

Kopplungsbeschreibung



für

IS1 Feldstationen



Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

Inhalt:

Historische Entwicklung der Feldbus-Technik bei R. STAHL	3
1 Systemübersicht	5
2 Inbetriebnahme	6
2.1 Übersicht	6
2.2 Systemvoraussetzungen	7
2.3 Projektierungsgrenzen	7
2.4 Adressierung der IS1 Feldstation	7
2.4.1 BOOTP (Bootstrap Protocol)	7
2.4.2 Address Conflict Detection (ACD)	8
2.5 Konfiguration des EtherNet/IP Scanners	9
2.5.1 Verbindungen der zyklischen I/O Daten:	9
2.6 Systemanlauf	10
3 Datenverkehr	11
3.1 Daten Zuordnung	11
3.2 Klassen	12
3.2.1 CIP Common Klassen	12
3.2.2 Identity Object, Klasse 0x01	13
3.2.3 Message Router Object, Klasse 0x02	13
3.2.4 Assembly / Parameter Klasse 0x04	14
3.2.5 Connection Manager Object, Klasse 0x06	15
3.2.6 TCP/IP Interface Object / Instanz, Klasse 0xF5	16
3.2.7 Ethernet Link Object / Instanz, Klasse 0xF6	17
3.3 Daten Formate	18
3.3.1 I/O Assembly Data Attribute Format	18
3.3.1.1 Digital Input Module - DIM	18
3.3.1.2 Digital Output Module - DOM	19
3.3.1.3 Analog Input Module - AIM	19
3.3.1.4 Analog Output Module - AOM	20
3.3.2 CPU Status	21
3.3.3 Steuerregister CPU	22
3.3.4 Modul Status	22
3.3.5 Signal Status:	23
3.3.6 HART Livelist	23
3.3.7 HART Variablen	24
3.4 Parametrierung der IS1 Feldstation sowie der IOM	25
3.5 Erweiterter IS1 Parametersatz	26
3.5.1 CPU Parameter	26
3.5.2 IOM Parameter	27
3.5.2.1 AIM / AIMH	27
3.5.2.2 TIMR	28
3.5.2.3 TIM mV	29
3.5.2.4 DIM	30
3.5.2.5 AOM / AOMH	32
3.5.2.6 DOM	33
3.6 Datenwortaufbau der I/O - Module	34
3.6.1 I/O - Baugruppen analog (9460/..., 9461/...)	34
3.6.2 DIM, DIM+CF (9470/.. 9471/..)	38
3.6.3 DOM (9475/.., 9476/.., 9477/..)	41
3.7 Signalverhalten im Fehlerfall	42
3.7.1 Verhalten der Eingabesignale im Fehlerfall	42
3.7.2 Verhalten der Ausgabesignale im Fehlerfall	43
3.8 HART Variablen	44
3.8.1 Auswahl der übertragenen HART Variablen	44
3.8.2 Datenformat HART Variablen	44
3.8.3 Modul Auswahl im IS1 DTM	45
3.8.4 Anzeige HART Livelist	45
3.9 IS1 DTMs	46

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.10	Webserver der IS1 CPU.....	47
3.11	LED- und LCD- Anzeige der CPU.....	47
3.12	Online Verhalten der IS1 Feldstation.....	48
3.12.1	Parameteränderungen.....	48
3.12.2	Konfigurationsänderungen.....	48
3.14	Übertragungszeit:.....	49
3.15	Techn. Daten.....	49
4	Liste der Abkürzungen:.....	50
5	Versionsveränderungen:.....	51
6	Literaturhinweise.....	51
7	Support Adresse.....	51

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

Historische Entwicklung der Feldbus-Technik bei R. STAHL

1986 hat R. STAHL SCHALTGERÄTE GMBH 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 gebracht.

Dieses Bussystem besteht aus einem in der Warte installierten Regieendgerät, dem Koppelpartner für die Automatisierungseinheiten, und mehreren, direkt im Feld (Zone 1) installierten, komplett explosionsgeschützten Vorort- oder auch Feldstationen (VOS). Die Verbindung zwischen Regieendgerät und Feldstationen erfolgt mittels eines einzigen Kabels, einem Koaxialkabel.

Eines der vielen Highlights dieses eigensicheren Bussystems ist die Tatsache, dass sich alle Baugruppen des Systems - auch die Netzgeräte - im Betrieb stecken und ziehen lassen, ohne den Explosionsschutz zu verletzen. Damit hat R. STAHL den Anwendern aus chemischer, petrochemischer oder pharmazeutischer Industrie ein im Ex-Bereich installierbares Betriebsmittel an die Hand gegeben, das wie ein im Wartenraum installiertes Betriebsmittel gehandhabt werden kann.

Damit werden die technischen Vorteile von Feldbustechnologie (einfache Verkabelungsstrukturen, leistungsfähige Diagnosemöglichkeiten) mit den sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Vorteilen (geringere Investitionskosten) in idealer Weise kombiniert.

Auf der Basis dieses Bussystems wurden 1993 als Ergänzung die Systemvariante VOS 200 vorgestellt, die alle bekannten Vorteile des Feldbus-Systems beinhaltet und unter zwei wesentlichen Gesichtspunkten entwickelt wurde:

- Feldbuslösung für kleine Signalmengen oder dezentrale Automatisierungseinheiten, kein Regieendgerät erforderlich.
- Standard, um zukünftige genormte Bussysteme leicht implementieren zu können

Kopplungen von VOS 200 zu unterschiedlichsten Automatisierungsgeräten sind -redundant oder nicht redundant- in Punkt-zu-Punkt-Verbindung wie auch als Busverbindung (Multi-Drop) möglich.

Kernstück der Systemvariante VOS 200 ist die Zentraleinheit 9503 (ZE). Diese Mehrprozessorbaugruppe mit Dual-Port-RAM übernimmt sowohl den Datenverkehr von und zu den angeschlossenen I/O-Baugruppen als auch die Kommunikation nach oben zu Prozeßleitsystemen oder speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die verschiedenen Ankopplungsmöglichkeiten der VOS 200 wurden 1997 abermals erweitert und mit einem PROFIBUS DP Anschluss ergänzt.

Ein weiterer Schritt zur Optimierung der Feldbustechnik wurde 1999 durch die Entwicklung des Remote I/O-Systems IS1 realisiert. Die Erfahrung der vorhergehenden Systeme wurde verwendet um ein neues, für den Anwender flexibleres und leistungsfähigeres Produkt zu realisieren zur Lösung von Automatisierungsaufgaben aller Art.

IS1 wurde in mehreren Schritten um neue Module, Funktionen sowie Kommunikationsprotokolle erweitert.

2008 wurde das IS1 System mit Sicherheitsgerichteten SIL2 SAIMH Modulen erweitert, welche über das PROFIsafe Protokoll angebunden werden können.

IS1 ist damit weltweit das erste Zone 1 RIO mit PROFIsafe I/O Modulen.

