem solchen Netzwerk hierarchisch als PROFINET I/O device.

Die Konfiguration, Parametrierung und Diagnose der Feldstation und deren I/O Module erfolgt mittels GSDML Beschreibung in der Konfigurationssoftware des PROFINET Hosts.

In den IS1+ CPUs ist ein Webserver integriert, welcher zusätzliche Diagnosemöglichkeiten bietet.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

## 2 Inbetriebnahme

### 2.1 Übersicht

#### Planung des gesamten PROFINET Netzwerkes:

- Welche Controller sind im Netz
- Welche PN Geräte sind im Netz
- Wahl der Netztopologie und Netzphysik (Switches, Repeater, Glasfaserstrecken ...)
- Eindeutige Vergabe der IP-Adressen oder Geräte Namen im Netzwerk.

#### Inbetriebnahme durchführen:

- Mechanische Montage der IS1+ Feldstation
- Mechanische Montage der PROFINET Switches
- Mechanische Montage aller weiteren Busteilnehmer
  
- Busverbindungen herstellen.
  
- Spannungsversorgung der IS1+ Feldstation herstellen.
- Spannungsversorgung der Switches und anderer Netzwerkkomponenten herstellen.
  
- IP-Adressen und Netzwerk Geräte Namen über die Konfigurationssoftware des controllers vergeben.
  
- IS1+ Feldstation sowie deren IO-Module mittels des GSDML Files und der Konfigurationssoftware des Controllers konfigurieren und parametrieren.
  
- PN controller programmieren.
  
- Netzwerk in Betrieb nehmen.
  
- Verbindung auf Ethernet mittels folgender Hilfsmittel prüfen
  - LED's an Ethernet Switches
  - Link LED's der CPU der IS1+ Feldstation
  - „Ping“ ausführen. Eine CPU antwortet in jedem Zustand auf einen Ping.
  
- Kommunikation auf PROFINET mittels folgender Hilfsmittel prüfen
  - Diagnoseinformationen des controllers sowie dessen Netzwerk Management Software.
  - LED's an der CPU der IS1+ Feldstation
  - Webserver in IS1+ CPU
  
- E/A-Signale mittels folgender Hilfsmittel prüfen
  - Signal- und Diagnose Informationen des controllers.

Allgemeine Hinweise bezüglich PROFINET siehe auch folgende Dokumente der PNO:

- |                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| - PROFINET Planungsrichtlinie       | PNO Doc. 8.061 |
| - PROFINET Montagerichtlinie        | PNO Doc. 8.071 |
| - PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie | PNO Doc. 8.081 |

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.2 Unterstützte PROFINET Funktionen

- PROFINET RT V2.3 einschließlich legacy mode
- Device gemäß Conformance Class B
- Application Class "High Availability" mit Focus auf System Redundanz und Dynamic Reconfiguration.
- MRP Client - Medien Redundanz Protokoll (Ring)
- System Redundanz S2 – Support von redundanten PLC/DCS \*1)
- Shared Device - Verteilung von Submodulen auf verschiedene Steuerungen \*1)
- Shared Input - Mehrfachzugriff auf Eingänge von verschiedenen Steuerungen \*1)
- 1024 Byte I/O Daten (inclusive IOPS/IOCS)
- Max 16 physikalische Steckplätze für I/O Module
- 4 ms Minimum Device Interval
- I&M 0 ... 3 (Identification and Maintenance Data)
- MIB Unterstützung (IF MIB, LLDP MIB, LLDP EXT MIB, MAU MIB, PNIO MIB)  
Topologie Prüfung (neighbor MRP data, peer partner port)
- SNMP V2 Topologie Erkennung und Messung der Kabellängen (Simple Network Management Protocol)
- NumberOfAR=3 -> max. Anzahl von Application Relationships (ARs) für z.B. Shared Device, System Redundanz und Supervisor AR (Engineering Tool).

\*1) **Achtung!** Shared Device und Shared Input können nicht in Kombination mit System Redundanz S2 verwendet werden!

### 2.3 Systemvoraussetzungen

#### Hardwarevoraussetzungen:

- IS1 Feldstation mit CPU 9441/12-00-00.  
Einzelsocket 9492/12-11-31 oder redundanter Socket 9492/12-11-32
- IS1+ Feldstation mit CPU 9442/35-10-00, Socket 9496/.. und Power Modul PM 9445/..

#### Softwarevoraussetzungen:

IO-Modul	IO-Modul Firmware	9441 CPU		9442 CPU	
		Firmware	GSDML	Firmware	GSDML
IS1 IOM	ab 02-00	ab V51-05	ab GSDML-V2.3- Stahl-RIO- 20140206.xml	ab V1.0.24	ab GSDML-V2.34- Stahl-RIO9442- 20220303.xml
IS1+ IOM (94xx/3x....)	ab 03-01				

### 2.4 Projektierungsgrenzen

Für die Projektierung einer IS1+ Feldstation gelten die allgemeinen Regeln gemäß Betriebsanleitung IS1+.

**Maximal 1024 Byte zyklische Input- + Output Daten + Submodul Status IOPS/IOCS sind zulässig.**

Das begrenzt mögliche IO-Modul Projektierungen z. B. bei 16 IO-Modulen mit vielen zusätzlichen Submodulen für HART und CF.

Die Grenzen und Anforderungen der verwendeten PROFINET Controller sowie Netzwerk Komponenten sind bei der Projektierung ebenfalls zu beachten.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.5 Konfiguration von IS1+ im PROFINET controller

Das exakte Vorgehen der Projektierung entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Controllers. Durch die weitgehende Normung von PROFINET erfolgt die Projektierung von PROFINET Geräten auch bei Produkten unterschiedlicher Hersteller in sehr ähnlicher Form. Für IS1+ Feldstation sind Gerätebeschreibungen in Form von GSDML Dateien verfügbar. In diesen Dateien sind alle für den Controller wichtigen Informationen über Kommunikationsverhalten, Signale und Parameter der IS1+ Feldstation enthalten. Die GSDML Datei wird von der Konfigurationssoftware des Controllers eingelesen. Aus der GSDML Datei entnimmt der Konfigurator des Controllers die Information über die in einer IS1+ Feldstation möglichen Modultypen und deren Eigenschaften. Die nachfolgende Tabelle zeigt die unterstützten IO-Modul Typen:

Typ Nummer	Kurzbezeichnung	Submodul1	Submodul2	Module ID	Generation
9460/12-08-11	AIM 8	8 AI	-	IDM_AIM_03	IS1
9461/12-08-11	AIMH 8		8 HV	IDM_AIM_05	
9461/12-08-21	AIMH 8			IDM_AIM_06	
9461/15-08-12	AIMH 8			IDM_AIM_07	
9465/12-08-11	AOM 8	8 AO	-	IDM_AOM_09	
9466/12-08-11	AOMH 8		8 HV	IDM_AOM_11	
9466/15-08-12	AOMH 8			IDM_AOM_12	
9468/3x-08-xx	AUMH 8	8AI + 8AO	8 HV	IDM_AUIM_43	IS1+
9469/35-08-xx	UMH 8 Exn *1)	8AI + 8AO	8 HV	IDM_UIM_50	IS1+
9470/22-16-11	DIM 16	16 DI	2 CF	IDM_DIM_13	IS1
9470/25-16-12	DIM 16			IDM_DIM_14	
9470/3x-16-xx	DIOM 16	16 DI+16 DO	8 CF	IDM_DIOM_IM_44	IS1+
9471/15-16-12	DIM 16	16 DI	2 CF	IDM_DIM_17	IS1
9471/35-16-xx	DIOM 16 Exn *1)	16 DI+16 DO	8 CF	IDM_DIOM_IM_48	IS1+
9472/35-16-xx	DIOM 16 24V Exn *1)	16 DI+16 DO	8 CF	IDM_DIOM_IM_49	IS1+
9475/12-04-11	DOM 4	4 DO	-	IDM_DOM_18	IS1
9475/12-04-21	DOM 4			IDM_DOM_19	
9475/12-04-31	DOM 4			IDM_DOM_20	
9475/12-08-41	DOM 8	8 DO		IDM_DOM_22	
9475/12-08-51	DOM 8			IDM_DOM_23	
9475/12-08-61	DOM 8			IDM_DOM_24	
9475/22-04-21	DOM 4	4 DO		IDM_DOM_36	
9475/22-08-51	DOM 8	8 DO		IDM_DOM_32	
9475/22-08-61	DOM 8			IDM_DOM_33	
9475/3x-04-xx	DOM 4	4 DO		IDM_DOM_45	
9475/3x-08-xx	DOM 8	8 DO		IDM_DOM_46	
9477/12-08-12	DOM 8 60V Rel Z1	8 DO		IDM_DOM_34	IS1
9477/12-06-12	DOM 6 250V Rel Z1	6 DO		IDM_DOM_35	
9477/15-08-12	DOM 8 Rel Z2	8 DO		IDM_DOM_30	
9477/34-04-11	DOMR 4 250V Rel Z1	4 DO			IS1+
9477/35-08-11	DOMR 8 250V Rel Z2	8 DO			IS1
9478/22-08-51	DOMV 8 OD			IDM_DOM_42	IS1+
9478/32-08-02	DOMV 8 OD				
9480/12-08-11	TIM 8 R	8 TI		IDM_TIM_26	IS1
9481/12-08-11	TIM 8 mV	8 TI		IDM_TIM_28	
9482/3x-08-xx	TIM 8	8 TI		IDM_TIM_47	IS1+

\*1) Exn IO-Module sind nur in Ex Zone 2 zulässig und werden nur mit der 9442 CPU unterstützt. Im kompatiblen Mode können diese IOM auch mit 9441 CPUs betrieben werden, siehe [Kompatibilität der neuen IS1+ IO-Module](#).



## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.6 Kompatibilität der neuen IS1+ IO-Module

Neue IS1+ IO-Module können in bestehenden Anlagen bisherige IS1 IO-Module vollständig funktionskompatibel ersetzen. Eine Änderung der Projektierung ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Erkennen die IS1+ IO-Module eine zulässige Projektierung der bisherigen IS1 IO-Module, so schalten diese in einen kompatiblen Mode und verhalten sich wie das bisher projektierte IO-Modul.

Sollen Zusatzfunktionen der IS1+ IO-Module genutzt werden, welche über die Funktionen der bisherigen IO-Module hinausgehen, sind die neuen IS1+ IO-Module gemäß Ihrer neuen Typnummer zu projektieren.

#### Übersicht der kompatiblen IO-Module:

IS1 IO-Modul		Kompatibles IS1+ IO-Modul	Bemerkung
9460/12-08-11	AIM 8	9468/32-08-11 AUMH Zone 1 9468/33-08-10 AUMH Zone 2	-
9461/12-08-11	AIMH 8		-
9461/12-08-21			9164 zusätzlich erforderlich
9465/12-08-11			AOM 8
9466/12-08-11	AOMH 8		-
9461/15-08-12	AIMH 8 Exn	9469/35-08-xx UMH Exn	-
9466/15-08-12	AOMH 8 Exn		-
9470/22-16-11	DIM 16	9470/32-16-11 DIOM Zone 1	-
9475/12-08-41	DOM 8	9470/33-16-10 DIOM Zone 2	Für Low Power Ventile
9470/25-16-12	DIM 16 Nam Exn	9471/35-16-xx DIOM Zone 2 Exn 9472/35-16-xx DIOM 24V Exn (ab IOM Firmware V03-06)	-
9471/15-16-12	DIM 16 24V Exn		-
9471/10-16-11	DIM 16 24V		-
9475/12-04-11	DOM 4	9475/32-04-12 DOM Zone 1	-
9475/12-04-21		9475/32-04-22 DOM Zone 1	-
9475/12-04-31		-	Entfällt
9475/12-08-41	DOM 8	siehe oben 9470/3x DIOM	-
9475/12-08-51		9475/32-08-52 DOM Zone 1 9475/33-08-50 DOM Zone 2	-
9475/12-08-61		9475/32-08-62 DOM Zone 1 9475/33-08-60 DOM Zone 2	-
9475/22-04-21		DOM 4 OD	9475/32-04-22 DOM Zone 1
9475/22-08-51	DOM 8 OD	9475/32-08-52 DOM Zone 1	-
9475/22-08-61		9475/32-08-62 DOM Zone 1	-
9477/12-08-12	DOM 8 60V Rel Z1	9477/34-04-11 DOMR 4 250V Rel Z1	Nur die Kanäle 0 bis 3 können kompatibel zu den bisherigen IS1 IOM betrieben werden
9477/12-06-12	DOM 6 250V Rel Z1		
9477/15-08-12	DOM 8 Rel Z2	9477/35-08-11 DOMR 8 250V Rel Z2	
9478/22-08-51	DOMV8 OD Exi1	9478/32-08-02 DOMV 8 OD	
9480/12-08-11	TIM R	9482/3x-08-xx 8TIM	-
9481/12-08-11	TIM mV		-

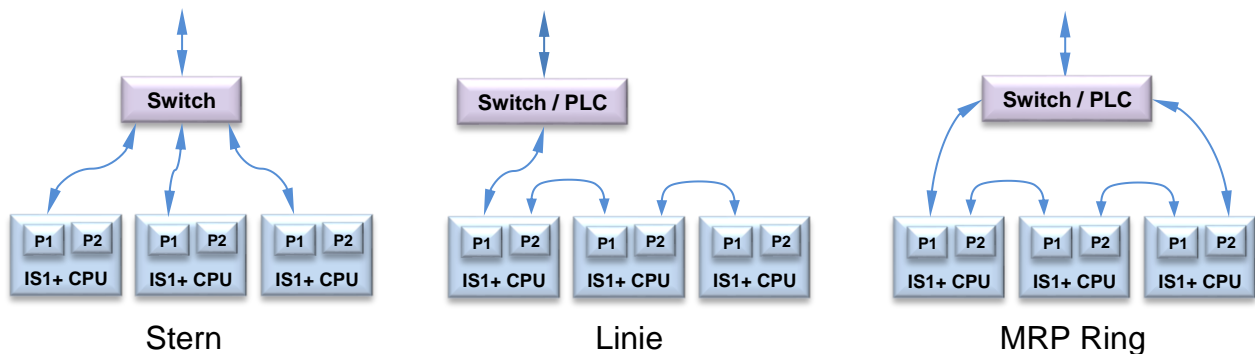
**Hinweis:** Der real gesteckte Typ wird über I&M gemeldet. Bei IO-Modulen im kompatiblen Mode wird der gesteckte Typ daher nur in der online Diagnose angezeigt. Offline wird der konfigurierte Typ angezeigt.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.7 PROFINET Netzwerk Topologie

Die IS1+ 9442 CPU verfügt über zwei Ethernet Ports (Anschlüsse X2, P1 sowie X2, P2) welche über einen Ethernet Switch intern verbunden sind. Damit ist es möglich, Ethernet Stern-, Linien- (Daisy Chain) sowie MRP Ring topologien aufzubauen (Media Redundancy Protocol). Die IS1+ 9441 CPU verfügt über nur einen Ethernet Port. Dadurch werden hier nur Stern Topologien unterstützt.

Zum Aufbau von Ringstrukturen sind MRP fähige Komponenten gemäß PROFINET Spezifikation zu verwenden und geeignet zu konfigurieren.



**Maintenance Hinweis:** Während einem Software Update einer 9442 CPU werden der interne Switch und der Port P2 der 9442 CPU deaktiviert. Über Port P2 nachgeschaltete Netzwerk Teilnehmer sind in dieser Betriebsphase daher nicht erreichbar.

#### 2.7.1 MRP Ring (Media Redundancy Protocol)

##### Voraussetzungen für den störungsfreien Betrieb mit dem Medienredundanzverfahren MRP

- Bei MRP Ringtopologien ist die zulässige Geräte Anzahl je Ring begrenzt (z. B. typisch 50 Geräte). Details siehe Betriebsanleitung des Ring Managers. Eine Überschreitung der Geräteanzahl kann zum Ausfall des Datenverkehrs führen.
- Der Ring, in dem Sie MRP einsetzen wollen, darf nur aus Geräten bestehen, die diese Funktion unterstützen.
- Alle Geräte müssen über ihre Ringports miteinander verbunden sein.
- Bei allen Geräten im Ring muss "MRP" aktiviert sein - alle Geräte als "MRP Client" außer einem Gerät mit der Rolle "Manager".
- Alternativ können mehrere Geräte im Ring die Rolle "Manager (Auto)" besitzen. Die Geräte mit der Rolle "Manager (Auto)" handeln dann unter sich aus, wer die Aufgabe des Redundanzmanagers übernimmt. In diesem Fall darf kein Gerät die Rolle "Manager" besitzen.
- Die IS1+ 9442 CPU besitzt die Rolle "MRP Client".
- Rekonfigurationszeit eines MRP Rings nach Fehler: typ. 200 ms
- MRP gemäß Norm IEC 62439-2

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Regel zum Laden der Geräte einer MRP-Domain

- Beim Laden von Geräten einer MRP-Domain (eines Ringes) kann es zu kreisenden Frames und damit zum Ausfall des Netzwerks kommen, wenn eine ungültige MRP-Projektierung vorliegt.
- Beispiel: Sie ändern die MRP-Rollen von mehreren Geräten und laden nacheinander die Konfiguration in die beteiligten Geräte. Es können Konfigurationen entstehen, die den oben genannten Regeln widersprechen, z. B. könnten Geräte mit der Rolle "Manager" und "Manager (auto)" zu einem Zeitpunkt gleichzeitig im Ring existieren.
- Damit eine ungültige MRP-Konfiguration nicht zu einem Ausfall des Netzwerks führt, lösen Sie vor dem Laden den Ring.
- Gehen Sie folgendermaßen vor:
  1. Lösen Sie den Ring.
  2. Laden Sie die fehlerfreie und konsistente MRP-Projektierung aus Ihrem Projekt in alle beteiligten Geräte und stellen Sie sicher, dass sich die Geräte im Datenaustausch befinden.
  3. Schließen Sie den Ring.