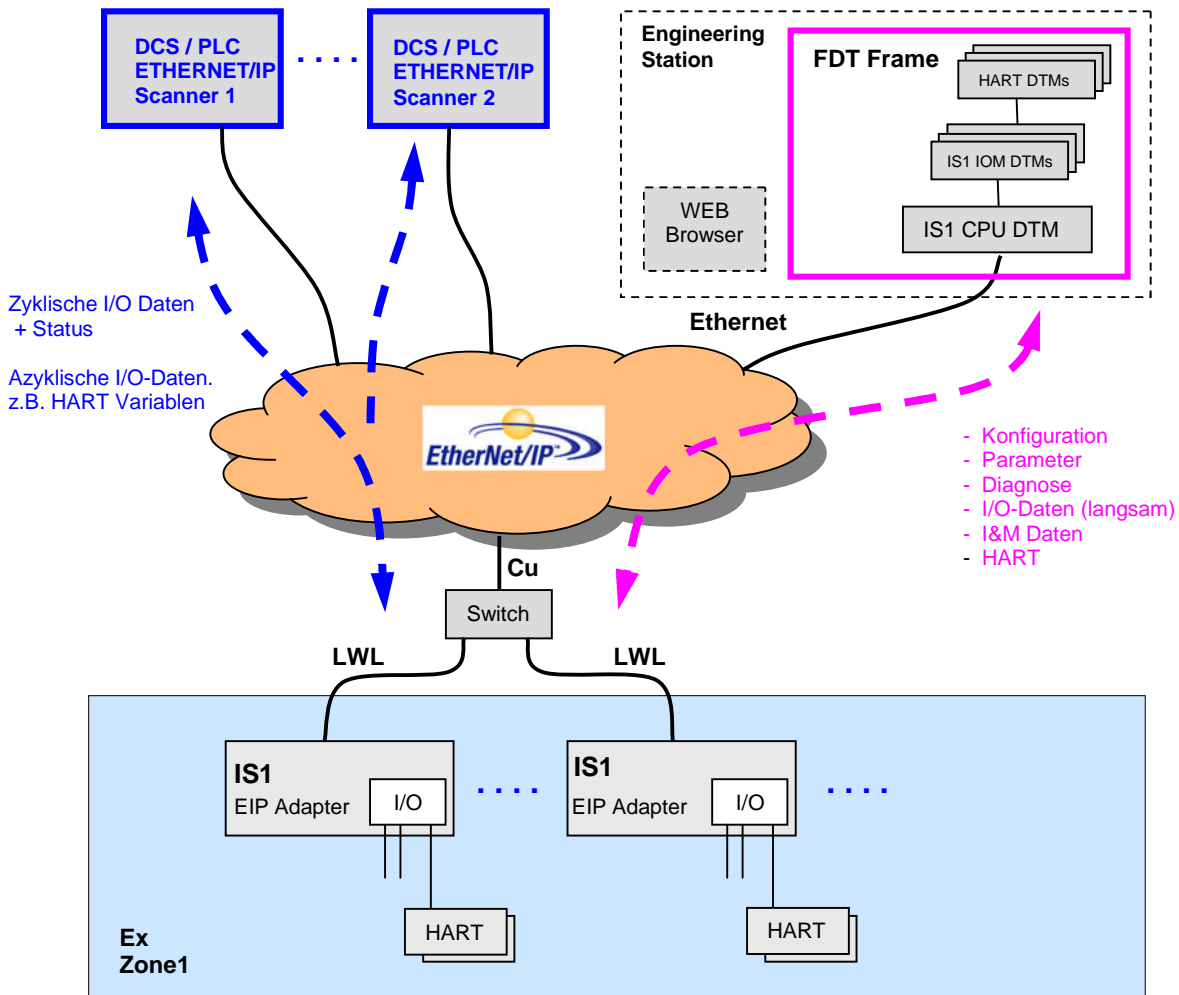
Juli 2009 wurde das IS1 System mit einer neuen Ethernet CPU 9141 erweitert und im ersten Schritt über das MODBUS TCP Protokoll angebunden.

Die nachfolgende Beschreibung zeigt die Systemeigenschaften des IS1 Systems bei Ankopplung an ein Automatisierungssystem über das EtherNet/IP Protokoll.

EtherNet/IP™ is a trademark used under license by ODVA

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

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 1 Lösung.

Die IS1 Feldstation verfügt über einen Ethernet LWL Anschluss.

Die IS1 Feldstation verhält sich in einem solchen Netzwerk hierarchisch als EtherNet/IP Adapter.

Die Konfiguration, Parametrierung, Diagnose und HART Kommunikation der Feldstation und deren I/O Module erfolgt mittels über FDT Technologie angebundene IS1 DTMs.

In den IS1 CPUs ist ein Webserver integriert, welcher zusätzliche Diagnosemöglichkeiten für OEM Servicepersonal bietet.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

2 Inbetriebnahme

2.1 Übersicht

Planung des gesamten EtherNet/IP Netzwerkes:

- Welche Master (EtherNet/IP Scanner) sind im Netz
- Welche Slaves (EtherNet/IP Adapter) sind im Netz
- Wahl der Netzwerk Topologie und Netzphysik (Switches, Repeater, Glasfaserstrecken ...)
- Eindeutige Vergabe der IP - Adressen.

Inbetriebnahme durchführen:

- Mechanische Montage der IS1 Feldstationen
- Mechanische Montage der Ethernet Switches
- Mechanische Montage aller weiteren Busteilnehmer

- Busverbindungen herstellen.

- Spannungsversorgung der IS1 Feldstation herstellen.
- Spannungsversorgung der Switches und anderer Netzwerkkomponenten herstellen.

- IP-Adressen, Subnet Mask, Gateway ... an den IS1 Feldstationen einstellen
- Adressen aller weiteren Teilnehmer einstellen.

- FDT Software und IS1 DTMs auf PC installieren
- IS1 Feldstationen sowie deren IOM mittels der IS1 DTMs konfigurieren und parametrieren.

- EtherNet/IP Scanner konfigurieren.
EDS File (Electronic Data Sheet) in Konfigurator des Scanners einlesen und Datenverkehr zu IS1 konfigurieren.

- EtherNet/IP Scanner in Betrieb setzen.
Damit automatischer Anlauf der zyklischen Kommunikation.

- Verbindung auf Ethernet mittels folgender Hilfsmittel prüfen
 - LED's an Ethernet Switches
 - Link LED's der CPU der IS1 Feldstation
 - „Ping“ ausführen. Eine IS1 CPU antwortet in jedem Zustand auf einen Ping.

- Kommunikation auf EtherNet/IP mittels folgender Hilfsmittel prüfen:
 - Diagnoseinformationen des EtherNet/IP Scanners bzw. dem Scanner zugehörigen Diagnosehilfsmittels.
 - LED's sowie Textanzeige an der CPU der IS1 Feldstation
 - Webserver in IS1 CPU

- E/A-Signale mittels folgender Hilfsmittel prüfen
 - Informationen des EtherNet/IP Scanners sowie dessen Diagnosehilfsmittel.
 - Diagnose mittels der Funktionen der IS1 DTMs.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

2.2 Systemvoraussetzungen

Hardwarevoraussetzungen:

- IS1 Feldstation mit CPU 9441/12-00-00.
- Einzelsockel 9492/12-11-11 oder redundanter Sockel 9492/12-11-12

Softwarevoraussetzungen:

- CPU Firmware EtherNet/IP ab Version V30-00
- IOM Firmware ab Version 2.00 (Unterstützung des erweiterten Parametersatzes)
- IS1 DTMs ab Version 3.0.1.0

2.3 Projektierungsgrenzen

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

Mögliche Begrenzung durch EtherNet/IP Scanner:

- Speicher in Scanner für I/O Daten. Damit Begrenzung der möglichen Anzahl der IOM, sowie der maximalen Signanzahl.
- maximale Anzahl von Adaptern in einem Netzwerk

Die Grenzen der verwendeten EtherNet/IP Scanner sind daher bei der Projektierung ebenfalls zu beachten.

2.4 Adressierung der IS1 Feldstation

Für die Adressierung einer IS1 Feldstation sind folgende Angaben notwendig:

- IP Adresse
- SubNet Maske
- optional: Gateway (nur bei Kommunikation über Router erforderlich)

Die Einstellung der Adressen einer IS1 Feldstation erfolgen über:

- Bedientaster und Display an der IS1 CPU.
- IS1 Webserver
- BootP Server (optional)

Es ist darauf zu achten, dass Adressen in einem Netzwerk nur einmalig vorhanden sind (siehe auch ACD).

2.4.1 BOOTP (Bootstrap Protocol)

IS1 unterstützt optional die Vergabe von IP Adressen über das BOOTP Protokoll gemäß RFC951.

In einem BOOTP Server, welcher sich am Ethernet Netzwerk befinden muss, ist die IS1 Feldstation zu konfigurieren. Der MAC-Adresse der IS1 CPU muss hier eine IP-Adresse zugewiesen werden.

Nach einem Power On überprüft die IS1 CPU, ob sich ein BOOTP Server am Netz befindet und übernimmt von diesem die dort eingestellte IP Adresse. Diese IP Adresse wird in IS1 permanent gespeichert.

Ist nach Power On kein BOOTP Server verfügbar, oder die IS1Station ist dort nicht konfiguriert, dann verwendet die IS1 CPU die früher permanent gespeicherte IP Adresse.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

2.4.2 Address Conflict Detection (ACD)

Doppelt vergebene IP Adressen an einem Ethernet Netzwerk können zu unvorhersehbarem Verhalten der betroffenen Teilnehmer führen. In diese Situation zu erkennen und eindeutig zu regeln wurde ACD gemäß RFC5227 definiert. IS1 unterstützt diese Funktion. Ergänzend wurde die Spezifikation 'IPv4 Address Conflict Detection for EtherNet/IPDevices' berücksichtigt.

Adress-Konflikt beim Hochlauf:

Beim Hochlauf einer IS1 CPU wird überprüft, ob sich ein weiterer Teilnehmer mit der eigenen IP Adresse am Netzwerk befindet. Im Konflikt Fall zieht sich die IS1 CPU vom Ethernet Netzwerk zurück, prüft aber im Hintergrund, ob der Konfliktfall weiter besteht.

Adress-Konflikt im Betrieb:

Abhängig vom Verhalten des Konflikt Partners kann sich die IS1 CPU oder der Konflikt Partner im Fehlerfall vom Ethernet Netzwerk zurückziehen.