### MRP und Realtime (RT)

RT-Betrieb ist bei der Verwendung von MRP möglich. Während der Rekonfigurationszeit des Rings nach einem Fehler werden die I/O Daten eingefroren.

**Achtung! Wählen Sie die Ansprechüberwachungszeit der IO-Devices ausreichend groß. Typisch  $\geq 200$  ms.**

Die RT-Kommunikation wird unterbrochen (Stationsausfall), wenn die Rekonfigurationszeit des Rings größer als die gewählte Ansprechüberwachungszeit der IO-Devices ist.

### Beispiel:

> IO-Zyklus

**Aktualisierungszeit**

Automatisch  ms

Einstellbar  ms

Aktualisierungszeit bei Änderung des Sendetakts anpassen

---

**Ansprechüberwachungszeit**

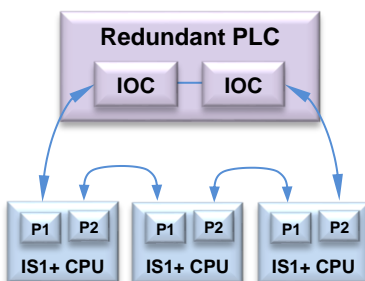
Akzeptierte Aktualisierungszyklen ohne IO-Daten:

Ansprechüberwachungszeit:  ms

## 2.7.2 System Redundanz

### Single Network Access Point NAP mit zwei IO Controllern – S2

Die IS1+ 9442 CPU unterstützt die PROFINET S2 Systemredundanz gemäß PNO Spez. (PNO Doc. 7.122). Redundante IO Controller, welche diese Funktion unterstützen sind für Projektierung und Betrieb erforderlich.



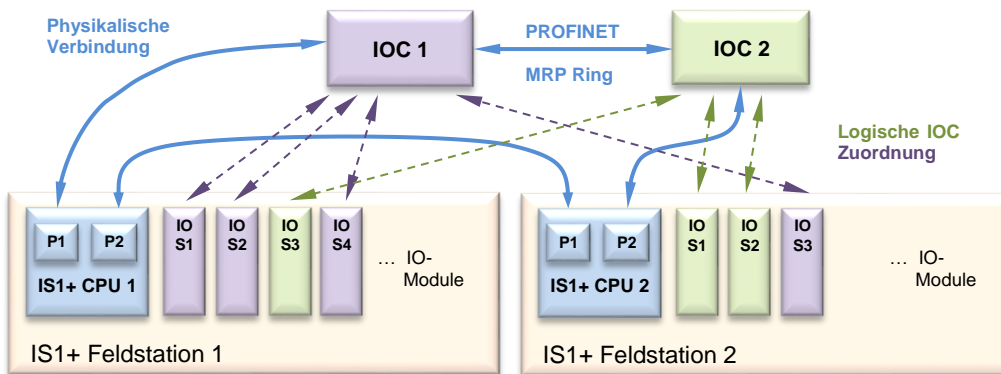
### Beispiel für die S2 Systemredundanz:

- Redundant IO Controller
- Single IS1+ CPUs (NAP)
- MRP Ring

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.7.3 Shared Device

Die IS1+ 9442 CPU unterstützt die PROFINET Funktion 'Shared Device' welche es ermöglicht, die Module bzw. Submodule eines IO-Devices zwischen verschiedenen IO-Controllern (IOC) logisch aufzuteilen. Jedes Submodul eines Shared Devices wird exklusiv einem IO-Controller zugeordnet. Die Funktion 'Shared Device' muss auch von den verwendeten IO-Controllern unterstützt werden um diese verwenden zu können. Bei der Projektierung von IO-Controllern mit Shared Devices sind einige Besonderheiten zu beachten. Diese entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung der IO-Controller.



### 2.7.4 Shared Input

Die IS1+ 9442 CPU unterstützt die PROFINET Funktion 'Shared Input' Mehrere IO-Controller lesen die gleichen Input Daten in einem IO-Device. Details entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung der IO-Controller.

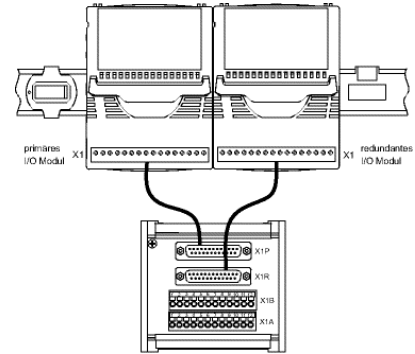
#### Achtung!

Shared Device und Shared Input können nicht in Kombination mit System Redundanz S2 verwendet werden!

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.8 I/O-Modul Redundanz

Zur Erhöhung der Verfügbarkeit können zwei I/O-Module gleichen Typs mit einem 9491 Termination Board sowie zugehörigen Verbindungskabeln zu einem redundanten I/O-Modul Paar zusammengeschaltet werden. Details zur Projektierung und Verdrahtung von redundanten I/O Modulen siehe: Betriebsanleitung 9491 Termination Board.



#### I/O Redundanz wird für folgende I/O Modul Typen unterstützt:

- 9468/3x-08-xx ab HW Rev. B in Vorbereitung
- 9469/35-08-xx
- 9471/35-16-xx in Vorbereitung
- 9472/35-16-xx
- 9475/3x-0x-xx in Vorbereitung

#### Systemvoraussetzungen für I/O Modul Redundanz:

- IS1+ 9442 CPU Firmware ab V1.0.24
- Zwei I/O Module mit identischer Typ Nummer und Firmware ab V04-xx
- Sensor/Aktor Verdrahtung über 9491 Termination Boards und Verbindungs Kabel
- PROFINET ab: GSDML-V2.34-Stahl-RIO9442-20210722.xml
- Optional: I.S.Wizard und IS1 DTM Hardware Datenbank HWDB ab V3.0.4.22

#### Projektierung:

Zur Bildung eines redundanten I/O-Modul Paares sind zwei I/O-Module gleichen Typs auf zwei aufeinander folgenden Steckplätzen zu projektieren. Das Modul mit der kleineren Steckplatzadresse (linkes IOM) wird regulär in einer beliebigen Betriebsart mit I/O-Daten projektiert. Mit den I/O-Daten dieses Moduls wird die Applikationssoftware in der SPS verknüpft.

Das Modul mit der größeren Steckplatzadresse (rechtes IOM) ist mit identischer Typ Nummer sowie dem Zusatz 'Redundant' zu projektieren. Dieser Modulbeschreiber verwendet keine I/O-Daten und keine eigenen Modulparameter.

Wird von der IS1 CPU die Projektierung eines redundanten Paares erkannt, so werden die Parameter des linken IO-Moduls im IS1 System automatisch zum rechten I/O-Modul kopiert. Die Prozess- Status- und Signaldiagnose Daten beider Module eines redundanten Paares werden immer über den Modulbeschreiber des linken IO-Moduls mit der Applikation ausgetauscht. Das projektierte linke Modul ist somit Stellvertreter für das I/O-Modul Paar.

#### Beispiel:

Modul Nr. (Steckplatz)	Bestellnummer	Input Bytes	Output Bytes	Redundantes I/O-Modul Paar
1	9468/3x-08-xx 8AIH/8AOH +4HV	34	16	-
2	9469/35-08-xx 6IH+2OH Exn	14	4	Ja
3	9469/35-08-xx Redundant	0	0	
4	9470/3x-16-xx DI/DO 16+2CF	8	4	-
5	9472/35-16-xx DIM 16 24V Exn	4	0	Ja
7	9472/35-16-xx Redundant	0	0	
8	(Leermodul)	0	0	-
9	9475/3x-08-xx DOM 8	2	1	-
10				-

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### **Signal Status:**

Der Status ist 'OK', wenn das Signal noch lebt (mindestens ein IO-Modul eines redundanten Paares liefert ein gültiges Signal) und ist 'Bad' bei Signal Ausfall (keines der beiden IO-Module liefert ein gültiges Signal).

### **Signal Fehler:**

Signalfehler (Leitungsunterbrechung LU/ Kurzschluss KS) werden in der Signaldiagnose am linken IO-Modul angezeigt, unabhängig von welchem IO-Modul der Fehler detektiert wurde, da dieses IO-Modul der Repräsentant des Paares ist.

An den Signalfehler LEDs der IO-Module ist erkennbar, ob Signalfehler nur vom linken, rechten oder von beiden IO-Modulen eines Paares detektiert wurden.

### **Modul Fehler:**

Modulfehler wie z. B. IOM meldet sich nicht, Wartungsbedarf Modul, Fehler Steckplatz Adressierung, Über-temperatur, HW-Fehler, ... werden wie bisher am betroffenen IO-Modul Slot angezeigt.

Kopplungsbeschreibung PROFINET

## 2.9 Adressierung und Protokollauswahl 9442 CPU

### 2.9.1 DP/RS485 + SB Adresseinstellung

Für die Protokolle PROFIBUS sowie STAHL Servicebus über USB/RS485 wird von der 9442 CPU eine gemeinsame Stationsadresse verwendet, welche über zwei Drehschalter S2, S3 auf dem ersten IS1+ Sockel (Bank 0) einstellbar ist.

Die Schalter befinden sich unter der linken CPU.

Dies hat den Vorteil, dass die Schalter während des Betriebs nicht versehentlich verändert werden können. **Eine Übernahme von veränderten Schalterstellungen erfolgt immer erst nach CPU Boot.**

Adressbereich 0 – 127 (0 – 99 bei Sockel mit HW-Rev. A)

Eingestellte Adresse = S2 x 10 + S3

Hex Switch: A = 10, B = 11, ...

Beispiel: Adresse = 113 S2 = B (11), S3 = 3 (11 x 10 + 3 = 113)

Bei Adresseinstellung > 127 ist der Teilnehmer am Bus nicht erreichbar, M/S LED an CPU blinkt sowie Fehlermeldung in Event History in Webserver.



### 2.9.2 Protokoll Auswahl

Das zu verwendende AS Protokoll wird bei der 9442 CPU per Drehschalter S1 im Sockel fest gewählt. Damit bleibt die AS Protokoll Auswahl und Adresse bei CPU Tausch erhalten. Nach Veränderungen der Protokoll Auswahl sind zum Protokoll passende Konfigurations- und Parameter Daten zu erstellen und in die IS1+ Feldstation zu laden.

AS-Protokoll	Schalter Stellung S1
Reserved	0
PROFIBUS PNO Red.	1
PROFIBUS Stahl Red. Addr. Offs. 1	2
PROFIBUS Stahl Red. Addr. Offs. 0	3
<b>PROFINET</b>	<b>4</b>
Reserved	5
Modbus TCP	6
EtherNet/IP	7
Reserved	8
Reserved	>9

### 2.9.3 IP Adresseinstellung

Die 9442 IS1+ CPU verwendet für die Ethernet Kommunikation zwei separate IP Adressen:

- IP-AS: PROFINET Realtime Bus zu Automatisierungs-System
- IP-SB: Service Bus Funktionen: Web-Server, IS1-DTM, HART, Standard TCP Traffic, SW-Update

Durch diese Trennung der IP Adressen wird eine verbesserte Unabhängigkeit der verschiedenen Datenströme erreicht auch wenn beide Datenströme über dieselben Ethernet Ports ablaufen.

Eine Veränderung der IP-Adressen ist während aktivem Data Exchange zum Automatisierungsgerät gesperrt.

**Achtung!** IP-AS und IP-SB Adressen sowie Gerätenamen einer CPU müssen wie alle Adressen eines Ethernet Netzwerkes einmalig und eindeutig sein!

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

Es ist zu beachten, dass auch die IP-Adressinformationen im Sockelspeicher der IS1+ CPU gespeichert werden. Bei Austausch von CPUs bleiben Konfigurations- und Adressinformationen einer IS1+ Feldstation daher erhalten.

### 2.9.3.1 PROFINET Adresse der IS1+ Feldstation

Für die Adressierung einer IS1+ Feldstation sind folgende Angaben notwendig:

- Gerätename
- IP Adresse
- SubNet Maske
- optional: Gateway

Die Einstellung der Adressen einer IS1+ Feldstation kann erfolgen über:

- Bevorzugt bei Betrieb von PROFINET
  - durch Netzwerk Konfigurationssoftware des Controllers (PN IO-Supervisor)
- Optional möglich (z. B. für Betrieb ohne PN IO-Supervisor bei Inbetriebnahme)
  - Bedientaster und Display an der IS1 9441 CPU.
  - BOOTP Server (optional nur bei 9441 CPU)
  - IS1+ Webserver
  - IS1+ Detect Tool (nur mit 9442 CPU)

#### PROFINET Namenskonventionen

- Beschränkung auf 127 Zeichen insgesamt (Buchstaben "a" bis "z", Ziffern "0" bis "9", Bindestrich oder Punkt)
- Ein Namensbestandteil innerhalb des Gerätenamens, d. h. eine Zeichenkette zwischen zwei Punkten, darf max. 63 Zeichen lang sein.
- Keine Sonderzeichen wie Umlaute, Klammern, Unterstrich, Schrägstrich, Blank etc. Der Bindestrich ist das einzige erlaubte Sonderzeichen.
- Im Gerätenamen dürfen keine Großbuchstaben verwendet werden.
- Der Gerätename darf nicht mit den Zeichen "-" oder "." beginnen und auch nicht mit diesem Zeichen enden.
- Der Gerätename darf nicht mit Ziffern beginnen.
- Der Gerätename darf nicht die Form n.n.n.n haben ( n = 0...999 ).
- Der Gerätename darf nicht mit der Zeichenfolge "port-xyz-" beginnen ( x,y,z = 0...9 ).



## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.9.3.2 IS1+ Detect

Mittels des Tools 'IS1+ Detect' kann eine Liste der physikalisch über Ethernet erreichbaren IS1+ Feldstationen mit 9442 CPU erstellt werden und die bisher eingestellten IP Adressen der gefundenen Stationen angezeigt werden. Dies gilt auch für IS1+ Stationen welche außerhalb des über IP adressierbaren Netzwerk Adressbereiches liegen.

Bei Bedarf können die IP-SB Adressen über das Tool verändert werden, so dass diese nachfolgend im adressierbaren IP Adressraum des Netzwerkes liegen. Damit sind die IS1+ Stationen über die integrierten Web Server erreichbar.

The screenshot shows the 'IS1+ Detect' application window. The title bar reads '9442 CPU - Ethernet search and IP configuration Tool for IS1+ Remote I/O System'. The interface includes the STAHL logo, the 'IS1+ Detect' title, and a yellow 'Ex' warning icon. A table displays the following data:

No.	CPU Ser. No.	MAC Address	Device Name	IP - SB	Subn. Mask	Def. Gatew.	DHCP	Protocol	IP-AS	SB / RS485 Addr	Type	Version
1	10001579636	00-1D-F7-02-00-28	Area 1_10	172.24.47.74	255.255.255.0	0.0.0.0	Disabled	ModbusTcp	172.24.47.75	16	9442/35-10-00	Rev A - V1.0.7
2	10001579635	00-1D-F7-02-00-46	Area 1_11	172.24.47.81	255.255.255.0	172.24.47.1	Disabled	ModbusTcp	172.24.47.82	5	9442/35-10-00	Rev A - V1.0.7
3	10001579638	00-1D-F7-02-00-4B		172.24.47.115	255.255.255.0	172.24.47.1	Enabled	Profibus 1		6	9442/35-10-00	Rev A - V1.0.7
4	10001579632	00-1D-F7-02-00-5A		172.24.47.145	255.255.255.0	172.24.47.1	Enabled	Profibus 1		2	9442/35-10-00	Rev A - V1.0.7
5	10001579636	00-1D-F7-02-00-3C		172.24.47.148	255.255.255.0	172.24.47.1	Enabled	Profibus 1		5	9442/35-10-00	Rev A - V1.0.7
6	10001579635	00-1D-F7-02-00-5F		172.24.47.178	255.255.255.0	172.24.47.1	Enabled	Profibus 1		1	9442/35-10-00	Rev A - V1.0.7

On the right side of the interface, there are several buttons: 'Scan Network', 'Change Address', 'About', 'Export to CSV', and 'Extras'.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.9.3.3 IS1+ Webserver

Die Einstellung der IP-AS Adresse für die PROFINET Schnittstelle sowie der IP-SB Adresse kann optional über den Webserver der 9442 CPU erfolgen.

Bei redundanten IS1 CPUs werden die Adressen IP-AS, IP-SB sowie die Device Namen beider CPUs (linke- und rechte CPU) im IS1+ Webserver angezeigt wobei der Web Server mit einer der beiden CPUs verbunden ist (connected).

Die IP-SB sowie IP-AS Adressen können mit gültigem User Login nur von der CPU verändert werden, mit welcher der Webserver aktuell verbunden ist. Eine Änderung ist nur möglich, wenn sich die IS1 CPU nicht im DataExchange mit einem AS befindet und DHCP disabled ist.

Eine bestehende Verbindung zum Webserver wird nach einer Änderung der IP-SB geschlossen und muss zu der geänderten IP-SB Adresse neu geöffnet werden.

The screenshot shows the IS1+ Webserver interface with the following components:

- Navigation Menu:** IS1+ Web Diag., User Log In/Out, Fieldstation, Network, CPU Software Update, Overview, Module Diag, CPU + PM, Event History, Company, User Access, User Log In/Out, Fieldstation, Network, CPU SWupdate, Service Access.
- STAHL Logo:** Located in the top left corner.
- Warning Icon:** A yellow hexagon with 'Ex' inside, located in the top right corner.
- Network Configuration Table:**

CPU 9442 - Left (connected)		CPU 9442 - Right	
Device Name: Station22.3		Device Name: -	
	IP-AS	IP-SB	
IP-Address:	172.24.47.75	172.24.47.74	IP-Address: 0.0.0.0
Subnet	255.255.255.0	255.255.255.0	Subnet 0.0.0.0
Default GW:	0.0.0.0	0.0.0.0	Default GW: 0.0.0.0
MAC Address:	00:1d:f7:02:00:28	00:1d:f7:02:00:2b	MAC Address: 00:00:00:00:00:00
- Service Bus / RS485 Addr.:** 16
- AS Protocol:** PROFINET
- SB-DHCP:** Disable (dropdown menu)
- Warning Message:** IP Address change is disabled during AS Data Exchange. Warning! Use for authorized personal only! Changing address data during operation may cause loss of concerned ethernet communication connections.
- Buttons:** Accept changes, Refresh Data

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.10 Systemanlauf

Nach Power On wird der gesamte IS1+ interne Datenbereich der Output Register mit dem Wert 0x8000 initialisiert. Alle Ausgabesignale verbleiben damit in Sicherheitsstellung.  
Die restlichen Datenbereiche werden mit 0x0000 initialisiert.

Die IS1+ CPU verbleibt im Zustand „Data Exchange verlassen“, solange bis der zyklische Data Exchange vom IO Controller gestartet wird.

Die Ausgabesignale verbleiben so lange in Sicherheitsstellung, bis gültige Ausgabedaten (IOPS=Good) von den AS geschrieben werden.

Das Anlaufverhalten der zyklischen Kommunikation zwischen einem PROFINET Controller und einem PROFINET Device (IS1+) ist genormt und wird vom PN Controller automatisch abgewickelt. Während des Anlaufvorganges tauschen PN Controller und IS1+ CPU Informationen über Datenblocklänge, Aufbau der Datenblöcke (Aufteilung in Module), Parameter, .... aus.

Bei einem Tausch von IO-Modulen während des Betriebs werden nach Ziehen und dem Stecken eines IO-Moduls vom gleichen Typ die Modulparameter automatisch von der IS1+ CPU zum IO-Modul übertragen und es erfolgt ein automatischer Wiederanlauf des IO-Moduls -> Hot Swap IO-Modul.

**Ausnahme** Modul TIM R 9480/.. : Der Kalibrierwert bei 2 Leiter Schaltung ist im IO-Modul gespeichert. Bei Modultausch ist ein neuer Abgleich erforderlich.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 2.11 PROFINET Funktionen

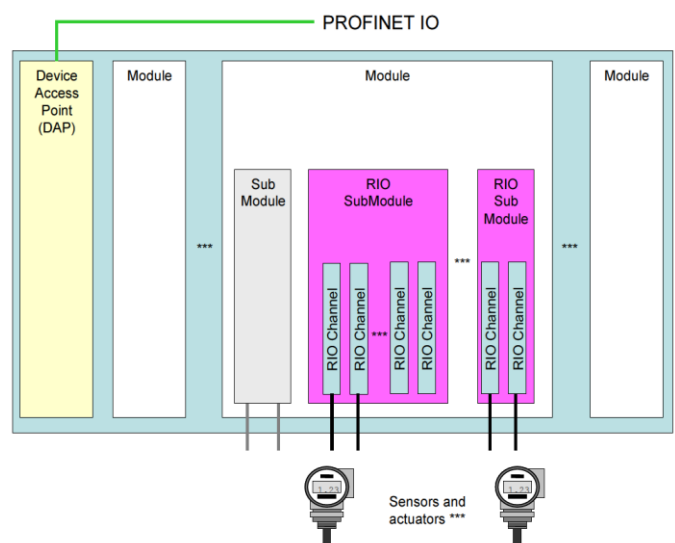
Die Gerätebeschreibung erfolgt bei PROFINET per **GSDML (Generic Station Description Markup Language)** und geht von der Beschreibungstiefe wesentlich über die Möglichkeiten der PROFIBUS GSD hinaus. Die GSDML basiert auf XML. Mit einem XML-Schema steht eine datenbankartige Datenstruktur zur Verfügung.

Damit ergibt sich im Vergleich zu allen bisher mit IS1 realisierten AS Protokollen eine erweiterte und komfortablere Systemintegration. Vielfältige Details der in IS1+ enthaltenen Funktionen und 'Application Relations (AR)' sind in der GSDML beschrieben und können damit vom Engineering System automatisiert genutzt werden.

Von der PNO wird das Tool 'PROFINET XML Viewer' für PNO Mitglieder zur Verfügung gestellt, welches eine komfortable Darstellung von GSDML Datei Inhalten ermöglicht.

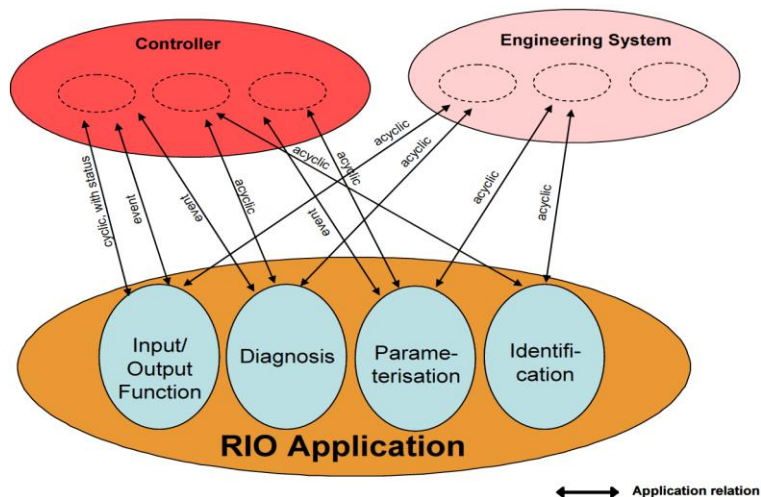
Die Adressierung wurde bei PN um eine Ebene gegenüber PROFIBUS erweitert.

Ein Modul kann logische Submodule enthalten. Jedes Submodul kann eine Gruppe von Signalen enthalten. Bei IS1+ nutzen wir dies um z.B. bei einem AIM ein Submodul mit 8 AI Signalen und weitere Submodule mit HART Variablen abzubilden. Damit kann die zyklische Übertragung von HART Variablen zum AS optional bei Bedarf konfiguriert werden.



### 2.12 RIO Profil Funktionen

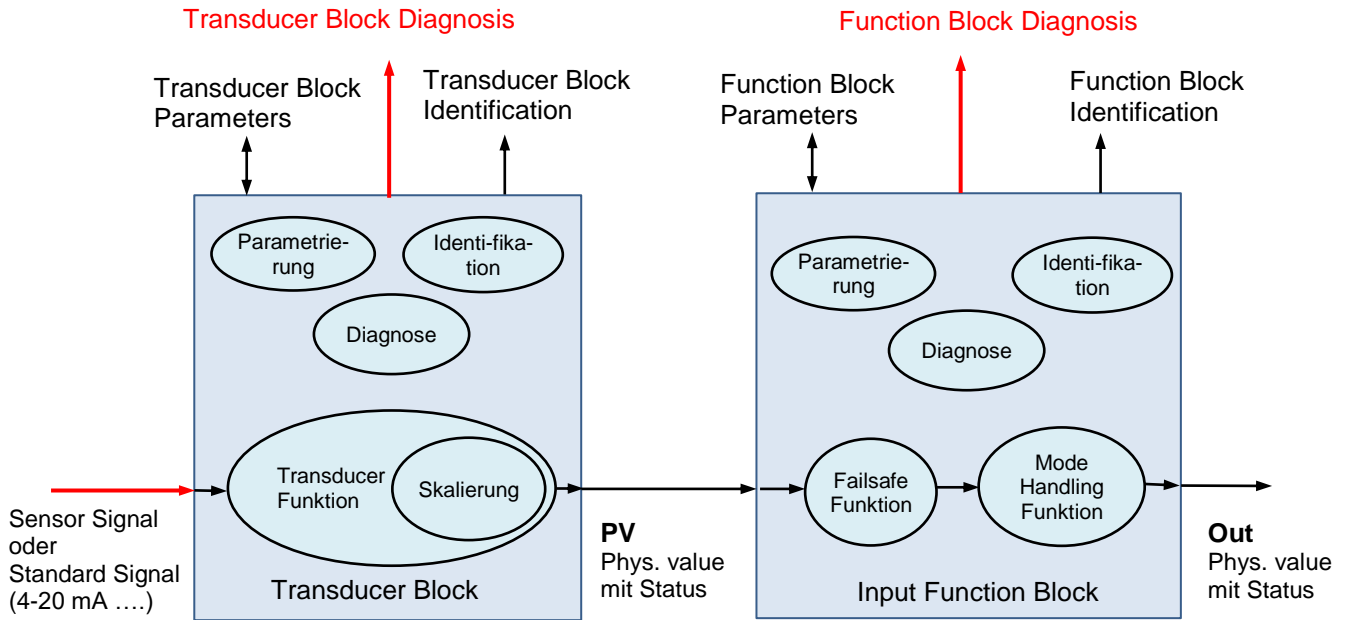
Signalverhalten, Datenformate und Parameter von DI, DO, AI und AO Signalen werden von IS1+ gemäß PNO Profil 'PROFINET RIO for PA' Doc. 3.232 abgebildet.



Gerätefunktionen sind mittels Transducer- und Function Blöcken abgebildet welche teilweise ähnlich der Definitionen der PROFIBUS PA Spezifikation sind.

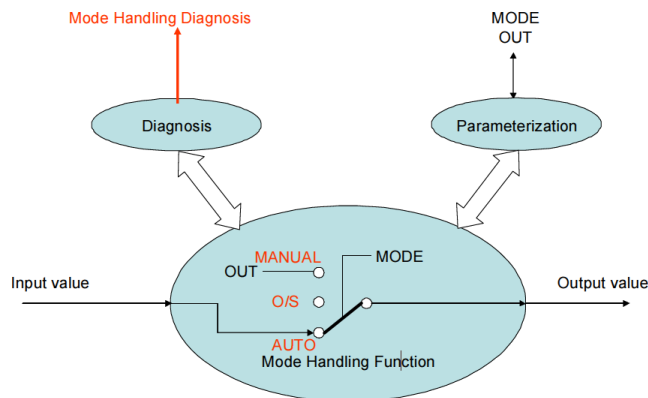
## Kopplungsbeschreibung PROFINET

Beispiel: AI



### 2.12.1 Mode Handling

**Achtung!**  
Mode Handling ist für alle Signale vorbereitet, wird von der 9442 CPU derzeit nicht unterstützt.



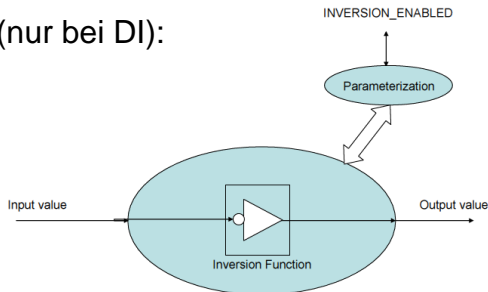
Name	Parameter	Beschreibung
<b>AUTO</b>	<b>Default</b>	In Betrieb. Signal ist verfügbar und wird zyklisch aktualisiert.
<i>MANUAL</i>	<i>Not supported</i>	Signal mit Status kann über den Parameter 'Out' geschrieben werden *1)
<i>O/S (out of service)</i>		Außer Betrieb. Keine Diagnose Alarmer. Status = Bad, device passivated

\*1) Das Beschreiben von RIO für PA profilkonformen FB Parametern wie z.B. Parameter 'Out' über Datensätze ist in IS1 vorbereitet, wird jedoch von aktuellen Tools derzeit noch nicht unterstützt.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

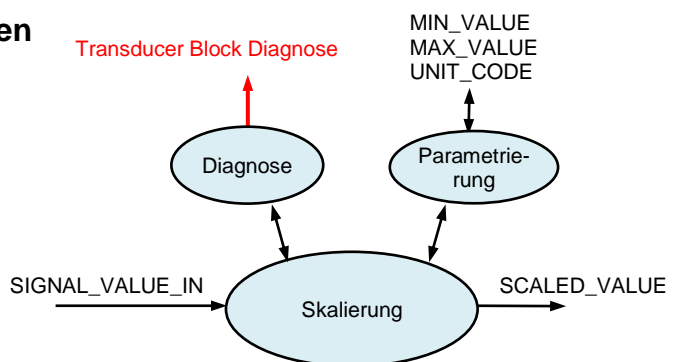
### 2.12.2 Signal Invertierung

Inversion (nur bei DI):



### 2.12.3 Skalierung von AI und AO Signalen

Mit der Skalierungsfunktion kann ein standard Signal (z.B. 4 – 20 mA) in ein Signal mit beliebiger physikalischer Einheit (z.B. m<sup>3</sup>/h) umgerechnet werden.



#### Feste Skalierung (Default)

Bei allen Einstellungen von UNIT\_CODE **außer** 'Textual Unit definition' wie z. B. mA, °C, mV, Ohm, % ... werden die Skalierungsparameter in der IS1+ CPU intern fest vorgegeben und auf die gewählte Unit skaliert.  
 -> **Eingaben bei MIN\_VALUE, MAX\_VALUE und UNIT\_TEXT haben in diesem Fall keine Wirkung.**

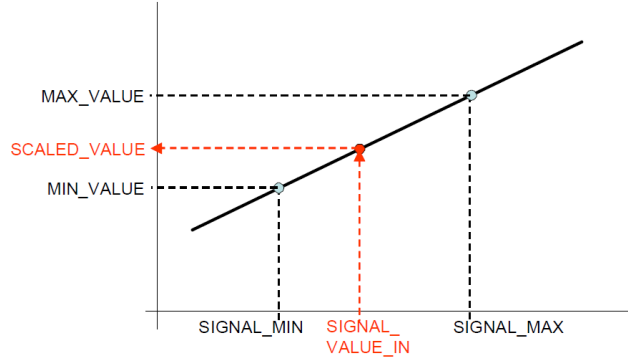
#### Freie Skalierung:

Eine freie Skalierung über die Parameter MIN\_VALUE und MAX\_VALUE ist möglich, wenn der Parameter UNIT\_CODE = 1995 'Textual Unit definition' eingestellt wird. In diesem Fall kann über den Parameter UNIT\_TEXT ein beliebiger UNIT String zugeordnet werden. Die Einstellungen von SIGNAL\_TYPE bzw. SENSOR\_TYPE haben Einfluss auf den Nennwert des Messbereichs (0% und 100%) auf welchen sich die Skalierung bezieht.

Name	Beschreibung	Typ
MIN_VALUE	Der physikalische Wert bei 0% des Eingangssignals (z.B. 4mA, 0V,...).	Float
MAX_VALUE	Der physikalische Wert bei 100% des Eingangssignals (z.B. 20mA, 10V, ..)	
UNIT_CODE	Code für die physikalische Einheit (EU = Engineering Units)	INT16
UNIT_TEXT	Beliebiger UNIT String. Dieser wird vom AS nur verwendet, wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)	String 32
SIGNAL_VALUE_IN	Digitaler Wert des physikalischen Messwertes mit Status	INT16
SCALED_VALUE	Digitaler Wert des skalierten physikalischen Messwertes mit Status	Float+ Status
SIGNAL_MIN	Oberer (100%) und unterer (0%) Nennwert des Messbereichs des standard Signals, abhängig von dessen Typ (SIGNAL_TYPE bzw. SENSOR_TYPE). Beispiel 4..20mA: signal SIGNAL_MIN = 4 und SIGNAL_MAX = 20. Siehe <a href="#">Datenwortaufbau der I/O - Module</a>	-
SIGNAL_MAX		

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

Skalierungs Funktion:



$$SCALED\_VALUE = (SIGNAL\_VALUE\_IN - SIGNAL\_MIN) \frac{(MAX\_VALUE - MIN\_VALUE)}{(SIGNAL\_MAX - SIGNAL\_MIN)} + MIN\_VALUE$$

Bei AO Signalen wird die Funktion invers verwendet.

IOM Typ	Messbereich	0% (SIGNAL_MIN)	100% (SIGNAL_MAX)	Hinweis
AIM, AIMH 9460/.. , 9461/..	0-20 mA	0	20	
AOM , AOMH 9465/... , 9466/..	4-20 mA	4	20	
AUMH, UMH 9468/.., 9469/..				
TIM 9480/.. , 9481/.. , 9482/..	Temperatur	-	-	nur °C oder °F
	Poti in Ohm 500 R	0	500 R	
	Poti in Ohm 2K5	0	2K5	
	Poti in Ohm 5K	0	5K	
	Poti in Ohm 10K	0	10K	
	Poti in %	0	100%	
alle DIM mit Frequenzmessung (9470/3x im kompatiblen Mode):	1 Hz – 1 kHz	0	1000 Hz	
	x – 20 kHz	0	20000 Hz	
DIOM 9470/3x, 9471/35, 9472/35 (IS1+)	0,1 Hz – 600 Hz	0	600 Hz	100% = 400 Hz in I.S.Wizard + DTM
	1 Hz – 3 kHz	0	3000 Hz	100% = 2 kHz in I.S.Wizard + DTM
	1 Hz - 20 kHz	0	20000 Hz	

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

Beispiele für gängige UNIT Codes:

UNIT	UNIT_CODE	Hinweis														
K	1000	-														
°C	1001															
°F	1002															
Hz	1077															
kHz	1081															
bar	1137															
mbar	1138															
mA	1211															
V	1240															
Ω	1281															
kΩ	1284															
Textual Unit definition	1995		<p>Eine beliebige Unit kann über den Parameter UNIT_TEXT als ASCII Text zugeordnet werden. Dieser String wird vom AS nur verwendet, wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition).</p> <p>Über die Parameter MIN_VALUE und MAX_VALUE ist der Umrechnungsfaktor anzugeben. Die Verwendung des 'Visible exchange format' (PNO Doc. 3.512 sowie ISO/IEC 10646) wird empfohlen.</p> <p>Beispiele Visible exchange format:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>m<sup>3</sup>/min</td> <td>= m**3/min</td> </tr> <tr> <td>l/s</td> <td>= l/s</td> </tr> <tr> <td>°C</td> <td>= C</td> </tr> <tr> <td>°F</td> <td>= F</td> </tr> <tr> <td>Ω</td> <td>= O</td> </tr> <tr> <td>kΩ</td> <td>= kO</td> </tr> <tr> <td>°C</td> <td>= C</td> </tr> </table>	m <sup>3</sup> /min	= m**3/min	l/s	= l/s	°C	= C	°F	= F	Ω	= O	kΩ	= kO	°C
m <sup>3</sup> /min	= m**3/min															
l/s	= l/s															
°C	= C															
°F	= F															
Ω	= O															
kΩ	= kO															
°C	= C															

### 2.12.4 Failsafe Funktion

Parameter Name	Auswahl		
	AI	AO	DI / DO
FAILSAFE_TYPE	freeze (USE_LAST_VALID_VALUE)		
	-10%, 0%, 100%,	-10% (nur bei live Zero) 0%, 100%, 110%	0 1
FAILSAFE_TIME	IS1 global einstellbar über CPU Parameter: Failsafe time output modules (x100 ms)		



Kopplungsbeschreibung PROFINET

**2.12.4.1 Verhalten der Eingangssignale im Fehlerfall**

Kann durch eine Störung (Kurzschluss, Drahtbruch, Baugruppendefekt ...) kein gültiger Signalwert gebildet werden, so wird ein Alarm zum AS übertragen sowie eine Diagnoseinformation erzeugt welche vom AS sowie dem Engineering System gelesen werden kann. Trotz bestehender Störung werden weiterhin zyklische Daten einschließlich Signal Status zum AS übertragen. Die Eingangssignale der I/O Module werden gemäß der Einstellungen von Failsafe Function in den sicheren Zustand gebracht und der Fehler im Signalstatus angezeigt.