Verhalten der IS1 CPU beim eigenen zurückziehen vom Netzwerk

- Error LED(rot) an IS1 CPU = On
- LCD Display: IP conflict stop
- Fehlereintrag im History Speicher der CPU
- SPS, IS1 Webserver und IS1 DTM: keine Verbindung zur IS1 CPU

Nach einer Beseitigung des IP Adress-Konfliktes durch Änderungen am Konflikt Partner nimmt die IS1 CPU nach ca. 1 Minute den Datenverkehr am Ethernet Netzwerk wieder auf.

Verhalten der IS1 CPU beim zurückziehen des Konflikt Partners

- keine Fehlermeldung an Error LED und LCD Display
- IS1 CPU Web-Server: Fehlermeldung im auf Seite 'Protocol':
Hier können im Fehlerfall beide nachfolgende Meldungen abwechselnd (ca. 1 Minute) toggeln da im Hintergrund in einem langsamen Zyklus der Konflikt geprüft wird.
 - Address Conflict: IP address conflict, defending IP address!
 - Address Conflict: No adress conflict

Bei jedem erneuten Erkennen des Fehlerzustandes wird die Zelle 'Address Conflict detection count' inkrementiert.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

2.5 Konfiguration des EtherNet/IP Scanners

- IS1 EDS File (Electronic Data Sheet) in Konfigurationstool des EtherNet/IP Scanners einlesen.
- Abhängig vom größten verwendeten IOM Steckplatz einer IS1 Feldstation ist die im EtherNet/IP Scanner verwendete zyklische Verbindung auszuwählen (siehe unten)
- EtherNet/IP Scanner mit zyklischem Datenverkehr in Betrieb setzen

Zyklische Input und Output Daten einer IS1 Feldstation werden in je einem Assembly zusammen gefasst. Von IS1 werden verschiedene Assemblies bzw. Verbindungen unterschiedlicher Größe zum Transport zyklischer Daten zur Verfügung gestellt.

2.5.1 Verbindungen der zyklischen I/O Daten:

IOM Steckplätze	Verbindungen		Verbindungsparameter						
			Input Instanz	Input Size (T->O) [Byte]	Output Instanz	Output Size (O->T) [Byte]	Config Instance	Config Size [Byte]	Connection Path
4	Exclusive Owner *1)	EO 4 IOM	141	70	131	70	107	0	20 04 24 6B 2C 83 2C 8D
8		EO 8 IOM	142	134	132	134	107	0	20 04 24 6B 2C 84 2C 8E
12		EO 12 IOM	143	198	133	198	107	0	20 04 24 6B 2C 85 2C 8F
16		EO 16 IOM	144	262	134	262	107	0	20 04 24 6B 2C 86 2C 90
4	Input Only	IO 4 IOM	141	70	108	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6C 2C 8D
8		IO 8 IOM	142	134	108	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6C 2C 8E
12		IO 12 IOM	143	198	108	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6C 2C 8F
16		IO 16 IOM	144	262	108	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6C 2C 90
4	Listen Only	LO 4 IOM	141	70	109	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6D 2C 8D
8		LO 8 IOM	142	134	109	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6D 2C 8E
12		LO 12 IOM	143	198	109	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6D 2C 8F
16		LO 16 IOM	144	262	109	0	107	0	20 04 24 6B 2C 6D 2C 90

Eine Online Umkonfiguration von IS1 I/O Modulen innerhalb der Grenzen des ausgewählten Assemblies ist über FDT möglich.

Voraussetzungen für Online Konfigurationsänderungen:

Soll die Größe des Assemblies geändert werden, so kann dies nur offline durch Auswahl eines der anderen Assemblies erfolgen da eine zyklische Verbindung auf EtherNet/IP nicht online in der Länge der zyklischen Daten verändert werden kann.

Um online Konfigurationsänderungen einer IS1 Feldstation mit zusätzlichen IOM zu ermöglichen sind die Assemblies daher während der Projektierung ausreichend groß zu wählen. Reserven für künftige online Erweiterungen sind bei der Auswahl der Größe der verwendeten Assemblies mit einzuplanen.

Achtung!

*1) Nur eine der 4 möglichen Exclusive Owner (EO) Verbindungen darf gleichzeitig verbunden sein da Ausgabesignale einer IS1 Feldstation eindeutig von einem EIP Scanner kommen müssen.

Wird bei laufender EO Verbindung eine weitere EO Verbindung geöffnet, so werden Ausgabedaten dieser neuen Verbindung von IS1 verworfen und folgende Warnungen erzeugt:

Web Server: Meldung 'The output data will not be forwarded!' auf Seite 'Protocol' im Extended CIP Status Identity Objekt: Status = 0x0A 'Multiple EO connections!'

Max. 8 IOM sind zulässig bei Verwendung der Zone 1 CPU 9441/... und PS 9444/12-11

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

2.6 Systemanlauf

Konfigurations- und Parameterdaten der CPU und aller IOM werden im FDT Frame mittels der IS1 DTMs erstellt, per 'Download' zur IS1 Feldstation übertragen und im Sockel der CPU permanent gespeichert.

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

Eine CPU prüft nach Power On, ob im Speicher gültige Konfigurations- und Parameterdaten vorliegen.

Ohne gültige Daten meldet die CPU „Konfigurations- oder Parameter Fehler“.

Liegen gültige Daten vor, verbleibt die CPU im Zustand „kein Data Exchange (nach Power On)“ solange bis eine zyklische Verbindung mit einem EIP Scanner aufgebaut wird.

Die Ausgabesignale verbleiben so lange in Sicherheitsstellung, bis gültige Ausgabedaten vom AS oder von den IS1 DTMs geschrieben werden.

Mögliche Zustände:

Konfigurations- und Parameterdaten	Meldung im Display	CPU Zustand nach Prüfung und Hochlauf
Keine Dateien vorhanden	No Data Exchange	Kein Data Exchange (3)
Daten ungültig (z.B. CRC Fehler)	Config Error	Konfig oder Parameter Fehler (4)
Daten gültig aber keine zyklische Verbindung mit Scanner	Quit Data Exchange	Data Exchange mit AS verlassen (5)
Daten gültig und zyklische Verbindung mit Scanner vorhanden	Data Exchange	Data Exchange mit Scanner (2) Konfig + Param. von DTM

IOM Tausch und Anlauf

Bei einem Tausch von IOM während des Betriebs werden nach dem Stecken eines IOM die Modulparameter automatisch von der CPU zum IOM übertragen und es erfolgt ein Wiederanlauf des IOM -> Hot Swap IOM.

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

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3 Datenverkehr

3.1 Daten Zuordnung

- Für jeden I/O-Modul Steckplatz werden unabhängig von Modul Typ und Konfiguration jeweils 16 Byte Input- und 16 Byte Output Daten reserviert. -> Dadurch entstehen keine Verschiebungen bei **Umkonfiguration im Betrieb und damit stoßfrei** für die nicht veränderten Module.
- Über die Konfiguration mittels FDT werden I/O-Modul Typen den Steckplätzen zugeordnet.
- Abhängig vom gewählten Modul Typ werden die Moduldaten von der IS1 Feldstation in die reservierten Bereiche gemappt. Nicht verwendete Bereiche bleiben leer, werden aber trotzdem zyklisch mit dem EIP Scanner aktualisiert.
- Verschiedene Assemblies mit unterschiedlichen Längen der zyklischen Daten und damit die Anzahl der übertragenen IOM Steckplätze ist im EtherNet/IP Scanner projektierbar.

Beispiel:

Slot	IOM Typ	Zyklische Daten (Implicit Messages)			
		Byte Nr.	Input Assembly	Output Assembly	
-	-	0	1	Modul Status Steckplatz 0 bis 15	-
		2	3	Modul Status Steckplatz 16	-
0-0 (CPU)	-	4	5	CPU Status	Steuer Register CPU
1	AIM	6	7	AI 0	-
		8	9	AI 1	-
		10	11	AI 2	-
		12	13	AI 3	-
		14	15	AI 4	-
		16	17	AI 5	-
		18	19	AI 6	-
		20	21	AI 7	-
2	DIM	22	23	DI 0 – 15	Steuer Cmd
		24	25	Signal Status 0 – 15	-
		26	27	CF 14	-
		28	29	CF 15	-
		30	31	-	-
		32	33	-	-
		34	35	-	-
		36	37	-	-
3	AOM	38	39	Signal Status 0 - 7	AO 0
		40	41	-	AO 1
		42	43	-	AO 2
		44	45	-	AO 3
		46	47	-	AO 4
		48	49	-	AO 5
		50	51	-	AO 6
		52	53	-	AO 7
.....
Max. 16 (8)	DOM	246	247	Signal Status 0 - 7	DO 0 – 7
		248	249	-	-
		250	251	-	-
		252	253	-	-
		254	255	-	-
		256	257	-	-
		258	259	-	-
		260 (132)	261 (133)	-	-

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.2 Klassen

Folgende Klassen werden von der IS1 EtherNet/IP Firmware unterstützt:

3.2.1 CIP Common Klassen

Klasse	Name
0x01	Identity
0x02	Message Router
0x04	Assembly
0x06	Connection Manager
0xF5	TCP/IP Interface Objekt
0xF6	Ethernet Link Objekt

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.2.2 Identity Object, Klasse 0x01

Klassen Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Beschreibung	Defaultwert
1	Get	Revision	UINT	Revision dieses Objektes	0x001
2		Max Instance	UINT	Maximale Instanz	0x001

Anzahl Instanzen: 1

Instanz Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Beschreibung	Default Wert
1	Get	VENDOR_ID	UINT	885 = „R. Stahl“ (ID festgelegt von ODVA)	885
2		DEVICE_TYPE	UINT	12 = Communication Adapter	0x0c (12)
3		PRODUCT_CODE	UINT	Vendor specific	0x01
4		REVISION	Struct of USINT USINT	IS1 CPU Firmware Version z.B. 31-02	
5		STATUS		Aktueller Status des Gerätes, siehe „Bit Definitions for Status Instance Attribute of Identity Object“ in der CIP Object Library Extended Device Status - IS1 spezifisch: Bit 4-7 = 0x0A => Multiple EO connec- tions! Ursache: Es sind mehrere EO Connec- tions mit unterschiedlichen Assembly- Größen im O->T Pfad etabliert. Nur die Daten der zuerst etablierten Verbindung werden intern weitergeleitet. Welche dies ist, wird im Webserver angezeigt.	-
6		SERIAL_NUMBER	UDINT	Serien Nummer der IS1 CPU	-
7		PRODUCT_NAME	(String 32)	Produktname	„IS1 RIO EtherNet/IP“

Klasse/Instanz Funktionen

Servicecode	Service vorhanden		Service Name
	Klasse	Instanz	
0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All
0x05	Nein	Ja	Reset
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single

3.2.3 Message Router Object , Klasse 0x02

Objekt existiert intern, es ist aber kein externer Zugriff möglich.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.2.4 Assembly / Parameter

Klasse 0x04

Klassen Attribut

Attribut ID	Name
1	Revision

Instanz Attribut

Attribut ID	Name
3	Data

Klasse/Instanz Funktionen

Servicecode	Service vorhanden		Service Name
	Klasse	Instanz	
0x01	Nein	Nein	Get_Attribute_All
0x0E	Nein	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

Als Assemblies azyklisch lesbare Daten:

Instanz	Zugriff	Name	Beschreibung	ConnectionPath	Size [Byte]
101 *1)	Get	CpuStatus	Siehe CPU Statusregister	20 04 24 65 30 03	2
102 *1)		ModulStatus	1 Bit Status je Modul	20 04 24 66 30 03	4
103		SignalStatus	1 Bit Status je Signal	20 04 24 67 30 03	32
110		HART LiveList	1 Bit Livelist je HART Kanal	20 04 24 6E 30 03	16
111		HV_IOM1	Max. 8 HART Variablen je IOM	20 04 24 6F 30 03	32
112		HV_IOM2		20 04 24 70 30 03	32
113		HV_IOM3		20 04 24 71 30 03	32
114		HV_IOM4		20 04 24 72 30 03	32
115		HV_IOM5		20 04 24 73 30 03	32
116		HV_IOM6		20 04 24 74 30 03	32
117		HV_IOM7		20 04 24 75 30 03	32
118		HV_IOM8		20 04 24 76 30 03	32
119		HV_IOM9		20 04 24 77 30 03	32
120		HV_IOM10		20 04 24 78 30 03	32
121		HV_IOM11		20 04 24 79 30 03	32
122		HV_IOM12		20 04 24 7A 30 03	32
123		HV_IOM13		20 04 24 7B 30 03	32
124	HV_IOM14	20 04 24 7C 30 03		32	
125	HV_IOM15	20 04 24 7D 30 03		32	
126	HV_IOM16	20 04 24 7E 30 03		32	

*1) Zusätzlich ist in EDS unterstützten Tools der Zugriff auf die Instanzen 101 und 102 über Parameter möglich, welche Assemblies zugewiesen sind.

Azyklisch lesbare Assemblies:

Instanz	Zugriff	Name	Beschreibung	ConnectionPath	Size [Byte]
141	Get	Inputs 4IOM (T->O)	Input Daten lesen. Struktur wie bei den zyklischen Daten.	20 04 24 8D 30 03	70
142		Inputs 8IOM (T->O)		20 04 24 8E 30 03	134
143		Inputs 12IOM (T->O)		20 04 24 8F 30 03	198
144		Inputs 16IOM (T->O)		20 04 24 90 30 03	262

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.2.5 Connection Manager Object, Klasse 0x06

Klassen Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Beschreibung	Defaultwert
1	Get	Revision	UINT	Revision dieses Objektes	0x001
2		Max Instance	UINT	Maximale Instanz	0x001

Anzahl Instanzen: 1

Instanz Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Beschreibung	Defaultwert
1	Get	Open Requests	UINT	Number of Forward Open service requests received.	-
2		Open Format Rejects	UINT	Number of Forward Open service requests which were rejected due to bad format	-
3		Open Resource Rejects	UINT	Number of Forward Open service requests which were rejected due to lack of resources.	-
4		Open Other Rejects	UINT	Number of Forward Open service requests which were rejected for reasons other than bad format or lack of resources	-
5		Close Requests	UINT	Number of Forward Close service requests received.	-
6		Close Format Requests	UINT	Number of Forward Close service requests which were rejected due to bad format.	-
7		Close Other Requests	UINT	Number of Forward Close service requests which were rejected for reasons other than bad format.	-
8		Connection Timeouts	UINT	Total number of connection timeouts that have occurred in connections controlled by this Connection Manager	-
9		Connection Entry List NumConnEntries ConnOpenBits	Siehe „Connection Manager Object Instance Attributes“ in Vol. 1: Common Industrial Protocol Specification		-
10	Reserved				
11	Get	CPU_Utilization	UINT	CPU Utilization in tenths of a percent.	-
12		MaxBuffSize	UDINT	Amount of buffer space originally available.	-
13		BufSize Remaining	UDINT	Amount of buffer space available at this time.	-

Klasse/Instanz Funktionen

Servicecode	Service vorhanden		Service Name
	Klasse	Instanz	
0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
0x4E	Nein	Ja	Forward_Close
0x52	Nein	Ja	Unconnected_Send
0x54	Nein	Ja	Forward_Open

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.2.6 TCP/IP Interface Object / Instanz, Klasse 0xF5

See Chapter 5 of Volume 2, EtherNet/IP Adaptation of CIP

Klassen Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Beschreibung	Defaultwert
1	Get	Revision	UINT	Revision dieses Objektes	0x001
2	Get	Max Instance	UINT	Maximale Instanz	0x001

Instanzen: 1

Instanz Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Beschreibung	Defaultwert
1	Get	Status	DWORD	Interface status	-
2	Get	Configuration Capability	DWORD	Interface capability flags	-
3	Get / Set	Configuration Control	DWORD	Interface control flags	-
4	Get	Physical Link	STRUCT	Path to physical link object	-
5	Get / Set	Interface Configuration	STRUCT	TCP/IP network interface configuration.	-
6	Get / Set	Host Name	STRING	Host Name	-

Klassen/Instanz Funktionen

Servicecode	Service vorhanden		Service Name
	Klasse	Instanz	
0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All
0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.2.7 Ethernet Link Object / Instanz , Klasse 0xF6

Klassen Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Beschreibung	Defaultwert
1	Get	Revision	UINT	Revision dieses Objektes	0x001
2	Get	Max Instance	UINT	Maximale Instanz	0x001
3	Get	Number of Instance	UINT	Number of object instances currently created at this class level of the device	0x001

Anzahl Instanzen: 1

Instanz Attribute

Attribut ID	Zugriff	Name	Datentyp	Description	Default
1	Get	Interface Speed	UDINT	Interface speed currently in use	-
2	Get	Interface Flags	DWORD	Interface status flags	-
3	Get	Physical Address	ARRAY of 6 USINTs	MAC layer address	-
4	Get	Interface Counters	STRUCT	Interface Counters	-
5	Get	Media Counters	STRUCT	Media Counters	-
6	Get/Set	InterfaceControl	STRUCT	Media-specific counters	-
7	Get	InterfaceType	USINT	Type of interface: twisted pair, fiber, internal, etc	-
8	Get	InterfaceState	USINT	Current state of the interface: operational, disabled, etc	-
9	Get/Set	AdminState	USINT	Administrative state: enable, disable	-
10	Get	InterfaceLabel	SHORT_STRING	Human readable identification	-

Klassen/Instanz Funktionen

Servicecode	Service vorhanden		Service Name
	Klasse	Instanz	
0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All
0x0E	Nein	Ja	Get_Attribute_Single
0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single
0x4C	Nein	Ja	Get_and_Clear