**2.12.4.2 Verhalten der Ausgabesignale im Fehlerfall**

**Kommunikationsfehler zwischen Host und IS1+ Feldstation:**

Der zyklische Datenverkehr zwischen PROFINET Host und IS1+ wird in der IS1+ CPU überwacht. Bei einem Ausfall der zyklischen Kommunikation zum PROFINET controller oder wenn die Ausgabedaten vom PROFINET controller als ungültig gekennzeichnet werden (IOPS = Bad), werden die Ausgänge der I/O Module gemäß den Einstellungen der Parameter 'Failsafe Function' in den sicheren Zustand gebracht.

**Kommunikationsfehler zwischen CPU und Output Modul:**

Auf den Ausgabe Modulen befinden sich Watchdog - Schaltungen, welche die Datenübertragung zwischen der CPU und den Ausgabe Modulen überwachen. Bekommt ein Ausgabe Modul länger als  $T_{Mod}$  (Parameter 'Failsafe time output modules') keine gültigen Daten übermittelt, werden die Ausgänge des Moduls gemäß der Einstellungen von Failsafe Function in den sicheren Zustand gebracht.  $T_{Mod}$  ist als CPM Parameter 'Failsafe time output modules' global für eine IS1+ Feldstation parametrierbar im Bereich 100 ms bis 25,5 Sek. (Defaultwert: 100 ms).

**Signalstatus**

Abhängig vom CPU Parameter 'Ignore Output Signal Status' können Ausgabesignale mit Signalstatus ungleich = OK gemäß den Einstellungen von Failsafe Function in den sicheren Zustand gebracht werden. Siehe [Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation](#)

**2.13 Abbildung Modul Version**

CPU	Revision	STAHL	PN	Beispiel	
				STAHL	PN
alle	HW- Rev.	Rev. A, B, C ....	1, 2, 3, ....	Rev. G	7
9441	FW- Rev.	uv-wx	V uv.wx.yz	02-40	V2.4.0
9442		uv-wx	V u.v.wx	10-07	V1.0.7

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3 Datenverkehr

#### 3.1 Parametrierung

##### 3.1.1 CPU Parameter

Parameter Group	Parameter	Defaultwert	Auswahl
CPU parameter	Failsafe time output modules (x100 ms) *1)	1	Unsigned 8 (1 - 255)
	PM Redundant *2)	No	<b>No</b> Yes
	Ignore Output Signal Status *3)	Enabled	0 = Disabled 1 = <b>Enabled</b>

\*1) siehe [Verhalten der Ausgabesignale im Fehlerfall](#)

\*2) nur 9442 CPU mit 9445 Power Module

\*3) 9442 CPU ab FW V1.0.16 und GSDML-V2.33-Stahl-RIO9442-20190903.xml  
 Details siehe [Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation](#)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2 IO-Modul Parameter

#### 3.1.2.1 AIM / AIMH 9461

##### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Defaultwert	Auswahl
Manufacturer specific	Input Filter	Medium	small <b>medium</b> big ( 50 Hz) big (60 Hz)
	Scan HART livelist (nur bei AIMH)	On	Off <b>On</b>

##### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	0 %	-10 % ( 4 mA only) <b>0 %</b> 100 % freeze (initial value 0%) freeze (initial value 100%)
	Measurement range ac. NAMUR	No	<b>No</b> Yes
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>
Output function block channel x	value	0	Wert in Engineering Unit
	status	128 (0x80) = OK	128 (0x80) = OK ungleich 128 = gestört
Scaling channel x	MIN_VALUE	4	siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a> Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet.
	MAX_VALUE	20	
	UNIT_CODE	mA	<b>1211 (mA)</b> 1995 Textual Unit definition
	UNIT_TEXT	mA	Beliebiger UNIT String. Vom AS verwendet, wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)
Config channel x	SIGNAL_TYPE	4...20 mA	0...20 mA <b>4...20 mA</b>

##### Mapping HART Variablen - Mapping HART Variablen in Submodul 2

HART variable pos. 1	HART channel	<b>Not used</b>	0...7 <b>Not used</b>
	HART variable	2	1 - 4
	....		
HART variable pos. 4 / 8	HART channel	<b>Not used</b>	0...7 <b>Not used</b>
	HART variable	2	1 - 4

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.2 AUMH 9468

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Defaultwert	Auswahl
Manufacturer specific	Input Filter	Medium	Small <b>Medium</b> Big ( 50 Hz) Big (60 Hz)
	Scan HART livelist	On	Off <b>On</b>

#### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	0 %	-10 % ( 4 mA only) <b>0 %</b> 100 % freeze (initial value 0%) freeze (initial value 100%)
	Measurement range ac. NAMUR *1)	No	<b>No</b> Yes
	I/O type	<b>Input</b>	<b>Input</b> Output
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> ( <i>MANUAL - not supported</i> ) ( <i>OUT OF SERVICE – not supported</i> )
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>
Output function block channel x	value	0	Wert in Engineering Unit
	status	128 (0x80) = OK	128 (0x80) = OK < 128 = gestört
Scaling channel x	MIN_VALUE	4	siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a> Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet.
	MAX_VALUE	20	
	UNIT_CODE	mA	<b>1211 (mA)</b> 1995 Textual Unit definition
	UNIT_TEXT	mA	Beliebiger UNIT String. Vom AS verwendet, wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)
Config channel x	SIGNAL_TYPE	4...20 mA	0...20 mA <b>4...20 mA</b>

\*1) Die Parameter 'Messber. grenzen gem. NAMUR' gelten nur für Input Signale!  
Bei umschaltbaren AI/AO Signalen ist der Parameter aber immer sichtbar und bei AO wirkungslos!

#### HART 4 / HART 8 - Mapping HART Variablen in Submodul 2

HART variable pos. 1	HART channel	<b>Not used'</b>	0...7 <b>Not used'</b>
	HART variable	2	1 - 4
	....		
HART variable pos. 4 / 8	HART channel	<b>Not used'</b>	0...7 <b>Not used'</b>
	HART variable	2	1 - 4

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.3 UMH 9469

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Defaultwert	Auswahl
Manufacturer specific	Input Filter	Medium	Small <b>Medium</b> Big ( 50 Hz) Big (60 Hz)
	Scan HART livelist	On	Off <b>On</b>
	Namur Limits *1)	No	<b>No</b> Yes
	Input/Output Range	4...20 mA	0...20 mA <b>4...20 mA</b>
	DI Pulse extension 1,2 s	Off	<b>Off</b> On

#### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	0 %	-10 % (4 mA only) <b>0 %</b> 100 % freeze (initial value 0%) freeze (initial value 100%)
	I/O type	<b>Input</b>	<b>Input</b> Output
	Signal Type	2 wire analog in/out	- <b>2 wire analog in/out</b> - 3/4 wire analog in *2) - 2/3 wire digital in/out *2)
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>
Output function block channel x	value	0	Wert in Engineering Unit
	status	128 (0x80) = OK	128 (0x80) = OK < 128 = gestört
Scaling channel x	MIN_VALUE	4	Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet. siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a>
	MAX_VALUE	20	
	UNIT_CODE	mA	<b>1211 (mA)</b> 1995 Textual Unit definition
	UNIT_TEXT	mA	Beliebiger UNIT String.

\*1) Der Parameter Namur Limits (Messbereichs Grenzen gem. NAMUR) ist nur bei Analogen Input Signalen wirksam!

\*2) 3/4 wire analog in und 2/3 wire digital in/out sind nur für die Kanäle 4 bis 7 verfügbar.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### HART 4 / HART 8 - Mapping HART Variablen in Submodul 2

Parameter Group	Parameter	Defaultwert	Auswahl
HART variable position 1	HART channel	<i>Not used</i>	0...7 <i>Not used</i>
	HART variable	2	1 - 4
	....		
HART variable position 4 / 8	HART channel	<i>Not used</i>	0...7 <i>Not used</i>
	HART variable	2	1 - 4

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.4 TIMR 9480

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection
Manufacturer specific	Input Filter	<b>50 Hz</b>	<b>50 Hz</b> 60 Hz Off (not recommended)
	Operation mode	8 inputs	<b>8 inputs</b> 2 inputs

#### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	freeze	freeze (initialization value 0%) 0% *1)
	Connection	<b>4 wire measure (Pot in Ohm)</b>	2 wire measure (Pot in Ohm) 3 wire measure (Pot in %) <b>4 wire measure (Pot in Ohm)</b>
	Sensor type	<b>Pt100</b>	<b>Pt100</b> Pt500 Pt1000 Ni100 Ni500 Ni1000 Resistance (Pot) 10k Resistance (Pot) 5k Resistance (Pot) 2k5 Resistance (Pot) 500R Pt100 GOST } M50 GOST } ab Fw. V02-04 M100 GOST } Cu53 GOST } Pt46 GOST } ab Fw. V02-05 Pt50 GOST }
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>
Output function block channel x	value	0	Wert in Engineering Unit
	status	128 (0x80) = OK	128 (0x80) = OK ungleich 128 = gestört

\*1) Im Fehlerfall wird 0% = Unteres Ende des Messbereiches des eingestellten Sensor Typs geliefert. (-273.1°C für Temperatur Eingänge)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection		
Scaling channel x	MIN_VALUE	-200	siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a> Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet.		
	MAX_VALUE	850			
	UNIT_CODE *1)			<b>Unit</b>	<b>erlaubter Typ</b>
		°C		<b>1001 °C</b> 1002 °F	alle Temperatur Sensoren
		Ω		<b>1281 Ω</b> 1284 kΩ	Resistance (Pot) 2 wire or 4 wire m. <b>(Pot in Ohm)</b>
		%		1342 %	Resistance (Pot) 3 wire measure <b>(Pot in %)</b>
	-		1995 Textual Unit definition	All types except temp. sensors	
UNIT_TEXT		C	Beliebiger UNIT String. Nur verwendet wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)		

\*1) **Achtung!** Erlaubte Unit Codes sind abhängig vom Parameter 'Sensor Type' und bei Auswahl 'Resistance (Pot)' zusätzlich vom Parameter 'Connection'.  
Der eingestellte Unit Code wird bei unzulässigen Kombinationen ignoriert und die default Unit mit zugehöriger default Skalierung für den gewählten Sensor Typ verwendet.



## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.5 TIM mV 9481

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection
Manufacturer specific	Input Filter	<b>50 Hz</b>	<b>50 Hz</b> 60 Hz

#### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	freeze	freeze (initialization value 0%) 0% *1)	
	Input signal	<b>Balanced</b>	<b>Balanced</b> Unbalanced	
	Sensor type	<b>THC Type K</b>	0...100 mV THC Type B THC Type E THC Type J <b>THC Type K</b> THC Type N THC Type R THC Type S THC Type T THC Type L THC Type U THC Type XK (L)	
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)	
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>	
Output function block channel x	value	0	Wert in Engineering Unit	
	status	128 (0x80) = OK	128 (0x80) = OK ungleich 128 = gestört	
Scaling channel x	MIN_VALUE	-200	siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a> Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet.	
	MAX_VALUE	1370		
	UNIT_CODE	°C	<b>Unit</b>	<b>allowed Type</b>
			<b>1001 °C</b> 1002 °F	alle THC Sensoren
		<b>1243 mV</b> 1995 textual Unit definition	0...100 mV	
	UNIT_TEXT	C	Beliebiger UNIT String. Nur verwendet wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)	

\*1) Im Fehlerfall wird 0% = Unteres Ende des Messbereiches des eingestellten Sensor Typs geliefert. (-273.1°C für Temperatur Eingänge)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.6 TIM 9482

#### Module parameter

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection
Manufacturer Specific	Operation mode	<b>8 channel precise</b>	<b>8 channel precise</b> 4 channel fast
	TC cold junction	<b>Internal</b>	<b>Internal</b> External 3 wire
	Type TC external cold junction I6-I7	<b>PT100</b>	<b>PT100</b> PT1000 PT100 GOST

#### Signal parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	freeze	freeze (initialization value 0%) 0% *1)
	Connection	<b>4 wire measure (Pot in Ohm)</b>	2 wire measure (Pot in Ohm) 3 wire measure (Pot in %) <b>4 wire measure (Pot in Ohm)</b> 4 wire measure (Pot in %)
	Sensor type	<b>Pt100</b>	<b>Pt100</b> Pt500 Pt1000 Ni100 Ni500 Ni1000 Resistance (Pot) 10k Resistance (Pot) 5k Resistance (Pot) 2k5 Resistance (Pot) 500R Pt100 GOST M50 GOST M100 GOST Cu53 GOST Pt46 GOST Pt50 GOST 0...100 mV THC Type B THC Type E THC Type J THC Type K THC Type N THC Type R THC Type S THC Type T THC Type L THC Type U THC Type XK (L)
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>
Output function block channel x	value	0	Value in Engineering Unit
	status	128 (0x80) = OK	<b>128 (0x80) = OK</b> unequal 128 = disturbed

\*1) Im Fehlerfall wird 0% = -273.1°C für Temperatur Eingänge geliefert.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection		
Scaling channel x	MIN_VALUE	-200	See <a href="#">Scaling for AI and AO signals</a> . Changed values are used for scaling in case of UNIT_CODE = 1995 only.		
	MAX_VALUE	1370			
	UNIT_CODE *1)			<b>Unit</b>	<b>allowed Type</b>
		°C	1001 °C 1002 °F	all THC and temp. sensors	
		mV	1243 mV	0...100 mV,	
		Ω	1281 Ω 1284 kΩ	Resistance (Pot) 2 wire or 4 wire measure <b>(Pot in Ohm)</b>	
		%	1342 %	Resistance (Pot) 3 wire or 4 wire measure <b>(Pot in %)</b>	
	-	1995 textual Unit definition	All types except THC and temp. sensors		
UNIT_TEXT	C	Any Unit string. In AS used if UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition) only			

\*1) **Achtung!** Erlaubte Unit Codes sind abhängig vom Parameter 'Sensor Type' und bei Auswahl 'Resistance (Pot)' zusätzlich vom Parameter 'Connection'.  
Der eingestellte Unit Code wird bei unzulässigen Kombinationen ignoriert und die default Unit mit zugehöriger default Skalierung für den gewählten Sensor Typ verwendet.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.7 DIM (9470/3x im kompatiblen Mode)

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection
-	-	-	-

#### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	0 %	0 1 freeze (initial value 0) freeze (initial value 1)
	Pulse extension	0 s	0 s 0.6 s 1.2 s 2.4 s
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE - not supported)
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>
Output function block channel x	value	0	0, 1
	status	32 (0x20) = OK	<b>32 (0x20) = OK</b> ungleich 32 = gestört
Invert channel x	Inversion	False	True <b>False</b>

#### Counter Frequency 2 chan - Parameter Submodul 2

Count./Freq. config. chan. 14	Operation mode	<b>Freq. 0-1 kHz</b> / DI	Counter <b>Freq. 0-1 kHz</b> / DI Freq. 0-20 kHz gate 50 ms / DI Freq. 0-20 kHz gate 200 ms / DI Freq. 0-20 kHz gate 1 s / DI
	Counting event	<b>Positive edge</b>	<b>Positive edge</b> Negative edge
Count./Freq. config. chan. 15	s. o.		

Scaling channel 14	MIN_VALUE	0	siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a> Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet.	
	MAX_VALUE	1000		
	UNIT_CODE	Hz	<b>Unit</b> <b>1077 Hz</b> 1081 kHz 1995 textual Unit definition	<b>allowed mode</b>  Counter Frequency
	UNIT_TEXT	Hz	Beliebiger UNIT String. Vom AS verwendet, wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)	
Scaling channel 15	s. o.			

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.8 DIOM 9470/3x, 9471/35, 9472/35 (IS1+)

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection
-	-	-	-

#### Signal / Signal Pair Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	0 %	0 1 freeze (initial value 0) freeze (initial value 1)					
	Pulse extension / Filter chan. x, x+1 *2)	0 s	<b>0 s / Off</b> 0,6 s / Small 1,2 s / Medium 2,4 s / Large					
	I/O type channel x, x+1	Input	<table border="1"> <thead> <tr> <th>9470/3x</th> <th>9471/35, 9472/35</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Input</td> <td>NAMUR Ini/ contact</td> </tr> <tr> <td>Output</td> <td>3-wire Initiator PNP Output</td> </tr> </tbody> </table>	9470/3x	9471/35, 9472/35	Input	NAMUR Ini/ contact	Output
9470/3x	9471/35, 9472/35							
Input	NAMUR Ini/ contact							
Output	3-wire Initiator PNP Output							
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)					
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>					
Output function block channel x	value	0	0, 1					
	status	32 (0x20) = OK	<b>32 (0x20) = OK</b> < 32 = gestört					
Invert chann.x, x+1	Inversion (nur bei DI Signalen)	False	True <b>False</b>					

#### Counter+Frequency 8 chan - Parameter Submodul 2

Count./Freq. config.  chan. 8+9 chan. 10+11 chan. 12+13 chan. 14+15	Operation mode	Freq. 1 Hz - 3 kHz (0,05Hz/Bit)	0 = Counter 16 Bit 1 = Freq. 0,1 - 600 Hz (0,01Hz/Bit) <b>2 = Freq. 1 Hz - 3 kHz (0,05Hz/Bit)</b> 3 = Freq. 1 Hz - 20 kHz (0,5Hz/Bit) 4 = Up/Down Counter 16 Bit 5 = Up/Down Counter 32 Bit 6 = Freq. 1 Hz - 20 kHz with direction
	Counting event	Positive edge	<b>Positive edge</b> Negative edge

Scaling  chan. 8 chan. 9 . . chan. 14 chan. 15	MIN_VALUE	0	siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a> Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet.				
	MAX_VALUE	2000					
	UNIT_CODE	Hz	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Unit</th> <th>allowed mode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1077 Hz</b> 1081 kHz 1995 textual Unit definition</td> <td>Frequenz Counter 16 Counter 32 *1)</td> </tr> </tbody> </table>	Unit	allowed mode	<b>1077 Hz</b> 1081 kHz 1995 textual Unit definition	Frequenz Counter 16 Counter 32 *1)
	Unit	allowed mode					
<b>1077 Hz</b> 1081 kHz 1995 textual Unit definition	Frequenz Counter 16 Counter 32 *1)						
UNIT_TEXT	Hz	Beliebiger UNIT String. Vom AS verwendet, wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)					

\*1) Scaling parameter of fist channel of a pair are used for scaling.

\*2) Filter active for Frequency Measurement only, Pulse extension active for DI/Counter only

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.9 AOM / AOMH 9466

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection
Manufacturer specific	Scan HART livelist (nur bei AIMH)	On	Off <b>On</b>

#### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	0 %	-10 % (4 mA only) <b>0 %</b> 100 % 110 % freeze	
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)	
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled	False	True <b>False</b>	
Output function block channel x	value	0	Wert in Engineering Unit	
	status	128 (0x80) = OK	128 (0x80) = OK < 128 = gestört	
Scaling channel x	MIN_VALUE	4	siehe <a href="#">Skalierung von AI und AO Signalen</a> Eingegebene Werte werden nur bei UNIT_CODE = 1995 beim Scaling verarbeitet.	
	MAX_VALUE	20		
	UNIT_CODE	mA		<b>1211 (mA)</b> 1995 Textual Unit definition
	UNIT_TEXT	mA		Beliebiger UNIT String. Vom AS verwendet, wenn UNIT_CODE = 1995 (Textual Unit definition)
Config channel x	SIGNAL_TYPE	4...20 mA	0...20 mA <b>4...20 mA</b>	

#### HART 8 - Mapping HART Variablen in Submodul 2

HART variable pos. 1	HART channel	<i>Not used</i>	0...7 <i>Not used</i>
	HART variable	2	1 - 4
	....		
HART variable pos. 8	HART channel	<i>Not used</i>	0...7 <i>Not used</i>
	HART variable	2	1 - 4

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.1.2.10 DOM

#### Modul Parameter

Parameter Group	Parameter	Default value	Value range / selection
-	-	-	-

#### Signal Parameter

Manufacturer specific	Failsafe type	0	0 1 freeze
Mode channel x	Mode	AUTO	<b>AUTO</b> (MANUAL - not supported) (OUT OF SERVICE – not supported)
Channel x alarm disabled	Channel alarm disabled (bei DOMR und DOMV nicht verfügbar)	False	True False (without test current) <b>False</b>
Output function block channel x	value	0	0, 1
	status	32 (0x20) = OK	32 (0x20) = OK < 32 = gestört

#### Signal Pair Parameter S0+1, S2+3, S4+5, S6+7

Manufacturer specific	Output 0 and 1 parallel	<b>Outputs separate</b>	<b>Outputs separate</b> Outputs parallel
	...		
	Output 6 and 7 parallel		

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.2 Datenwortaufbau der I/O - Module

#### 3.2.1 I/O - Baugruppen analog

Analogsignale werden zwischen der IS1+ Feldstation und einem Automatisierungssystem im Float Format mit Status ausgetauscht. Die Umrechnung von und zu Gleitkommavariablen mit physikalischer Größe (siehe [Skalierung von AI und AO Signalen](#)) erfolgt in IS1.

**AIM, AIMH (9460/.. , 9461/..., 9468/..., 9469/..)**

**0 – 20 mA**

Meßbereich 0 – 20 mA	Interner Digitalwert		%	Parameter: Messbereichsgrenzen gemäß NAMUR	Bereich	Diagnose Mel- dungen
	dezimal	Hex				
> 23,518 mA >21 mA	*1)	*1)		Nein Ja		Kurzschluss
23,518 mA 21 mA	32511 29030	7EFF 7166	117,6% 105%	Nein Ja	Übersteuerungs- bereich	-
<b>20 mA</b> 10 mA <b>0 mA</b>	27648 13824 0	6C00 3600 0	<b>100%</b> 50% <b>0%</b>		Nennbereich	-
< 0 mA	0	0	0%			

**4 – 20 mA**

Meßbereich 4 – 20 mA	Interner Digitalwert		%	Parameter: Messbereichsgrenzen gemäß NAMUR	Bereich	Diagnose Mel- dungen
	dezimal	Hex				
>22,814 mA >21 mA	*1)	*1)		Nein Ja		Kurzschluss
22,814 mA 21 mA	32511 29376	7EFF 72C0	117,6% 106,25%	Nein Ja	Übersteuerungs- bereich	-
<b>20 mA</b> 12 mA <b>4 mA</b>	27648 13824 0	6C00 3600 0	<b>100%</b> 50% <b>0%</b>		Nennbereich	-
3,999 mA 3,6 mA 2,4 mA	-1 -691 -2765	FFFF FD4D F533	 -2,5% -10%	 Ja Nein	Untersteuerungs- bereich	-
< 3,6 mA < 2,4 mA	*1)	*1)		Ja Nein		Leistungsunter- brechung

\*1) Im Fehlerfall wird ein interner Status Code übertragen.

#### Messbereichsgrenzen gemäß NAMUR:

Die Grenze des Messbereiches zum Kurzschluss- und Leistungsunterbrechungsbereich kann über den Parameter 'Messbereichsgrenzen gemäß NAMUR' bei allen AIM gemäß obiger Tabelle gewählt werden. Bei 9468 AUMH gelten die Parameter 'Messber. grenzen gem. NAMUR' nur für Input Signale! Bei umschaltbaren AI/AO Signalen ist der Parameter immer sichtbar und bei AO wirkungslos!



## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Datenwortaufbau zyklische Analog Daten

Daten	Byte	Baugruppe / Betriebsart				Sub-slot	Var. Typ	Signale
		AIM 9460/., AIMH 9461		AUMH 9468/... UMH 9469/..				
		8AI	8AI+8HV	8AI/8AO	8AI/8AO+8HV			
<b>Input</b>	1 – 5	AI0	AI0	AI0	AI0	1	Float 32 + Status DSARIO1	Analoge oder digitale- bei 9469 Eingangssignale AI0 – AI7  oder AO Readback
	6 – 10	AI1	AI1	AI1	AI1			
	11 – 15	AI2	AI2	AI2	AI2			
	16 – 20	AI3	AI3	AI3	AI3			
	21 – 25	AI4	AI4	AI4	AI4			
	26 – 30	AI5	AI5	AI5	AI5			
	31 – 35	AI6	AI6	AI6	AI6			
	36 – 40	AI7	AI7	AI7	AI7			
	1 – 4		HV-P1		HV-P1	2	Float 32	HART Variablen übertragen auf Positionen P1 - P8
	5 – 8		HV-P2		HV-P2			
	9 – 12		HV-P3		HV-P3			
	13 – 16	-	HV-P4	-	HV-P4			
	17 – 20		HV-P5		HV-P5			
	21 – 24		HV-P6		HV-P6			
25 – 28		HV-P7		HV-P7				
29 – 32		HV-P8		HV-P8				
<b>Output</b>	1 – 5			AO0	AO0	1	Float 32 + Status DSARIO1	Analog Ausgangssignale AO 0 – AO 7
	6 – 10			AO1	AO1			
	11 – 15			AO2	AO2			
	16 – 20			AO3	AO3			
	21 – 25			AO4	AO4			
	26 – 30			AO5	AO5			
	31 – 35			AO6	AO6			
	36 – 40			AO7	AO7			

#### Readback:

Bei allen als AO parametrisierten Kanälen kann der ausgegebene Wert über das zugehörige AI Signal zurückgelesen werden (Readback). Bei Parametrierung eines Kanals als AI hat das zugehörige AO Signal keine Wirkung.

#### Datenaufbau 9469

Die Kanäle 4 bis 7 des UMH 9469 Moduls können mittels der Parameter 'Connection' sowie 'I/O type' umgeschaltet werden:

- 2 wire analog in/out
- 3/4 wire analog in
- digital in/out

Über Profinet werden davon unabhängig immer 5 Byte je Signal übertragen.

Der Daten Typ DSDRIO1 wird bei 9469 bei Digitalwerten nicht verwendet. Hier gilt:

Parameter 'Connection' sowie 'I/O type'	Datenformat
2 wire analog in/out	Float + Status (Analog Format DSARIO1)
3/4 wire analog in	
Digital in/out	U32 + Status Beispiel: U32 = 16#0000_0001 = 1 Bei DO gilt: 0 = Aus, >= 1 = Ein

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.2.1.1 Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation

Datentyp DSARIO1: (data type numerical identifier 0x105)

Value	Status							
Byte 1 – 4	Byte 5							
-	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Float 32	Status Wert gemäß PI						0	0

Status	Mögliche Ursachen	Status Wert		NE107	
		(obere 6 Bit)	8 Bit		
<b>GOOD_OK</b>	-	32 0x20	128 0x80	<b>Kein Fehler</b>	
<b>GOOD_MAINT_REQ</b>	IOM_ALARM_BUS_PRIM, IOM_ALARM_BUS_RED, CHAN_DIAG_OVERTEMP	41 0x29	164 0xA4	<b>Wartungsbedarf (M)</b>	
<b>UNCERT_NoMAINT</b>	CHAN_DIAG_UPP_LIM_EXCEED, CHAN_DIAG_LOW_LIM_EXCEED	30 0x1E	120 0x78	<b>Außerhalb Spezifikation (S)</b>	
<b>BAD_MAINTAlarm</b>	<b>BAD_CONF_ERROR:</b> IOM_ALARM_CONFIG	9 0x09	36 0x24 <small>(0x25 bei DO = 1)</small>	<b>Ausfall (F)</b>	
	<b>BAD_DEV_FAILURE:</b> IOM_ALARM_HW_ERR, IOM_ALARM_WRONG, CHAN_ALARM_ERR				
	<b>BAD_SENSOR_FAIL:</b> CHAN_ALARM_SC (Short), CHAN_ALARM_LB (Line Break)				
	<b>BAD_OUT_OF_SERV</b>				
	<b>BAD_OUT_STATUS *1)</b>				

\*1) Die Wirksamkeit des Signalstatus von Ausgabe Signalen kann über den CPU Parameter 'Ignore Output Signal Status' gewählt werden:

CPU Parameter 'Ignore Output Signal Status'	Funktion
Disabled	Output Signale mit Signal Status ungleich OK gehen in Sicherheitsstellung und liefern Readback Status = Bad.
Enabled	Output Signale werden unabhängig vom Signal Status immer ausgegeben und gehen nur beim Verlust der zyklischen Verbindung (IOCS=Bad, WD_TIME_EXCEEDED) oder bei Device Failure und Config Error in Sicherheitsstellung. Der Readback Status ist unabhängig vom Signal Status und wird nur bei Signal- oder Modul Fehler = Bad.

Statusinformation liegt in den oberen 6 Bit des Status Byte. Bit 0 und Bit 1 sind bei analogen Signalen immer = 0. Bei DI und DO Signalen werden hier Signaldaten übertragen (siehe Daten Typ DSARIO1), welche bei DO in das Bit 0 des Readback übertragen wird.

Status Information gemäß NAMUR NE 107 bietet dem Operator einen schnellen und einfachen Überblick über die Qualität eines Signals ohne Betrachtung der Fehlerursachen.  
Das PI Statusformat (condensed status) unterstützt vorbeugende Wartungsmeldungen.  
Details für das Wartungspersonal werden mittels [Alarm- und Diagnosedaten](#) übertragen.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

**TIM (9480/.. , 9481/.. , 9482/.. )**

**Temperaturmessung (1 Digit = 0,1 °C)**

Temperatur	Interner Digitalwert		Bereich	Diagnose Meldungen
	Dezimal	hexadezimal		
	*1)	*1)		Leistungsunterbrechung / Oberer Grenzwert überschritten
*2) 1000 °C	*2) 10000	*2) 2710	Temperatur Meßbereich	
1 °C	10	000A		
0 °C	0	0		
- 0,1 °C	-1	FFFF		
-100 °C	-1000	FC18		
*2)	*2)	*2)		Unterer Grenzwert unterschritten / Kurzschluss
	*1)	*1)		

\*1) Im Fehlerfall wird ein interner Status Code übertragen.

\*2) Der erfassbare Temperaturbereich ist abhängig vom parametrisierten Eingangstyp (siehe Betriebsanleitung IS1)

### 2 Leiter und 4 Leiter Widerstandsmessung Poti in Ohm 500 R ...10K (Modul 9480/.. , 9482/..)

Messbereiche				Interner Digitalwert		%	Bereich	Diagnose Meldungen
500R	2K5	5 K	10 K	dezimal	hexa-dezimal			
>588 R	>2,94 K	>5,88 K	>11,76K	*1)	*1)			Leistungsunterbrechung
588 R	2,94 K	5,88 K	11,76 K	32511	7EFF	117,6%	Übersteuerungsbereich	-
500 R	2K5	5 K	10 K	27648	6C00	100%	Nennbereich	-
250 R	1K250	2K5	5 K	13824	3600	50%		
0 K	0 K	0 K	0 K	0	0	0%		

### 3 Leiter und 4 Leiter Widerstand Stellungsmessung Poti in % 500 R ..10K (Modul 9480/.., 9482/..)

Messbereiche				Interner Digitalwert		%	Bereich	Diagnose Meldungen
500R	2K5	5 K	10 K	dezimal	hexa-dezimal			
>588 R	>2,94 K	>5,88 K	>11,76K	*1)	*1)			Leistungsunterbrechung
Stellung 100 %				27648	6C00	100%	Nennbereich	-
Stellung 50 %				13824	3600	50%		
Stellung 0 %				0	0	0%		
< 50 R	< 250 R	< 500 R	< 1 K	*1)	*1)			Kurzschluss

0,02 R	0,1 R	0,2 R	0,4 R	Auflösung pro Digit
--------	-------	-------	-------	---------------------

Hinweis: 9480 unterstützt keine 4 Leiter Leiter Widerstand Stellungsmessung in %

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 0 ... 100 mV Messung (bei 9481/.., 9482/..)

Meßbereich 0 ... 100 mV	Interner Digitalwert		%	Bereich	Diagnose Meldungen
	Dezimal	Hexadezimal			
>117,6 mV	*1)	*1)			Oberer Grenzwert überschritten
117,6 mV	32511	7EFF	117,6 %	Übersteuerungsbereich	-
100 mV	27648	6C00	<b>100 %</b>	Nennbereich	-
50 mV	13824	3600	50 %		
0 mV	0	0	<b>0 %</b>		
-0,0036 mV	-1	FFFF		Untersteuerungsbereich	-
-10 mV	-2765	F533	-10 %	(9481/..)	
-117,6 mV	-32511	8101	-117,6%	(9482/..)	
<	*1)	*1)			Unterer Grenzwert unterschritten

\*1) Im Fehlerfall wird ein interner Status Code übertragen.

**Kurzschluss kann bei Widerstands- und mV Messung nicht erkannt werden!**

Ein optionaler Leitungsabgleich bei Verwendung der 2 Leiter Schaltung und TIM 9482/.. kann über die automatische Kalibrierfunktion der 9482 Baugruppe erfolgen, siehe Betriebsanleitung 9482.

### Datenwortaufbau zyklische Analog Daten TIM 9480, 9481, 9482

Daten	Byte	Baugruppe TIM 9480, 9481, 9482	Sub- slot	Var. Typ	Signale
		8AI			
Input	1 – 5	AI0	1	Float 32 + Status DSARIO1	Analog Eingangssignale AI0 – AI7
	6 – 10	AI1			
	11 – 15	AI2			
	16 – 20	AI3			
	21 – 25	AI4			
	26 – 30	AI5			
	31 – 35	AI6			
36 – 40	AI7				

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

**AOM , AOMH (9465/... , 9466/..., 9468/..)**

### 0 – 20 mA

Meßbereich 0 – 20 mA	Interner Digitalwert		%	Bereich
	dezimal	hexadezimal		
*1)	>30137	>75B9		
21,8 mA	30137	75B9	109%	Übersteuerungsbereich
.	.	.		
20 mA	27648	6C00	<b>100%</b>	Nennbereich
.	.	.		
10 mA	13824	3600	50%	
.	.	.		
0 mA	0	0	<b>0%</b>	
0 mA	< 0	< 0		

### 4 – 20 mA

Meßbereich 4 – 20 mA	Interner Digitalwert		%	Bereich
	Dezimal	Hexadezimal		
*1)	>30759	>7827		
21,8 mA	30759	7827	111,25%	Übersteuerungsbereich
.	.	.		
20 mA	27648	6C00	<b>100%</b>	Nennbereich
.	.	.		
12 mA	13824	3600	50%	
.	.	.		
4 mA	0	0	<b>0%</b>	
3,999 mA	-1	FFFF		Untersteuerungsbereich
0 mA	-6912	E500	-25%	
0 mA	< -6912	< E500		

\*1) : Das AOM versucht den Strom entsprechend dem Steuerwert weiter zu erhöhen. Abhängig vom Bürdenwiderstand wird hierbei jedoch die maximale Ausgangsspannung des AOM erreicht, wodurch eine weitere Erhöhung des Stromes nicht mehr möglich ist.