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.3 Daten Formate

3.3.1 I/O Assembly Data Attribute Format

Generelle Regel aller IOM für die absolute Lage deren Daten im DatenBlock der I/O Signale:

$$\text{Adresse des ersten Bytes [Byte]} = \text{IOM Slot} * 16 + \text{Byte Offset} - 10$$

3.3.1.1 Digital Input Module - DIM

Input Data:

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Input Signals	0	Discrete Input 7	Discrete Input 6	Discrete Input 5	Discrete Input 4	Discrete Input 3	Discrete Input 2	Discrete Input 1	Discrete Input 0	Bit
	1	Discrete Input 15	Discrete Input 14	Discrete Input 13	Discrete Input 12	Discrete Input 11	Discrete Input 10	Discrete Input 9	Discrete Input 8	
Signal Status	2	Status I 7	Status I 6	Status I 5	Status I 4	Status I 3	Status I 2	Status I 1	Status I 0	
	3	Status I 15	Status I 14	Status I 13	Status I 12	Status I 11	Status I 10	Status I 9	Status I 8	
Counter Frequency:	4 - 5	Counter Frequency Eingang 14								UINT16 (C7)
	6 - 7	Counter Frequency Eingang 15								
Reserved	8 - 15	-								-

Output Data:

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Steuerregister	0	-	-	-	-	Start/Stop (Eing. 15)	Start/Stop (Eing. 14)	Reset (Eing.15)	Reset (Eing.14)	Bit
Reserved	1 - 15	-								-

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.3.1.2 Digital Output Module - DOM

Input Data:

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Signal Status	0	Discrete Output Status 7	Discrete Output Status 6	Discrete Output Status 5	Discrete Output Status 4	Discrete Output Status 3	Discrete Output Status 2	Discrete Output Status 1	Discrete Output Status 0	Bit
Reserved	1 - 15	-								-

Output Data:

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Output Signale	0	Discrete Output 7	Discrete Output 6	Discrete Output 5	Discrete Output 4	Discrete Output 3	Discrete Output 2	Discrete Output 1	Discrete Output 0	Bit
Reserved	1 - 15	-								-

3.3.1.3 Analog Input Module - AIM

Input Data:

Function	Byte Offset	Signal	Data Type
Analog Input Signals	0 - 1	AI 0	INT16 (C3)
	2 - 3	AI 1	
	4 - 5	AI 2	
	6 - 7	AI 3	
	8 - 9	AI 4	
	10 - 11	AI 5	
	12 - 13	AI 6	
	14 - 15	AI 7	

Signal Status Informationen sind als Alarm Code im Integer und zusätzlich als separate Signal Status Bits verfügbar. Siehe auch [I/O - Baugruppen analog \(9460/..., 9461/...\)](#)

Output Data:

Function	Byte Offset	Signal	Data Type
Reserved	0 - 15	-	-

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.3.1.4 Analog Output Module - AOM

Input Data:

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Signal Status	0	Analog Output Status 7	Analog Output Status 6	Analog Output Status 5	Analog Output Status 4	Analog Output Status 3	Analog Output Status 2	Analog Output Status 1	Analog Output Status 0	Bit
Reserved	1 - 15	-								-

Output Data:

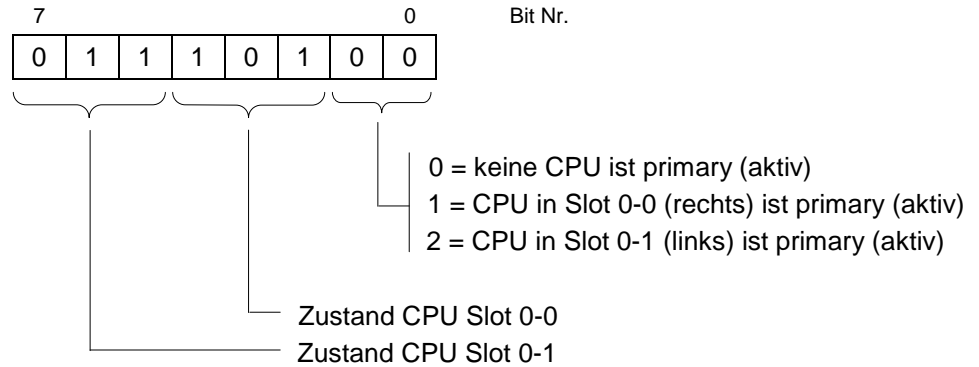
Function	Byte Offset	Signal	Data Type
Analog Output Signals	0 - 1	AO 0	INT16 (C3)
	2 - 3	AO 1	
	4 - 5	AO 2	
	6 - 7	AO 3	
	8 - 9	AO 4	
	10 - 11	AO 5	
	12 - 13	AO 6	
	14 - 15	AO 7	

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.3.2 CPU Status

Liefert den aktuellen Zustand der CPU bzw. der beiden CPUs bei redundanter Betriebsart:

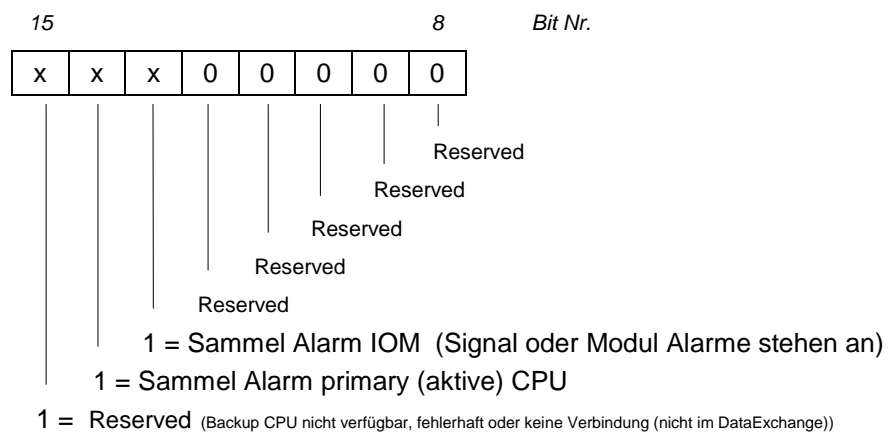
Low Byte (Byte 4):



Zustand CPU:

Wert 0 (000)	Reserviert
Wert 1 (001)	Hardwarefehler CPU
Wert 2 (010)	Data Exchange mit AS (Konfig + Parameter von IS1 DTMs)
Wert 3 (011)	kein Data Exchange (nach Power On ohne Konfig- und Parameter Daten)
Wert 4 (100)	Konfigurations- oder Parameter Fehler
Wert 5 (101)	Data Exchange mit AS verlassen (Auch nach Power On, wenn Konfig- und Parameter Daten gültig)
Wert 6 (110)	Reserviert
Wert 7 (111)	Reserviert (red. CPM nicht verfügbar)

High Byte (Byte 5):



Statusmeldungen werden zusätzlich auch im Display der CPU angezeigt.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.3.3 Steuerregister CPU

Reserviert

3.3.4 Modul Status

In den Bytes 0 bis 3 des Assemblies wird die Modul Status Information übertragen. Hier ist je IOM ein Bit enthalten mit folgender Zuordnung:

Status-Bit = 0 -> mindestens eine Signal Diagnose oder Moduldiagnose steht an.

Status-Bit = 1 -> keine Diagnose Alarmer im Modul. Alle Ein- oder Ausgänge des Moduls sind ohne Fehler.

Signal Diagnosen:

- Kurzschluss
- Leitungsunterbrechung
-

Modul Diagnosen:

- IOM meldet sich nicht
- Falsches IOM gesteckt
- Prim/Red. Railverbindung gestört

Mit diesen Status Bits können Alarmmeldungen im Automatisierungssystem generiert werden. Für Ein- und Ausgabesignale können zusätzlich Statusinformationen je Signal sowohl zyklisch als auch azyklisch gelesen werden.

Diagnose Details können über die IS1 DTM's angezeigt werden.

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Modul Status IOM	0	Status Slot 7	Status Slot 6	Status Slot 5	Status Slot 4	Status Slot 3	Status Slot 2	Status Slot 1	Status Slot 0	Bit
	1	Status Slot 15	Status Slot 14	Status Slot 13	Status Slot 12	Status Slot 11	Status Slot 10	Status Slot 9	Status Slot 8	
	2	X	x	x	x	x	x	x	Status Slot 16	
	3	x	x	x	x	x	x	x	X	

x: Register = 1 (Reserviert)

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.3.5 Signal Status:

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Signal Status Slot 1	0	Status S 7	Status S 6	Status S 5	Status S 4	Status S 3	Status S 2	Status S 1	Status S 0	Bit
	1	Status S 15	Status S 14	Status S 13	Status S 12	Status S 11	Status S 10	Status S 9	Status S 8	
Signal Status Slot ...	...	.	.	.	.	.	.	.	.
	
Signal Status Slot 16	30	Status S 7	Status S 6	Status S 5	Status S 4	Status S 3	Status S 2	Status S 1	Status S 0	
	31	Status S 15	Status S 14	Status S 13	Status S 12	Status S 11	Status S 10	Status S 9	Status S 8	

Statusbit = 0 -> Signal ist gestört (Kurzschluss, Leitungsunterbrechung, Modulfehler ...)

Statusbit = 1 -> Signal ungestört oder Signal nicht vorhanden.
Keine Modul- oder Signalalarme vorhanden.

Details der Alarme können über die IS1 DTMs angezeigt werden.

3.3.6 HART Livelist

Function	Byte Offset	Signal								Data Type
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
HLL Slot 1	0	LL Input 7	LL Input 6	LL Input 5	LL Input 4	LL Input 3	LL Input 2	LL Input 1	LL Input 0	Bit
HLL Slot ...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
HLL Slot 16	15	LL Input 7	LL Input 6	LL Input 5	LL Input 4	LL Input 3	LL Input 2	LL Input 1	LL Input 0	

LL: HART Gerät an Kanal verfügbar: 0= Nein, 1=Ja

Livelist Info wird nur aktualisiert, wenn über Parameter 'Scan HART Livelist' aktiviert.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.3.7 HART Variablen

Je IOM steht ein Assembly zur Übertragung von 4 oder 8 HART Variablen zur Verfügung.

HART Variablen (HV) von an einem IS1 HART Modul angeschlossenen HART Geräten, werden per Parametrierung ausgewählt und auf den Positionen 1 bis 8 übertragen.

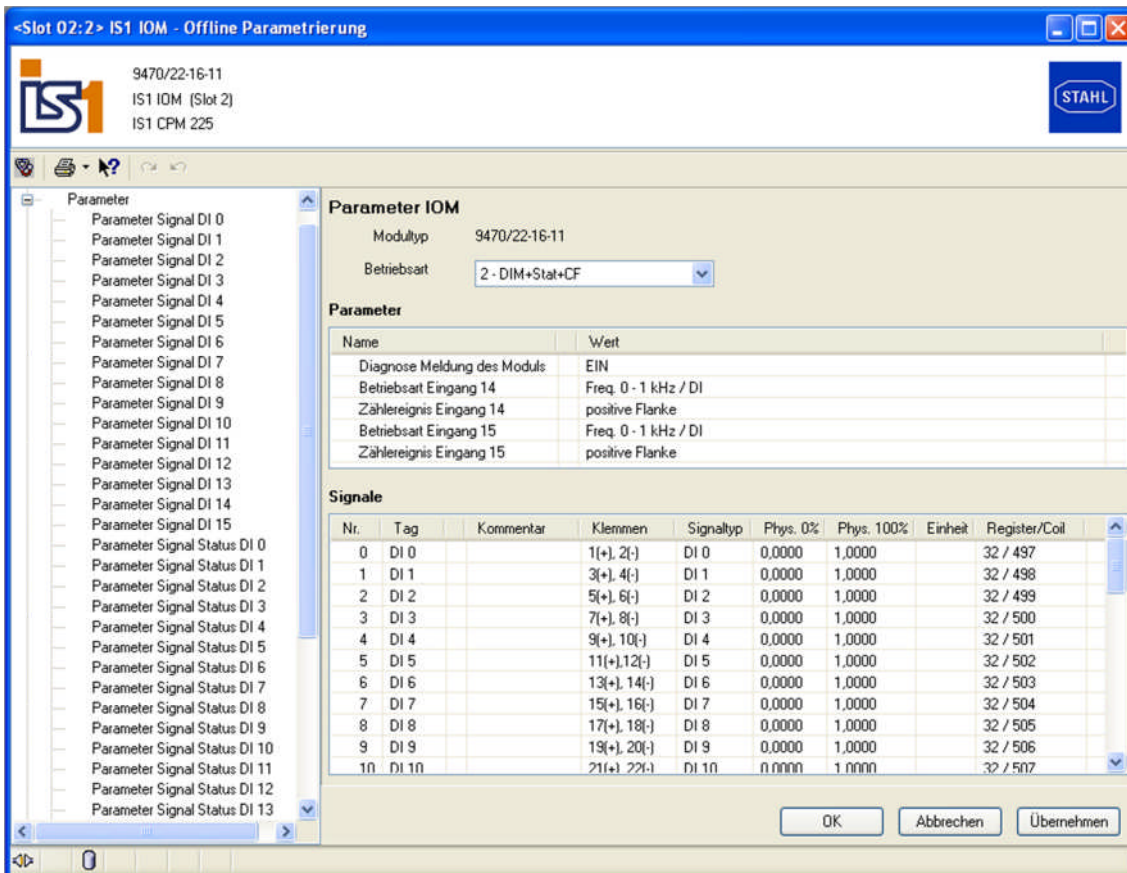
Function	Byte Offset	Signal	Data Type
HART Variablen	0 – 3	HV Pos 1	Float
	4 – 7	HV Pos 2	
	8 – 11	HV Pos 3	
	12 – 15	HV Pos 4	
	16 – 19	HV Pos 5	
	20 – 23	HV Pos 6	
	24 – 27	HV Pos 7	
	28 – 31	HV Pos 8	

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.4 Parametrierung der IS1 Feldstation sowie der IOM

Konfiguration, Parametrierung, Diagnose und HART Kommunikation der IS1 Feldstation erfolgt über die IS1 DTMs mittels FDT Technologie.

Beispiel:



Weitere Informationen zur Anwendung der IS1 DTMs siehe Betriebsanleitung 'DTM IS1'.



Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.5 Erweiterter IS1 Parametersatz

3.5.1 CPU Parameter

Parameter Name	Parameter Wert (Fett = Defaultwerte)
Haltezeit Ausgabemodule TMod (x 100 ms)	Unsigned8 (1 - 255) Default: 1

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.5.2 IOM Parameter

3.5.2.1 AIM / AIMH

Parameter	Defaultwert	Wertebereich / Auswahl
Diagnose Meldungen des Moduls	Ein	Aus Ein
Input Filter	mittel	Klein mittel groß (50 Hz) groß (60 Hz)
Verhalten im Fehlerfall E 0	Alarm Code	-10 % (nur 4 mA) 0 % 100 % Alarm Code Halten (Initialwert 0%) Halten (Initialwert 100%)
Verhalten im Fehlerfall E 1	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 2	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 3	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 4	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 5	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 6	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 7	Alarm Code	
Fehlerüberwachung E 0	Ein	Aus Ein
Fehlerüberwachung E 1	Ein	
Fehlerüberwachung E 2	Ein	
Fehlerüberwachung E 3	Ein	
Fehlerüberwachung E 4	Ein	
Fehlerüberwachung E 5	Ein	
Fehlerüberwachung E 6	Ein	
Fehlerüberwachung E 7	Ein	
Eingangsbereich E 0	4...20 mA	0...20 mA 4...20 mA
Eingangsbereich E 1	4...20 mA	
Eingangsbereich E 2	4...20 mA	
Eingangsbereich E 3	4...20 mA	
Eingangsbereich E 4	4...20 mA	
Eingangsbereich E 5	4...20 mA	
Eingangsbereich E 6	4...20 mA	
Eingangsbereich E 7	4...20 mA	
Messber. grenzen gem. NAMUR E 0	Nein	Nein Ja
Messber. grenzen gem. NAMUR E 1	Nein	
Messber. grenzen gem. NAMUR E 2	Nein	
Messber. grenzen gem. NAMUR E 3	Nein	
Messber. grenzen gem. NAMUR E 4	Nein	
Messber. grenzen gem. NAMUR E 5	Nein	
Messber. grenzen gem. NAMUR E 6	Nein	
Messber. grenzen gem. NAMUR E 7	Nein	
Scan HART Livelist	Ein	Aus Ein
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 1	Nicht verwendet	0...7 'Nicht verwendet'
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 2	Nicht verwendet	
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 3	Nicht verwendet	
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 4	Nicht verwendet	
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 5	Nicht verwendet	
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 6	Nicht verwendet	
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 7	Nicht verwendet	
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 8	Nicht verwendet	
Nr. HART Variable für Pos. 1	HART Variable Nr. 2	HART Variable Nr. 1 HART Variable Nr. 2 HART Variable Nr. 3 HART Variable Nr. 4
Nr. HART Variable für Pos. 2	HART Variable Nr. 2	
Nr. HART Variable für Pos. 3	HART Variable Nr. 2	
Nr. HART Variable für Pos. 4	HART Variable Nr. 2	
Nr. HART Variable für Pos. 5	HART Variable Nr. 2	
Nr. HART Variable für Pos. 6	HART Variable Nr. 2	
Nr. HART Variable für Pos. 7	HART Variable Nr. 2	
Nr. HART Variable für Pos. 8	HART Variable Nr. 2	

Default
Werte
'fett'

Nur bei HART
Modulen (AIMH)
verfügbar!