#### Sicherheitsstellung nach Power On:

Nach Power On der CPU wird in den internen Datenbereich der Output Signale der Wert -32768 (0x8000) als Kennung für die Sicherheitsstellung der Outputsignale eingetragen.

Die Output Signale verbleiben so lange in Sicherheitsstellung, bis das zugehörige Register mit einem gültigen Ausgabewert ( <> -32768 (0x8000)) überschrieben wird.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Zyklische Analog Daten AOM 9465/..., AOMH 9466/...

Daten	Byte	Betriebsart		Subslot	Var. Typ	Signale	
		8AO	8AO+8HV				
Input	1 – 5	AOR 0	AOR 0	1	Float 32 + Status DSARIO1	Readback mit Status AO 0 – AO 7	
	6 – 10	AOR 1	AOR 1				
	11 – 15	AOR 2	AOR 2				
	16 – 20	AOR 3	AOR 3				
	21 – 25	AOR 4	AOR 4				
	26 – 30	AOR 5	AOR 5				
	31 – 35	AOR 6	AOR 6				
	36 – 40	AOR 7	AOR 7				
	1 – 4	-		HV-P1	2	Float 32	HART Variablen übertragen auf Positionen P1 - P8
	5 – 8			HV-P2			
	9 – 12			HV-P3			
	13 – 16			HV-P4			
	17 – 20			HV-P5			
	21 – 24			HV-P6			
25 – 28			HV-P7				
29 – 32			HV-P8				
Output	1 – 5	AO 0	AO 0	1	Float 32 + Status DSARIO1	Analoge Ausgangssignale AO 0 – AO 7  <a href="#">Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation</a>	
	6 – 10	AO 1	AO 1				
	11 – 15	AO 2	AO 2				
	16 – 20	AO 3	AO 3				
	21 – 25	AO 4	AO 4				
	26 – 30	AO 5	AO 5				
	31 – 35	AO 6	AO 6				
36 – 40	AO 7	AO 7					

**Kopplungsbeschreibung PROFINET**
**3.2.2 DIM, DIM+CF (9470/.. 9471/.. 9472/..)**

Bei den Baugruppen 9470, 9471 und 9472 können ein Teil der verfügbaren 16 Kanäle optional als Digitaleingang (DI), Zähler- (C) oder Frequenzeingang (F) verwendet werden. Durch Auswahl verschiedener Submodule kann bei der Konfigurierung der im zyklischen Datenverkehr übertragene Datenbereich gewählt werden:

Modul	Betriebsart		Input Daten	Output Daten	Submodul	Signaltypen
9470 / .. -16-1. 9471 / .. -16-1.	DIM 16	DIM 16 + 2CF	16 DI + Status	-	1	DI mit Status
	-		C14+15	Steuerregister C14, C15	2	Counter
	-		F14+15	-		Frequenz
9470/3x-16-xx 9471/35-16-xx 9472/35-16-xx	DI/DO 16	DI/DO 16+8CF	16 DI + Status	16 DO + Status	1	DI oder DO mit Status
	-		C8 - 15	Steuerregister C8 - C15	2	Counter
	-		F8 - 15	-		Frequenz

**DI Signalzuordnung** ( Parameter 'Invertiere Eingang/Signal x = Nein' ):

9470/ ...	9471/ ...	
I < 0,05 mA	-	Leitungsunterbrechung
I < 1,2 mA	U < 5 V	Signal = 0
I > 2,1 mA	U > 13 V	Signal = 1
R <sub>L</sub> < 100 Ohm	-	Kurzschluss

Auch in den Betriebsarten mit CF (Zähler/Frequenz) werden die DI Signale im DI Datenbereich aktualisiert und sind somit auch in dieser Betriebsart als DI Signale nutzbar.

**Daten Typ DSDRIO1:**

Status						Wert		
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Funktion
Status Wert gemäß PI siehe <a href="#">Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation</a>						Reser- viert	0	Signal = 0
							1	Signal = 1

Signale und Status werden synchron und konsistent generiert und übertragen

Bit 0 mit dem Signalwert wird bei DO signalen auch im Fehlerfall im Readback zurückgegeben.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Daten

Daten	Byte	alle DIM (947x/3x im Kompatiblen Mode)		DIOM 9470/3x, 9471/35, 9472/35 (IS1+)		Sub-modul	Typ	Anwendung			
		DIM	DIM +2CF	DI/DO	DI/DO +8CF						
Input	1	DI 0 + Status				1	UINT8 RIO Data Type 6  DSDRIO1	DI Signale mit Status			
	2	DI 1 + Status									
	...	....									
	16	DI 15 + Status									
	1-3		C 14		C 8	2	UINT16 +Status DSARIO2	Zähler 16 Bit	Nicht aktuali- siert (= 0) wenn Operation mode = 32 Bit		
	4-6		C 15		C 9					Up/Down Counter 16 Bit	
	7-9	↑			C 10						
	...				....						
	22-24				C 15						
	25-29				C 8, 9						
	30-34	-	-	-	C 10, 11			UINT32 +Status DSARIO4		Up/Down Counter 32 Bit	Nicht aktuali- siert (= 0) wenn Operation mode = 16 Bit
	35-39	-	-	-	C 12, 13						
	40-44	-	-	-	C 14, 15						
	45-49 (7-11)		F 14		F 8						
	50-54 (12-16)		F 15		F 9						
	...				....						
	75-79		-		F 14						
	80-84		-		F 15						
Output	1			DO 0 + Status		1	UINT8 RIO Data Type 6  DSDRIO1	DO Signale mit Status			
	2			DO 1 + Status							
	...			....							
	16			DO 15 + Status							
	1		C14,15 Start, Stop Reset		Reset C8-15	2	BitStr. 8	Steuerregister für Zähler			
2		Reserviert		Start/Stop C8-15							

\*1) Bei verwendung eines DI Paares in Betriebsart Up/Down counter oder Frequenzmessung mit Richtung, liefert die erste Float32 Variable des Paares den skalierten Messwert. Die zweite Float32 Variable liefert den Fehlercode 'Not a number'. Die Parameter für die Skalierung der zweiten Float32 Variable haben in diesem Fall keine Funktion.

#### Zähler Steuerregister DIM+2CF:

Byte	Bit	Funktion	Zuordnung
1	0	Reset Counter C14	0 = Run, 1 = Reset ( Zähler = 0)
	1	Reset Counter C15	
	2	Start/Stop C14	0 = Zähler läuft 1 = Zähler steht
	3	Start/Stop C15	
	4 - 7	Reserviert	-
2	0 - 7	Reserviert	-

#### Steuerregister DIOM+8CF

Byte	Bit	Funktion
1	0	Reset Counter C8
	...	...
	7	Reset Counter C15
2	0	Start/Stop C8
	...	...
	7	Start/Stop C15



## Kopplungsbeschreibung PROFINET

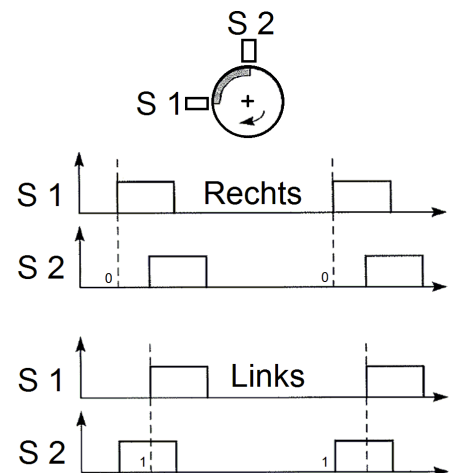
### Betriebsart 'Zähler'

- Zählweise: Inkrementierend / dekrementierend mit Überlauf / Unterlauf
- Zählereignis: Positive / Negative Flanke wählbar.
- Verhalten im Fehlerfall: Halten letzter Wert (Initialisierungswert 0)
- Diagnosen: Wertstatus und Kanaldiagnose
- Reset: Rücksetzen des Zählregisters auf '0'
- Start/Stop: Bei 'Stop' werden Eingangsimpulse verworfen. Das Register wird nicht inkrementiert.

alle DIM mit Zähler (9470/3x im komp. Mode)	DIOM 9470/3x (IS1+)	Zählbereich	Zählereignis
Zähler 16 Bit		UINT16 0 – 65535	Inkrement bei Flanke
-	Up/Down Counter 16 Bit		Inkrement / Dekrement abhängig von Drehrichtung
-	Up/Down Counter 32 Bit	UINT32 0 – 4.294.967.295	

### Zähl- bzw. Drehrichtungs-Erkennung:

Für Zähler und Frequenzmessungen mit Drehrichtungserkennung bilden jeweils zwei DI Eingänge ein Paar. Über den Phasenversatz zweier Sensorsignale wird die Drehrichtung ermittelt. Die mechanische Anordnung der Sensoren muss so gewählt werden, dass sich jeweils zwei Pulse überlappen.



Betriebsart	Anwendung
Up/Down Counter	Aufwärts oder abwärts zählen der Eingangsimpulse abhängig von der Drehrichtung
Frequenz mit Richtung	Drehzahl und Drehrichtungserkennung für rotierende Maschinen

### Signalzuordnung in zyklischen Input Daten in Betriebsart Up/Down Counter oder Frequenz mit Richtung:

Input Daten	Anwendung
erstes DI Bit eines Paares	Digitaler Wert des ersten Eingangs.
zweites DI Bit eines Paares	Drehrichtung 0 = Rechts / vorwärts (Puls an erstem Eingang eines Paares kommt zu erst) 1 = Links / Rückwärts (Puls an zweitem Eingang eines Paares kommt zu erst)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Signale und Status bei Betriebsart 'Zähler':

Zähler werden beim Hochlauf des IO-Moduls auf '0' gesetzt.

Der Signalstatus wird mit 0x24 = Signal gestört initialisiert.

Über das Reset Bit im Steuerregister wird das Zählerregister auf '0' gesetzt und der Signalstatus auf 0x80 = Signal OK gesetzt.

Beim Auftreten von Fehlerereignissen (Kurzschluss, Leitungsunterbrechung, Busausfall...) wird der Signalstatus auf gestört gesetzt und bis zum nächsten Reset auf gestört gehalten. Eine Störung eines Zählvorganges ist somit über den Signalstatus erkennbar.

Beim Verlust des Data Exchange mit dem AS und Wiederkehr innerhalb der Haltezeit für Ausgabemodule oder bei CPU Redundanz Umschaltung wird der Zählvorgang nicht gestört.

Bei Betrieb eines Eingangspaares als Up/Down Counter oder Frequenz mit Richtung wird bei einem Signal Fehler eines der beiden Eingänge die Statusbits beider Eingänge auf gestört gesetzt.

Zur **Summierung von 16 Bit Zählern** muss das AS jeweils die Differenz zweier aufeinanderfolgender Abfragen aufaddieren. Zählerüber- oder unterlaufe sind entsprechend zu erkennen und zu berücksichtigen. Der AS Zyklus muss so gewählt werden, dass pro AS Zyklus max. ein Zählerüber- oder unterlauf vorkommt.

### 32 Bit Zähler mit Richtungseingang:

Wird bei einem 32 Bit Up/Down Counter eines Kanal Paares nur der erste Eingang angeschlossen und mit Impulsen angesteuert, so kann dieser Zähler auch ohne Richtungserkennung verwendet werden. Das Richtungsbit braucht dann in der SPS nicht ausgewertet zu werden. Die Fehlerüberwachung (LU/KS Erkennung) des freien zweiten Eingangs ist mit 'Aus' zu parametrieren. Bei offenem zweiten Eingang werden Impulse des ersten Eingangs inkrementiert (Aufwärts Zählung). Wird der zweite Eingang kurz geschlossen, werden Impulse des ersten Eingangs dekrementiert (Abwärts Zählung).

### Betriebsarten 'Frequenzmessung'

Modul	Max. Anz. Signale je Modul	Betriebsart	Messmethode	Skalierung [Hz / Bit]	Auflösung [Hz]
alle DIM mit Frequenzmessung (9470/3x im komp. Mode)	2	Frequenz 1 Hz - 1 kHz	Flankenmessung	0,05	+/- 0,05
		Frequenz 20 Hz - 20 kHz	Torzeit 50 ms	1	+/- 20
		Frequenz 5 Hz - 20 kHz	Torzeit 200 ms	1	+/- 5
		Frequenz 1 Hz - 20 kHz	Torzeit 1 s	1	+/- 1
DIOM 9470/3x, 9471/35, 9472/35 (IS1+)	8	Frequenz 0,1 - 600 Hz	Flankenmessung	0,01	+/- 0,01
		Frequenz 1 Hz - 3 kHz		0,05	+/- 0,05
		Frequenz 1 Hz - 20 kHz		0,5	+/- 0,5
	4 Paare	Frequenz 1 Hz - 20 kHz mit Richtung		0,5	+/- 0,5

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Signalskalierung:

alle DIM mit Frequenzmessung (9470/3x im kompatiblen Mode):						
Messbereiche			Einheiten		% *1)	Bereich
1 Hz – 1 kHz	x – 20 kHz		Dez.	Hex		
1,3 kHz	-		26000	6590	130 %	Übersteuerungsbereich
1,1 kHz	22 kHz		22000	55F0	110 %	
<b>1 kHz</b>	<b>20 kHz</b>		<b>20000</b>	<b>4E20</b>	<b>100 %</b>	Nennbereich
500 Hz	10 kHz		10000	2710	50 %	
0 Hz	0 kHz		0	0	0 %	

DIOM 9470/3x, 9471/35, 9472/35 (IS1+)						
Messbereiche			Einheiten		% *1)	Bereich
0,1 Hz – 600 Hz	1 Hz – 3 kHz	1 Hz - 20 kHz	Dez.	Hex		
> 655,34 Hz	> 3,276 kHz	-	65535	0xFFFF		Overflow
655,34 Hz	3,276 kHz	-	65534	0xFFFE	164 %	Übersteuerungsbereich
600 Hz	3 kHz	-	60000	0xEA60	150 %	
440 Hz	2,2 kHz	22 kHz	44000	0xABE0	110 %	Nennbereich
<b>400 Hz</b>	<b>2 kHz</b>	<b>20 kHz</b>	<b>40000</b>	<b>0x9C40</b>	<b>100 %</b>	
200 Hz	1 kHz	10 kHz	20000	0x4E20	50 %	
0 Hz	0 kHz	0 kHz	0	0x0000	0 %	

\*1) Skalierung der Frequenzmessungen in IS1 DTM und I.S.Wizard

alle DIM mit Frequenzmessung außer 9470/3x	Phys 0 – 100% entspricht Digital 0 – 20000
DIOM 9470/3x (IS1+)	Phys 0 – 100% entspricht Digital 0 – 40000

Skalierung auf PROFINET siehe [Skalierung von AI und AO Signalen](#)

**Signalverhalten im Fehlerfall:** Halten letzter Wert (Initialisierungswert 0)

**Diagnose:** Signalstatus und Kanaldiagnose

### Verhalten bei Frequenzüberschreitung:

Bei Eingangsfrequenzen größer dem Maximum des eingestellten Messbereiches können nicht mehr alle Eingangsimpulse sicher erkannt werden. Es gehen Impulse bei der Auswertung verloren, wodurch der vom Modul ermittelte Messwert kleiner als die real vorhandene Eingangsfrequenz ist. Es erfolgt keine Diagnose Meldung.

### Signal Filterung:

Eine Glättung des Signal Jitter der gemessenen Frequenzwerte kann bei DIOM 9470/3x per Parametrierung gewählt werden. Zusätzlich erfolgt eine Impulsverlängerung für die zugehörigen DI Signale.

Parameter	Auswahl	Impulsverlängerung für DI Signale	Filterkonstante / Glättung für Frequenzmessungen
Impulsverlängerung / Frequenz Filter.	0 s / Aus	0 s	Aus
	0,6 s / Klein	0,6 s	Klein
	1,2 s / Mittel	1,2 s	Mittel
	2,4 s / Groß	2,4 s	Groß

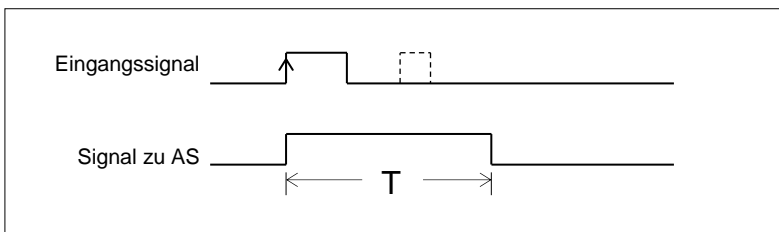
## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Impulsverlängerung:

Diese Funktion dient zum Verlängern von kurzen Impulsen. Damit kann z. B. eine kurze Betätigung eines manuellen Tasters (Zeitdauer ca. 10 ... 50 ms) auf eine bei der Parametrierung wählbare Zeit ( $T = 0,6 \text{ Sek.}, 1,2 \text{ Sek.}, 2,4 \text{ Sek.}$ ) verlängert werden. Kurze Tasterbedienungen bzw. Pulse können damit vom AS auch bei langsameren Zykluszeiten der Anwendersoftware sicher erkannt werden.