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.5.2.2 TIMR

Parameter	Defaultwert	Wertebereich / Auswahl
Diagnose Meldungen des Moduls	Ein	Aus Ein
Input Filter	50 Hz	50 Hz 60 Hz Aus (nicht empfohlen)
Betriebsart	8 Eingänge	8 Eingänge 2 Eingänge
Verhalten im Fehlerfall E 0	Alarm Code	Alarm Code Halten (Initialisierungswert 0%)
Verhalten im Fehlerfall E 1	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 2	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 3	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 4	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 5	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 6	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 7	Alarm Code	
Fehlerüberwachung E 0	Ein	Aus Ein
Fehlerüberwachung E 1	Ein	
Fehlerüberwachung E 2	Ein	
Fehlerüberwachung E 3	Ein	
Fehlerüberwachung E 4	Ein	
Fehlerüberwachung E 5	Ein	
Fehlerüberwachung E 6	Ein	
Fehlerüberwachung E 7	Ein	
Typ E 0	Pt 100	Pt100 Pt500 Pt1000 Ni100 Ni500 Ni1000 Widerstand 10k Widerstand 5k Widerstand 2k5 Widerstand 500R Pt100 GOST } ab Fw. V02-04 M50 GOST } M100 GOST } Cu53 GOST } ab Fw. V02-05 Pt46 GOST } Pt50 GOST }
Typ E 1	Pt 100	
Typ E 2	Pt 100	
Typ E 3	Pt 100	
Typ E 4	Pt 100	
Typ E 5	Pt 100	
Typ E 6	Pt 100	
Typ E 7	Pt 100	
Schaltungsart E 0	4 Leiter	2 Leiter 3 Leiter 4 Leiter
Schaltungsart E 1	4 Leiter	
Schaltungsart E 2	4 Leiter	
Schaltungsart E 3	4 Leiter	
Schaltungsart E 4	4 Leiter	
Schaltungsart E 5	4 Leiter	
Schaltungsart E 6	4 Leiter	
Schaltungsart E 7	4 Leiter	

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.5.2.3 TIM mV

Parameter	Defaultwert	Wertebereich / Auswahl
Diagnose Meldungen des Moduls	Ein	Aus Ein
Input Filter	50 Hz	50 Hz 60 Hz
Verhalten im Fehlerfall E 0	Alarm Code	Alarm Code Halten (Initialisierungswert 0%)
Verhalten im Fehlerfall E 1	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 2	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 3	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 4	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 5	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 6	Alarm Code	
Verhalten im Fehlerfall E 7	Alarm Code	
Fehlerüberwachung E 0	Ein	Aus Ein
Fehlerüberwachung E 1	Ein	
Fehlerüberwachung E 2	Ein	
Fehlerüberwachung E 3	Ein	
Fehlerüberwachung E 4	Ein	
Fehlerüberwachung E 5	Ein	
Fehlerüberwachung E 6	Ein	
Fehlerüberwachung E 7	Ein	
Typ E 0	THC Typ K	0...100 mV THC Typ B THC Typ E THC Typ J THC Typ K THC Typ N THC Typ R THC Typ S THC Typ T THC Typ L THC Typ U THC Typ XK (L)
Typ E 1	THC Typ K	
Typ E 2	THC Typ K	
Typ E 3	THC Typ K	
Typ E 4	THC Typ K	
Typ E 5	THC Typ K	
Typ E 6	THC Typ K	
Typ E 7	THC Typ K	
Eingangssignal E 0	symmetrisch	symmetrisch unsymmetrisch
Eingangssignal E 1	symmetrisch	
Eingangssignal E 2	symmetrisch	
Eingangssignal E 3	symmetrisch	
Eingangssignal E 4	symmetrisch	
Eingangssignal E 5	symmetrisch	
Eingangssignal E 6	symmetrisch	
Eingangssignal E 7	symmetrisch	

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.5.2.4 DIM

Parameter	Defaultwert	Wertebereich / Auswahl
Diagnose Meldungen des Moduls	Ein	Aus Ein
Verhalten im Fehlerfall E 0	0	0 1 Halten (Initialwert 0) Halten (Initialwert 1)
Verhalten im Fehlerfall E 1	0	
Verhalten im Fehlerfall E 2	0	
Verhalten im Fehlerfall E 3	0	
Verhalten im Fehlerfall E 4	0	
Verhalten im Fehlerfall E 5	0	
Verhalten im Fehlerfall E 6	0	
Verhalten im Fehlerfall E 7	0	
Verhalten im Fehlerfall E 8	0	
Verhalten im Fehlerfall E 9	0	
Verhalten im Fehlerfall E 10	0	
Verhalten im Fehlerfall E 11	0	
Verhalten im Fehlerfall E 12	0	
Verhalten im Fehlerfall E 13	0	
Verhalten im Fehlerfall E 14	0	
Verhalten im Fehlerfall E 15	0	
Fehlerüberwachung E 0	Ein	Aus Ein
Fehlerüberwachung E 1	Ein	
Fehlerüberwachung E 2	Ein	
Fehlerüberwachung E 3	Ein	
Fehlerüberwachung E 4	Ein	
Fehlerüberwachung E 5	Ein	
Fehlerüberwachung E 6	Ein	
Fehlerüberwachung E 7	Ein	
Fehlerüberwachung E 8	Ein	
Fehlerüberwachung E 9	Ein	
Fehlerüberwachung E 10	Ein	
Fehlerüberwachung E 11	Ein	
Fehlerüberwachung E 12	Ein	
Fehlerüberwachung E 13	Ein	
Fehlerüberwachung E 14	Ein	
Fehlerüberwachung E 15	Ein	
Invertierung E 0	Nein	Nein Ja
Invertierung E 1	Nein	
Invertierung E 2	Nein	
Invertierung E 3	Nein	
Invertierung E 4	Nein	
Invertierung E 5	Nein	
Invertierung E 6	Nein	
Invertierung E 7	Nein	
Invertierung E 8	Nein	
Invertierung E 9	Nein	
Invertierung E 10	Nein	
Invertierung E 11	Nein	
Invertierung E 12	Nein	
Invertierung E 13	Nein	
Invertierung E 14	Nein	
Invertierung E 15	Nein	

Parameter nicht vorhanden bei DIM 24 V !
(9471/...)

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

Impulsverlängerung E 0	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 1	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 2	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 3	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 4	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 5	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 6	0 Sek.	0 s
Impulsverlängerung E 7	0 Sek.	0,6 s
Impulsverlängerung E 8	0 Sek.	1,2 s
Impulsverlängerung E 9	0 Sek.	2,4 s
Impulsverlängerung E 10	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 11	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 12	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 13	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 14	0 Sek.	
Impulsverlängerung E 15	0 Sek.	
Betriebsart E 14	Freq. 0-1 kHz / DI	Zähler Freq. 0-1 kHz / DI Freq. 0-20 kHz Torz. 50 ms / DI Freq. 0-20 kHz Torz. 200 ms / DI Freq. 0-20 kHz Torz. 1 s / DI
Zählereignis E 14	positive Flanke	positive Flanke negative Flanke
Betriebsart E 15	Freq. 0-1 kHz / DI	s. o.
Zählereignis E 15	positive Flanke	s. o.

Parameter nur bei Betriebsart DIM16 + CF verfügbar!