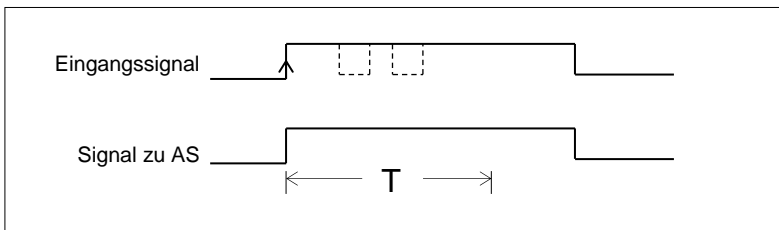
### Impulsverlängerung im nicht invertierten Betrieb:

(Parameter 'Invertiere Eingänge des Moduls' = Nein)



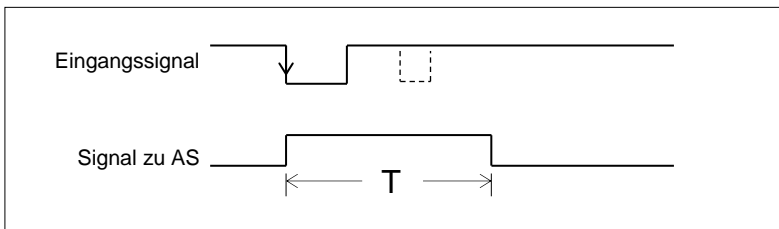
**T = 0,6 Sek., 1,2 Sek., 2,4 Sek.**  
(parametrierbar)

Pulse welche länger sind als die parametrisierte Zeit  $T$ , werden nicht verlängert. Kurze Pulse während Ablauf der Zeit  $T$  werden unterdrückt.



### Impulsverlängerung im invertierten Betrieb:

(Parameter 'Invertiere Eingänge des Moduls' = Ja)



### Signalanzeige:

Bei DIOM mit Signal LEDs wird das verlängerte 'Signal zu AS' an den LEDs angezeigt.

Kopplungsbeschreibung PROFINET

3.2.3 DOM (9475/..., 9477/..., 9478/..)

Signalzuordnung

Daten	Byte	DOM 8	DOM 6	DOM 4	Sub-modul	Typ
			9477/12-06-12			
Input	1	Status_S0	Status_S0	Status_S0	1	UINT8 RIO Data Type 6  DSDRIO1  Status mit Readback
	2	Status_S1	Status_S1	Status_S1		
	3	Status_S2	Status_S2	Status_S2		
	4	Status_S3	Status_S3	Status_S3		
	5	Status_S4	Status_S4	-		
	6	Status_S5	Status_S5	-		
	7	Status_S6	-	-		
	8	Status_S7	-	-		
Output	1	DO 0	DO 0	DO 0	1	UINT8 RIO Data Type 6  DSDRIO1
	2	DO 1	DO 1	DO 1		
	3	DO 2	DO 2	DO 2		
	4	DO 3	DO 3	DO 3		
	5	DO 4	DO 4	-		
	6	DO 5	DO 5	-		
	7	DO 6	-	-		
	8	DO 7	-	-		

**Readback:**

Der ausgegebene Signal Wert kann über das Bit 0 des zugehörigen Status Bytes zurückgelesen werden.

Datentyp DSDRIO1: (data type numerical identifier 0x105)

Status						Wert					
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0		DOM	DOMR	DOMV
Status Wert gemäß PI siehe <a href="#">Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation</a>						x	0	False	Ausgang ist hochohmig (Ak- tor = Aus)	Relaiskontakt = offen	Ventil geschlossen
						x	1	True	Ausgang wird gespeist (Aktor = Ein)	Relaiskontakt = geschlossen	Ventil offen

X: Bit = 0 (Reserviert)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.3 HART Variablen

HART Feldgeräte bieten zusätzlich zum analogen Prozesswert die Möglichkeit bis zu vier Prozessvariablen (HART Variablen HV) digital vom Transmitter zu lesen.

IS1 bietet die Möglichkeit solche HART Variable in den zyklischen Input Datenbereich von PROFINET abzubilden. Optional können in einem separaten Submodul acht HART Variable eines IS1+ HART Moduls (AIMH, AUMH, AOMH) zusätzlich zu den zyklischen Daten übertragen werden.

Dies kann bei der Konfiguration einer Feldstation optional ausgewählt werden.

#### 3.3.1 Datenformat

HART Variable werden als IEEE Floating Point Zahlen übertragen (4 Byte).

Kann eine HART Variable nicht gelesen werden (z.B. HART Gerät im Anlauf, nicht angeschlossen, defekt, HART Variable ist nicht vorhanden, ... ) so wird der Wert 7F A0 00 00 (Not a Number) übertragen. Dies kann im AS zur Bildung eines Signalstatus der HART Variablen ausgewertet werden. Detaillierte Status- und Diagnoseinformationen der HART Feldgeräte sind über HART Management Systeme auswertbar.

#### 3.3.2 Auswahl der HART Variablen

An einem HART Modul von IS1+ können bis zu 8 HART Feldgeräte angeschlossen werden. Da jedes HART Feldgerät bis zu 4 Variablen besitzen kann sind somit maximal 32 HART Variable je Modul in den HART Devices möglich.

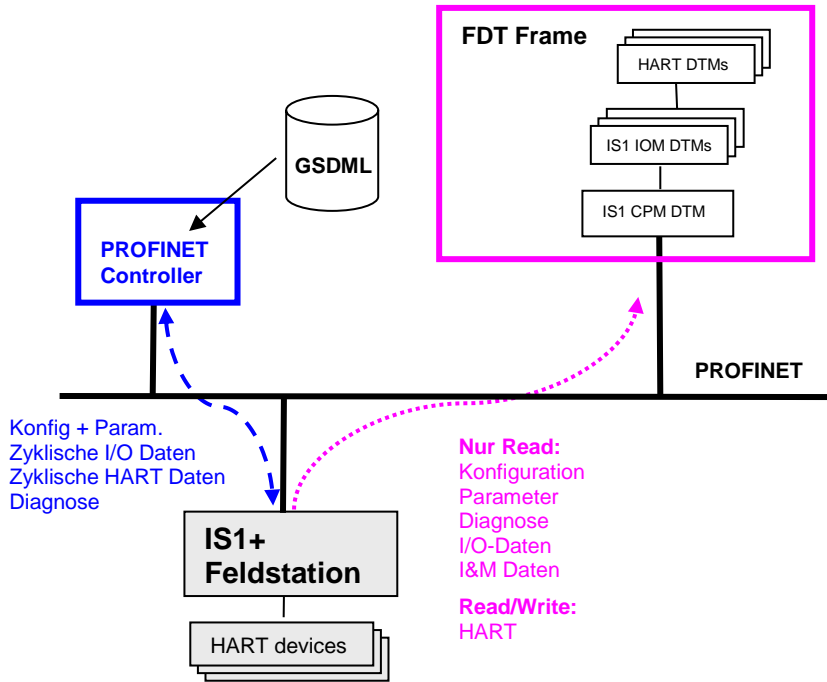
Per Parametrierung kann die Zuordnung von 8 aus diesen 32 Variablen zu den Positionen P1 bis P8 im zyklischen Übertragungsbereich gewählt werden:

Parameter Name	Wertebereich	Funktion
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 1	0 ... 7, <b>Nicht verwendet</b>	Auswahl der Kanal Nr. (Eingang / Ausgang Nr.) des HART Moduls an den das HART Feldgerät angeschlossen ist, welches auf Pos.1 übertragen werden soll. Bei Auswahl von 'Not Used' wird der Wert 'Not a Number' (7F A0 00 00 ) übertragen.
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 2		Auswahl für Pos. 2
.....		.....
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 8		Auswahl für Pos. 8
HART Variable für Pos. 1	1, 2, 3, 4	Auswahl der Variablen des HART Feldgerätes, welches auf Pos.1 übertragen werden soll.
HART Variable für Pos. 2		Auswahl für Pos. 2
.....		.....
HART Variable für Pos. 8		Auswahl für Pos. 8

Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.4 HART Maintenance über IS1 DTM

Zugriff auf HART Geräte über FDT Technologie und IS1 DTM wird unterstützt.



Konfiguration und Parametrierung der IS1+ Feldstation erfolgt über den PROFINET Controller mittels GSDML. Eine stand alone Konfiguration einer IS1+ Feldstation mit Download mittels IS1 DTM ohne PROFINET Controller wird nur von der 9442 CPU unterstützt.

Die I/O Module einer IS1+ Feldstation sind im PROFINET Controller sowie im FDT Projekt identisch zu konfigurieren. Nach Inbetriebnahme der PROFINET Kommunikation durch den Controller können die eingestellten Parameter der I/O Module mittels 'Upload' zu den IS1 DTMs übertragen und dort gemeinsam mit Diagnose Daten angezeigt werden.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.5 Alarm- und Diagnosedaten

#### Modul Alarme

Error Type	Error Text	Help Text / Maßnahmen / Behebung	Status (NE107)	
301	IS1 configuration error from IO Controller!	Plug configured module type or change configuration of controller	Fail	
305	Slot address fail CPU	The CPU has detected an incorrect change of the slot address during operation. -> exchange CPU and send it back to STAHL service.		
306	Parameter 'Red. CPU' error.	Parameter 'Red. CPU = Yes' shall be enabled if red. CPU are plugged.	Maint	
307	Failure CPU-L	Check PM supply voltage. CPU left exchange required if OK.	Fail	
308	Failure CPU-R	Check PM supply voltage. CPU right exchange required if OK.		
309	Temperature Alarm CPU / PM	Ambient temperature around the CPU or PM is out of spec. In case of overtemperature reduce ambient temperature or increase ventilation, shadowing	OoS	
310	Maintenace Request CPU-L	Exchange of CPU left recommended due to operating conditions.	Maint	
311	Maintenace Request CPU-R	Exchange of CPU right recommended due to operating conditions.		
312	Maintenace Request PM-L	Exchange of PM left recommended due to operating conditions.		
313	Maintenace Request PM-R	Exchange of PM right recommended due to operating conditions.		
314	PM overload	Reduce PM load!	OoS	
315	Failure PM-L	Check PM left supply voltage. PM left exchange required if OK.	Fail	
316	Failure PM-R	Check PM right supply voltage. PM right exchange required if OK.		
317	Parameter 'Red. PM' error.	Parameter 'Red. PM = Yes' shall be enabled if red. PM are plugged.	Maint	
318	Slot address error PM-L	The PM left has detected an incorrect change of the slot address during operation. -> Exchange PM and send it back to STAHL.		
319	Slot address error PM-R	The PM right has detected an incorrect change of the slot address during operation. -> Exchange PM and send it back to STAHL.		
320	Socket backup memory disturbed.	System operation till next Power On/CPU Reset is possible. Socket exchange is required on next operation stop.		
402	Wrong module!	Plug configured module type or change configuration of controller Nur für die 9441 CPU gültig! Ab der 9442 CPU wird profinet-spezifisch bei AR-Etablierung nur ein Diff-Block gesendet, sobald mindestens ein gestecktes Modul von der im „Connect request“ erwarteten Bestückung abweicht. Bei bereits etablierter AR wird beim Stecken eines nicht konfigurierten Modules der PROFINET-Alarm „Plug wrong submodule“ (0x000a) gesendet.	Fail	
403	No module!	Plug correct module type or exchange module. Nur für die 9441 CPU gültig! Ab der 9442 CPU wird profinet-spezifisch bei AR-Etablierung nur ein Diff-Block gesendet, sobald mindestens ein gestecktes Modul von der im „Connect request“ erwarteten Bestückung abweicht. Wird bei bereits etablierter AR ein im Betrieb befindliches Modul gezogen, sendet die CPU einen Pull-Alarm (0x0003).		
404	Primary rail disturbed!	Check IOM, Rail communication and CPU	Maint	
405	Redundant rail disturbed!	Check IOM, Rail communication and CPU		
406	Hardware error	Exchange module	Fail	
407	Hardware disable outputs	Outputs are switched off by hardware disable input. Output data from AS is rejected. Check and clear reason for hardware disable.		
409	Over temperature	Ambient temperature around the IOM is too high. Reduce ambient temperature or increase ventilation, shadowing	OoS	
410	Slot address error IOM	The module has detected an incorrect change of the slot address during operation. -> exchange IOM and send it back to STAHL service.	Maint	



## Kopplungsbeschreibung PROFINET

411	Maintenance request	Exchange of module recommended due to operating conditions.		
412	Cold junction error	Check Cold Junction error measurement on module or change module	OoS	
413	2 wire calibration failed	Repeat 2 wire calibration	Fail	
414	Maximum total output current of module exceeded. Channel 3 is switched off.	Reduce total loop current.	OoS	
415	Wrong external wiring.	Check external signal wiring or signal type configuration.	Fail	
416	Wrong external supply (18 .. 32V) or wrong extern wiring.	Check external supply (18..32V) or external signal wiring or signal type configuration.		
417	Hardware disable outputs	Outputs are switched off by hardware disable input. Output data from AS is rejected. Check and clear reason for hardware disable.		

### Kanal Alarme

Error Text	Help Text / Maßnahmen / Behebung	Status (NE107)	
Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindung zwischen IO-Modul und Sensor/Aktor prüfen und Kurzschluss beseitigen</li> <li>• Sensor / Aktor prüfen und bei Bedarf austauschen.</li> </ul>	Fail	
Leitungsbruch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindung zwischen IO-Modul und Sensor/Aktor prüfen und korrekte Verbindung herstellen.</li> <li>• Sensor / Aktor prüfen und bei Bedarf austauschen.</li> </ul>		

Signal Status siehe [Analog Format mit Status gemäß PI Spezifikation](#)

### 3.6 I&M Identification & Maintenance Functions

Die 9442 CPU unterstützt I&M0 bis I&M3

I&M0 (read only) enthält allgemeine Daten zum Gerät (DEVICE\_MAN\_ID, ORDER\_ID, SERIAL\_NUMBER, HARDWARE\_REVISION, SOFTWARE\_REVISION, ...).

Mit I&M1 bis I&M3 können anwenderspezifische Daten im Gerät gespeichert werden.

Default: gefüllt mit '0x20' (blank)

<b>I&amp;M 1</b>	TAG_FUNCTION	32 Octets Visible String	For each device or module within a plant a unique label is necessary for the identification of its function or task. This may be a standard symbolic tag ("AKZ") out of a list or any other type of label defined by a configuration tool.
	TAG_LOCATION	22 Octets Visible String	For each device or module within a plant a unique label is necessary for the identification of its location. This may be a standard location tag ("OKZ") out of a list or any other type of label defined by a configuration tool.
<b>I&amp;M 2</b>	INSTALLATION_DATE	16 Octets Visible String	The parameter INSTALLATION_DATE indicates the date of installation or commissioning of a device or module. YYYY-MM-DD hh:mm z. B. 1995-02-04 16:23
	RESERVED	38 Octets	
<b>I&amp;M 3</b>	DESCRIPTOR	54 Octets Visible String	This comment field DESCRIPTOR allows customers to store any individual additional information and annotation. One source can be the tag list.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.7 Webserver der IS1+ CPU

In den IS1+ CPUs ist ein Webserver integriert, welcher zusätzliche Diagnosemöglichkeiten für Inbetriebsetzung, Wartung und OEM Servicepersonal bietet. Ein Zugriff erfolgt über standard Web Browser.

Beispiel : 9441 PROFINET

**PROFINET-IO**

Station Name: pn-io  
 Device Handle: 5  
 Host IP: 172.24.47.24  
 AR Type: -

Device Name: IS1-PN2  
 Device IP: 172.24.47.20  
 Subnet Mask: 255.255.248.0  
 Address Conflict: No address conflict  
 Address Conflict Detection Count: 0  
 Timeout: 20

CPU Modules				
No.	Slot	Module Type	Module Status	Module Alarm
1	0-0	9441/12-00-00 CPM Z1	DATA EXCHANGE	-
2	0-1	-	-	-

IO Modules					
No.	Slot	Module Type	Module Status	Module Alarm	Channel Status
1	1-1	9461/12-08-11 AIM8H			0000000011111111
2	2-1	9466/12-08-11 AOM8H		MODULE OK	0000000011111111
3	3-1	9470/22-16-11 DIM16C			1111111111111111
4	4-1	9475/12-08-51 DOM8		-	0000000011111111
5	5-1	9468/3x-08-xx AUM8H			0000000000000000
6	6-1	9470/3x-16-xx DIOM16C			1111111111111111
7	7-1	9475/3x-08-xx DOM8		-	0000000011111111
8	8-1	-	-	-	-

Beispiel : 9442 PROFINET

**User Access**

Name:

User Password:

**User logged in! Caution! Access for authorized personal only !**

New Password:

[Store encrypted Passwords](#)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### Passwort und Zugangs-Konzept 9442 Web Server:

Die verschiedenen Menüpunkte des IS1+ Web Servers sind unterteilt in drei Gruppen:

Gruppe	Seite	Funktion
IS1+ Web Diagnostic	Diagnostic Overview Plugged Modules Configured Modules Backplanes HART Live List Module Diagnostic System Diagnostic AS- Protocol CPU Parameter License Event History Company	Standard Diagnose Informationen – Nur Read Rechte
User Access	User LogIn/Out Fieldstation Network CPU Software Update Time Sync SW Options	Netzwerk Einstellungen und Software Update der CPU - Ohne User Passwort: Nur Read Rechte - Mit User Passwort: Read- und Write Rechte wichtiger User Daten wie IP-Adresse, Device Name
Service Access	Service LogIn/Out	Service Informationen

### User LogIn/Out

Das User Passwort ist per Default eingestellt auf: **R.STAHL**

Nach erfolgreichem User-Login ist es vom Anwender zu verändern.

Wurde das Passwort vergessen, so kann mittels der Funktion 'Store encrypted Passwords' eine Datei erzeugt werden, aus welcher der R.STAHL Service das eingestellte Passwort rücklesen kann. Damit ist ein Login möglich und das verwendete Passwort ist nachfolgend vom Anwender erneut zu ändern.

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.8 NTP Zeitsynchronisation

Der OPC UA Server in der IS1+ CPU kann übertragene Daten mit einem aktuellen Zeitstempel versehen. Auch die Event History Daten im IS1+ Webserver erhalten einen Zeitstempel. Eine korrekte Zeiteinstellung in der IS1+ CPU ist für eine sinnvolle Anwendung erforderlich. Um die Uhrzeiteinstellungen aller Geräte einer Anlage konsistent zu halten ist eine zyklische Synchronisation der Uhren über einen NTP Server (Network Time Protocol) sinnvoll.

Die Einstellungen für die 9442 CPU ab Firmware Rev. V1.0.24 erfolgen im IS1+ Webserver im Bereich 'User Access' in der Lasche 'Time Sync'.

The screenshot shows the 'Time Sync' configuration page in the IS1+ Webserver. The page is titled 'Time Sync' and includes a sidebar with navigation options like 'Overview', 'Module Diag', 'CPU + PM', 'Event History', 'Company', 'User Access', 'User Log In/Out', 'Fieldstation', 'Network', 'CPU SWupdate', and 'Service Access'. The main content area is divided into several sections:

- Enable time synchronization via static NTP server allocation:** A checkbox is checked.
- IP address table:**

Server	IP address	Status
Server 1:	172.24.46.34	✓*
Server 2:	172.24.45.100	✓
Server 3:	172.24.46.30	✗
Server 4:	0.0.0.0	---
- Date and Time:** Date: Mon Apr 19 2021, Time: 07:41:27 GMT+0100 (UTC).
- Update Interval:** 16 sec (dropdown menu).
- Time Zone:** UTC +1h (dropdown menu).
- Daylight Saving Start:** 0.0.0 (input field).
- Daylight Saving End:** 0.0.0 (input field).
- Buttons:** 'NTP Server Search', 'Time Sync with PC', 'Accept changes', and 'Refresh Data'.

**Legend:**

- ✓\* connected + selected = used for synchronization
- ✓ connected
- ✗ not connected
- not used

#### Enable time synchronization via static NTP server allocation

Wird die NTP-Zeitsynchronisation eingeschaltet (enabled) und optional mehrere gültige IP Adressen von NTP Servern im Netzwerk angegeben, so wählt die IS1+ CPU automatisch den genauesten der erreichbaren NTP Server für die Synchronisation aus.

#### Accept changes

Einstellungen können nur nach erfolgreichem User Login verändert werden und müssen mit 'Accept changes' bestätigt werden. Bei Änderung der Zeitzone ist aus Sicherheitsgründen ein erneuter User Login erforderlich, um weitere Daten zu ändern.

#### Refresh Data

Die Anzeige des Verbindungsstatus sowie von Datum und Uhrzeit wird mit 'Refresh Data' aktualisiert.

#### NTP Server Search

Das Netzwerk kann nach verfügbaren NTP Servern durchsucht werden. Eine Liste mit im Netzwerk gefundenen NTP Servern wird angezeigt. Abhängig von den Einstellungen (noquery aktiviert) der NTP Server können sich diese bei einem Suchvorgang aber auch verbergen, obwohl sie bei bekannter IP Adresse als NTP-Server fungieren können.

**Kopplungsbeschreibung PROFINET**

**Time Sync with PC**

Nach Powercycle müssen Datum und Uhrzeit in der 9442 CPU neu eingestellt werden.

Bei aktivierter Zeitsynchronisation via NTP erfolgt das automatisch.

Wenn die zyklische Zeitsynchronisation über NTP deaktiviert ist, können mit 'Time Sync with PC' einmalig Datum und Uhrzeit vom PC in die IS1 CPU übertragen werden.

**Update Interval**                                  16 sec, **1 min (default)**, 17 min.

Wählen Sie das minimale Aktualisierungsintervall für die Zeitsynchronisation über NTP (Network Time Protocol)

**Time Zone**    UTC – 12 .... UTC + 14

NTP überträgt den UTC-Zeitcode (Universal Time Coordinated), der weltweit eindeutig ist.

Wählen Sie ihre lokale Zeitzone, um die korrekte Ortszeit anzuzeigen.

**Sommerzeit Einstellungen**

Daylight Saving Start                              => m.w.d

Daylight Saving End                                => m.w.d

m = Monat [1, 12]

w = Woche im Monat [1, 5]

d = Tag der Woche [0, 6] mit 0 = Sonntag

Sommerzeit Offset: +1h

Die Sommer-/Winterzeit-Umstellung erfolgt jeweils um 02:00 Uhr

**Hinweis:** Wenn die Sommerzeiteinstellungen 0.0.0 oder nicht gültig sind, ist der Sommerzeit-Offset 0.

**Beispiele:**

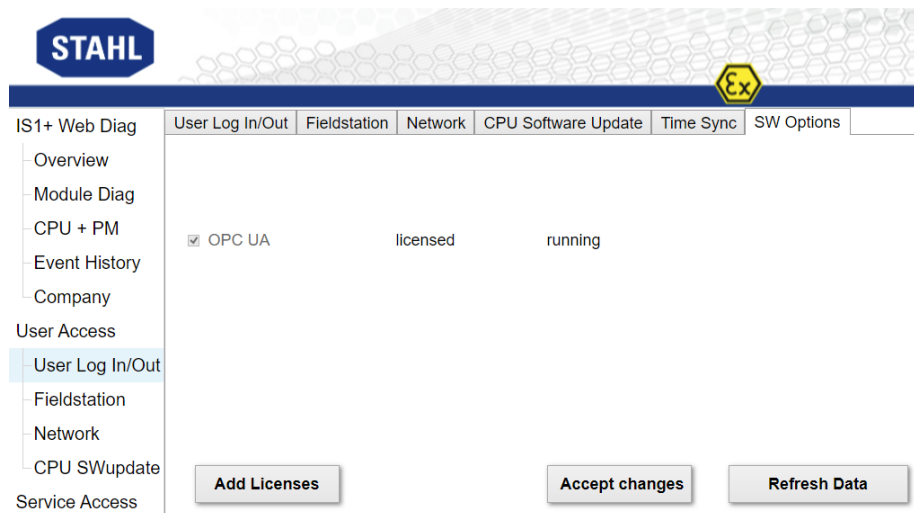
Zeit Zone			Daylight Saving Time Start	Daylight Saving Time End
PST	Pacific Standard Time	UTC -8h	3.2.0	11.1.0
CET / MEZ	Central European Time	UTC +1h	3.4.0	10.4.0
IST	Indian Standard Time	UTC +5:30h	0.0.0	0.0.0
AWST	Australian Western Standard Time	UTC +8h	0.0.0	0.0.0

Genauigkeit der Uhr in IS1+ 9442 CPU ohne externe Zeitsynchronisation, Abweichung pro Tag:                              typ. <1 sec. max. 10 sec,

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.9 OPC UA Server

Die IS1+ CPU 9442 kann ab Firmware Rev. V1.0.24 um einem OPC UA Server optional erweitert werden. Der OPC UA Server der IS1+ CPU ist als Grundeinstellung deaktiviert und kann bei Bedarf im IS1+ Webserver nach Eingabe eines User Logins (siehe [Webserver der IS1+ CPU](#)) auf der Seite 'SW Options' aktiviert werden.



Ohne Lizenz arbeitet der OPC UA Server im Demo Modus für 24 Stunden.

Details zum IS1+ OPC UA Server siehe Dokument 'Kopplungsbeschreibung OPC UA Server für IS1+ Feldstationen'.

### 3.10 LED- und LCD- Anzeige der 9441 CPU

An der 9441 CPU einer IS1+ Feldstation können vor Ort der Betriebszustand sowie die Kommunikation auf dem PROFINET anhand der LED's sowie der LCD-Anzeige beurteilt werden.

Die LCD-Anzeige ermöglicht zusätzlich die Anzeige der Signalwerte sowie Signal- und Modulalarne.

Details siehe Betriebsanleitung IS1 9441 CPU

### 3.11 Online Verhalten der IS1+ Feldstation.

Online Konfigurations- und Parameter Änderungen werden von aktuellen PN IO Controllern für Geräte mit GSDML Parametrierung nicht unterstützt.

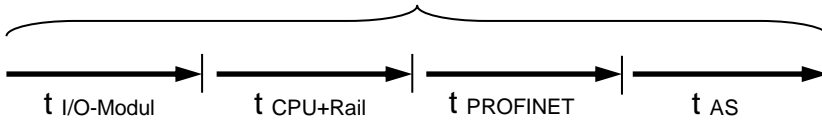
Es ist jedoch bereits eine Draft Spezifikationen der PNO verfügbar, welche solche zukünftigen Funktionen beschreibt:

- **PROFINET IO Configure in Run Doc. No. 2.512**

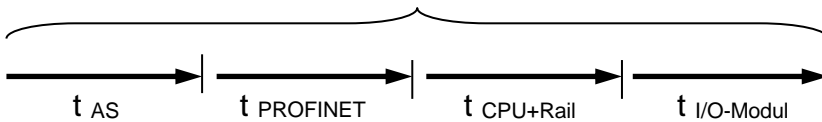
Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 3.12 Übertragungszeit:

Gesamtverzögerung Input Signale (worst case):



Gesamtverzögerung Output Signale (worst case):



t I/O-Modul      max. Signalverzögerung siehe Betriebsanleitung der verschiedenen IS1+ I/O Module.

t CPU+Rail      ca. 4 ms + Anzahl IO-Module \* 1 ms

t PROFINET

Device Interval				
Minimum (default)	Optional *1)			
8 ms (9441)	8 ms	16 ms	32 ms	...
4 ms (9442)				

\*1) einstellbar im PROFINET Controller

t AS              AS Zyklus + weitere Verzögerungen im Automatisierungs System (AS)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 4 APL Feldgerätebibliothek zur Anbindung an Leitsystem PCS7

Bei der Implementierung moderner, auf PCS 7 basierender Automatisierungsprojekte werden Sie häufig mit speziellen Herausforderungen konfrontiert, für die eine Standard PCS 7 Umgebung keine Lösung bietet. Die R. STAHL IS1+ PCS7 APL Feldgerätebibliothek ermöglicht eine einfache Anbindung von R. STAHL IS1+ Modulen an das Siemens Leitsystem PCS7 über PROFINET. Inhalt der Bibliothek sind PCS7 konform erstellte APL Bausteine, sowie eine Dokumentation in Englisch. Hierbei werden Standardfunktionen wie die automatische Verschaltung durch den Treibergenerator oder Assetmanagement unterstützt. Die PCS 7 Bausteine ermöglichen Ihnen, zusätzliche Fehlerquellen zu vermeiden, eigene Ressourcen zu schonen und sich voll und ganz auf Ihr Automatisierungsprojekt zu konzentrieren. Die APL Feldgerätebibliothek ist kompatibel bis PCS7 V9 und direkt bei Siemens in Karlsruhe zu beziehen. Kontakt und Support: [function.blocks.industry@siemens.com](mailto:function.blocks.industry@siemens.com).

#### Unterstützte Funktionen

- Einsatz von R. STAHL IS1+ in einem nicht redundanten S7-400 CPU System
- Einsatz von R. STAHL IS1+ in einem redundanten S7-400-H CPU System mit S2 Redundanz
- Modul und Kanalgranulare Diagnose
- Assetmanagement
- Treibergenerator
- HART Variablen

#### Kundennutzen

- Umfangreiche Bibliothek mit getesteten und bewährten Treiberbausteinen
- Einfache Kalkulation auf Basis von Fixpreisen
- Hotline & Support durch unser Spezialistenteam
- Dokumentation der Bausteine

#### PCS7 S7-400-H System

#### CFC Bausteine

#### IS1+ Remote I/O

IS1_2_V1_D_1	Sta_Rack	0	OK
IS1_2_V1_D_1	Staahl IS	1/2	OK
EM	RAC DIAG		
0	LADDR	RAC DIAG	
16376	DADDR	SUBINACT	
16376	RACK_NO	SUBINACT	
0	T_LIMF	SUBINACT	
0	SUBM_TYP	SUBINACT	
1681	SUBM1_ID	ABA	
1682	SUBM2_ID		
1680	SLOT_NO		
1680	FADP_NO		
1680	MS		
1	ACC_ID		
	CPU DIAG		
	DSM DIAG		
	RAC DIAG		

194_2	Sta_Mod	3/2	OK
194_2	Staahl IS	3/2	OK
168207	DADDR	OMODE_00	
168208	LADDR	OMODE_01	
168208	MODE_00	OMODE	
168208	MODE_01	QPERAF	
168208	MODE_02	QCRACK	
168208	MODE_03		
168208	MODE_04		
168208	MODE_05		
168208	MODE_06		
168208	MODE_07		
1685	RACK_NO		
1684	SLOT_NO		
0	SUBM_TYP		
1681	SUBM1_ID		
1682	SUBM2_ID		
1680	FADP_NO		
1680	SLOT_CNT		
	CPU DIAG		
	RAC DIAG		
1	ACC MODE		

Treiber für PCS7 V9 auf Basis IS1+ GSDML-V2.34-Stahl-RIO9442-20200427.xml unterstützt IS1+ CPU 9442 mit PROFINET S2 Redundanz.



Kopplungsbeschreibung PROFINET

## 5 Liste der Abkürzungen:

AS	Automatisierungssystem. ( <b>A</b> utomation <b>S</b> ystem)
AIM	Analog Eingabemodul ( <b>A</b> nalog <b>I</b> nput <b>M</b> odule)
AIMH	Analog Eingabemodul + HART
AUMH	<b>A</b> nalog <b>U</b> niversal <b>M</b> odul AI/AO mit <b>H</b> ART
SAIMH	Safety Analog Eingabemodul + HART (PROFIsafe)
AOM	Analog Ausgabemodul ( <b>A</b> nalog <b>O</b> utput <b>M</b> odule)
AOMH	Analog Ausgabemodul + HART
DIM	Digital Eingabemodul ( <b>D</b> igital <b>I</b> nput <b>M</b> odule)
DIOM	Digitales Ein-Ausgabe Modul ( <b>D</b> igital <b>I</b> nput <b>O</b> utput <b>M</b> odule)
DOM	Digital Ausgabemodul ( <b>D</b> igital <b>O</b> utput <b>M</b> odule)
DOMR	<b>D</b> igital <b>O</b> utput <b>M</b> odul <b>R</b> elais
DOMV	<b>D</b> igital <b>O</b> utput <b>M</b> odul <b>V</b> entile
GSDML	<b>G</b> eneral <b>S</b> tation <b>D</b> escription <b>M</b> arkup <b>L</b> anguage
HW	Hardware
IOM	Allgemeine Bezeichnung für I/O - Modul
IOC	Input Output Controller -> PROFINET Controller (logical view)
IOD	PROFINET Device (z.B. IS1+ CPU 9442)
MRP	Media redundancy protocol
NAP	Network Access Point (z.B. IS1+ CPU 9442)
PM	<b>P</b> ower <b>M</b> odule (Netzgerät)
SW	Software
SIL	<b>S</b> afety <b>I</b> ntegrity <b>L</b> evel
SNMP	Simple Network Management Protocol
TIM	Temperatur Eingabemodul ( <b>T</b> emperature <b>I</b> nput <b>M</b> odule)

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 6 Versionsveränderungen:

Version Kopplungs- beschreibung PROFINET	Erweiterungen / Änderungen
V 2.00	Erste freigegebene Version
V 2.02	Signal Typ von MIN_VALUE und MAX_VALUE geändert in Float
V 2.03	HART Kommunikation über IS1 DTM ergänzt
V 2.04	neues IS1+ IO-Modul 9482 TIM ergänzt
V 3.01	Neue IS1+ CPU 9442 ergänzt. Neue IS1+ Module ergänzt. <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9469/35 UMH Z2 Ex n</li> <li>- 9471/35 DIOM Z2 Ex n</li> <li>- 9472/35 DIOM-24V Z2 Ex n</li> </ul> Parameter PM 9445 Redundant ergänzt
V 3.02	Beschreibung der Datenwortstruktur 9469 für Digital In/Out erweitert
V 3.03	CPU Parameter 'Ignore Output Signal Status' zugefügt.
V 3.04	Info zugefügt: Shared Device und Shared Input können nicht in Kombination mit System Redundanz S2 verwendet werden!
V 3.05	Beschreibung Verhalten der Ausgänge im Fehlerfall erweitert.
V 3.06	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung für I/O-Modul Redundanz zugefügt.</li> <li>- Neue I/O-Module zugefügt:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9477/34-04-11 DOMR 4 250VRel Z1</li> <li>• 9477/35-08-11 DOMR 8 250VRel Z2</li> <li>• 9478/32-08-02 DOMV 8 OD</li> </ul> </li> <li>- Erweiterter Einstellbereich für SB/DP Adressschalter</li> <li>- OPC UA Server zugefügt</li> <li>- NTP Zeitsynchronisation zugefügt</li> <li>- APL Feldgerätebibliothek zur Anbindung an Leitsystem PCS7 ergänzt.</li> <li>- ab GSDML-V2.34-Stahl-RIO9442-20220303.xml:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter Failsafe type = 0% für alle TIM zugefügt</li> <li>• Submodul 4HV für HART IOM zugefügt</li> </ul> </li> </ul>
V 3.07	Kapitel 3.5 Alarm- und Diagnosedaten korrigiert: Modul Alarme 402 und 403 nur für die CPU 9441 gültig.

### 7 Literaturhinweise

PROFINET Planungsrichtlinie	PNO Doc. 8.061
PROFINET Montagerichtlinie	PNO Doc. 8.071
PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie	PNO Doc. 8.081

## Kopplungsbeschreibung PROFINET

### 8 Support Adresse

**R. STAHL Schaltgeraete GmbH**

Business Unit Automation Interface and Solutions

eMail: [support.automation@r-stahl.com](mailto:support.automation@r-stahl.com)

Supportinformationen: <http://www.stahl.de>

Service Hotline IS1: +49 (7942) 943-4123

Telefax : +49 (7942) 943-40 4123