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.5.2.5 AOM / AOMH

Parameter	Defaultwert	Wertebereich Auswahl	/
Diagnose Meldungen des Moduls	Ein	Aus Ein	
Verhalten im Fehlerfall A 0	0 %	-10 % (nur 4 mA) 0 % 100 % 110 % Halten	
Verhalten im Fehlerfall A 1	0 %		
Verhalten im Fehlerfall A 2	0 %		
Verhalten im Fehlerfall A 3	0 %		
Verhalten im Fehlerfall A 4	0 %		
Verhalten im Fehlerfall A 5	0 %		
Verhalten im Fehlerfall A 6	0 %		
Verhalten im Fehlerfall A 7	0 %		
Fehlerüberwachung A 0	Ein	Aus Ein	
Fehlerüberwachung A 1	Ein		
Fehlerüberwachung A 2	Ein		
Fehlerüberwachung A 3	Ein		
Fehlerüberwachung A 4	Ein		
Fehlerüberwachung A 5	Ein		
Fehlerüberwachung A 6	Ein		
Fehlerüberwachung A 7	Ein		
Ausgangsbereich A 0	4...20 mA	0...20 mA 4...20 mA	
Ausgangsbereich A 1	4...20 mA		
Ausgangsbereich A 2	4...20 mA		
Ausgangsbereich A 3	4...20 mA		
Ausgangsbereich A 4	4...20 mA		
Ausgangsbereich A 5	4...20 mA		
Ausgangsbereich A 6	4...20 mA		
Ausgangsbereich A 7	4...20 mA		
Scan HART Livelist	Ein	Aus Ein	
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 1	Nicht verwendet	0...7 Nicht verwendet	
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 2	Nicht verwendet		
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 3	Nicht verwendet		
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 4	Nicht verwendet		
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 5	Nicht verwendet		
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 6	Nicht verwendet		
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 7	Nicht verwendet		
Ausgang Nr. HART Gerät für Pos. 8	Nicht verwendet		
Nr. HART Variable für Pos. 1	HART Variable Nr. 2	HART Variable Nr. 1 HART Variable Nr. 2 HART Variable Nr. 3 HART Variable Nr. 4	
Nr. HART Variable für Pos. 2	HART Variable Nr. 2		
Nr. HART Variable für Pos. 3	HART Variable Nr. 2		
Nr. HART Variable für Pos. 4	HART Variable Nr. 2		
Nr. HART Variable für Pos. 5	HART Variable Nr. 2		
Nr. HART Variable für Pos. 6	HART Variable Nr. 2		
Nr. HART Variable für Pos. 7	HART Variable Nr. 2		
Nr. HART Variable für Pos. 8	HART Variable Nr. 2		

Nur bei HART Modulen (AOMH) verfügbar!

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.5.2.6 DOM

Parameter	Defaultwert	Wertebereich / Auswahl	Parameter vorhanden		
			DOM	DOMR	DOMV
Diagnose Meldungen des Moduls	Ein	Aus Ein	✓	✓	✓
Verhalten im Fehlerfall A 0	0	0 1 Halten letzter Wert	✓	✓	✓
Verhalten im Fehlerfall A 1	0				
Verhalten im Fehlerfall A 2	0				
Verhalten im Fehlerfall A 3	0				
Verhalten im Fehlerfall A 4	0				
Verhalten im Fehlerfall A 5	0				
Verhalten im Fehlerfall A 6	0				
Verhalten im Fehlerfall A 7	0				
Fehlerüberwachung A 0	Ein	Aus Ein ohne Prüfstrom Ein	✓	-	-
Fehlerüberwachung A 1	Ein				
Fehlerüberwachung A 2	Ein				
Fehlerüberwachung A 3	Ein				
Fehlerüberwachung A 4	Ein				
Fehlerüberwachung A 5	Ein				
Fehlerüberwachung A 6	Ein				
Fehlerüberwachung A 7	Ein				
Ausgang 0 und 1 parallel	Ausgänge einzeln	Ausgänge einzeln Ausgänge parallel	✓	✓	-
Ausgang 2 und 3 parallel	Ausgänge einzeln				
Ausgang 4 und 5 parallel	Ausgänge einzeln				
Ausgang 6 und 7 parallel	Ausgänge einzeln				

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.6 Datenwortaufbau der I/O - Module

3.6.1 I/O - Baugruppen analog (9460/..., 9461/...)

Analogsignale werden zwischen der IS1 Feldstation und einem Automatisierungssystem im 16 Bit Zweierkomplement Format (signed Integer) ausgetauscht. Die Umrechnung von und zu Gleitkommavariablen mit physikalischer Größe ist bei Bedarf im Automatisierungssystem durchzuführen.

AIM, AIMH (9460/... , 9461/...)
0 – 20 mA

Meßbereich 0 – 20 mA	Einheiten		%	Parameter: Meßbereichsgrenzen gemäß NAMUR	Bereich	Alarmer / Diagnosen
	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	-
20 mA 10 mA 0 mA	27648 13824 0	6C00 3600 0	100% 50% 0%		Nennbereich	-
< 0 mA	0	0	0%			

4 – 20 mA

Meßbereich 4 – 20 mA	Einheiten		%	Parameter: Meßbereichsgrenzen gemäß NAMUR	Bereich	Alarmer / Diagnosen
	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	-
20 mA 12 mA 4 mA	27648 13824 0	6C00 3600 0	100% 50% 0%		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		Leitungsunter- brechung

*1) Übertragener Wert abhängig von parametrierem Verhalten im Fehlerfall:

Parametriertes Verhalten im Fehlerfall	Fehlerfall	Im Fehlerfall übertragener Wert	
Halten	Alle IOM Fehler	Letzter gültiger Wert	
-10%	Alle IOM Fehler	-2765	F533
0%	Alle IOM Fehler	0	0
100%	Alle IOM Fehler	27648	6C00
Alarmcode	Kurzschluss	32767	7FFF
	Leitungsbruch	-32762	8006
	IOM meldet sich nicht	-32736	8020
	Konfig. ungleich Baugruppe	-32735	8021
	Daten nicht verfügbar	-32734	8022

Globale Auswertung zur Statusbildung im AS für alle AI Signale :
Signal ist gestört wenn Wert >= 32512 oder Wert <= -32512)
siehe auch 3.7.1 [Verhalten der Eingabesignale im Fehlerfall](#)

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

TIM (9480/... , 9481/...)
Temperaturmessung (1 Digit = 0,1 °C)

Temperatur	Einheiten		Bereich	Alarmer / Diagnosen
	Dezimal	hexadezimal		
	*1)	*1)		Oberer Grenzwert überschritten
*2)	*2)	*2)	Temperatur Meßbereich	
1000 °C	10000	2710		
1 °C	10	000A		
0 °C	0	0		
-0,1 °C	-1	FFFF		
-100 °C	-1000	FC18		
*2)	*2)	*2)		Unterer Grenzwert unterschritten
	*1)	*1)		

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

2 Leiter und 4 Leiter Widerstandsmessung 500 R10K (Modul 9480/..)

Meßbereiche				Einheiten		%	Bereich	Alarmer / Diagnosen
500R	2K5	5 K	10 K	dezimal	hexa- dezimal			
>588 R	>2,94 K	>5,88 K	>11,76K	*1)	*1)			Leistungs- Unterbrechung
588 R	2,94 K	5,88 K	11,76 K	32511	7EFF	117,6%	Übersteue- rungsbereich	-
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 Widerstands- / Stellungsmessung 500 R10K (Modul 9480/..)

Meßbereiche				Einheiten		%	Bereich	Alarmer / Diagnosen
500R	2K5	5 K	10 K	dezimal	hexa- dezimal			
>588 R	>2,94 K	>5,88 K	>11,76K	*1)	*1)			Leistungs- Unterbrechung
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
--------	-------	-------	-------	---------------------

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

0 ... 100 mV Messung (bei 9481/..)

Meßbereich 0 ... 100 mV	Einheiten		%	Bereich	Alarmer / Diagnosen
	Dezimal	Hexadezimal			
>117,6 mV	*1)	*1)			Oberer Grenzwert überschritten
117,6 mV	32511	7EFF	117,6 %	Übersteuerungsbereich	-
100 mV	27648	6C00	100 %	Nennbereich	-
50 mV	13824	3600	50 %		
0 mV	0	0	0 %		
-0,0036 mV	-1	FFFF		Untersteuerungsbe- reich	-
-10 mV	-2765	F533	-10 %		
< -10 mV	*1)	*1)			Unterer Grenzwert unterschritten

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

*1) Übertragener Wert abhängig von parametrierem Verhalten im Fehlerfall:

Parametriertes Verhalten im Fehlerfall	Fehlerfall	Im Fehlerfall übertragener Wert	
Halten	Alle IOM Fehler	Letzter gültiger Wert	
Alarmcode <small>Globale Auswertung zur Statusbildung im AS für alle AI Signale: Signal ist gestört wenn Wert >= 32512 oder Wert <= -32512) siehe auch 3.7.1 Verhalten der Eingabesignale im Fehlerfall</small>	Kurzschluss *1)	+ / - 32767	7FFF / 8001
	Leitungsbruch *1)	+ / - 32762	7FFA / 8006
	Oberer Grenzwert überschritten	32761	7FF9
	Unterer Grenzwert unterschritten	-32760	8008
	Fehler Vergleichsstelle	-32752	8010
	IOM meldet sich nicht	-32736	8020
	Konfig. ungleich Baugruppe	-32735	8021
	Daten nicht verfügbar	-32734	8022
	Hardwarefehler IOM	-32733	8023

*1) abhängig von der Richtung der Signaländerung beim jeweiligen Fehlerfall wird ein positiver oder negativer Alarmcode verwendet:

Fehlerart	TIM R 9480 / ...	TIM mV 9481 / ...
Kurzschluss	-32767 (8001)	nicht erkennbar
Leitungsbruch	+32762 (7FFA)	-32762 (8006)

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

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

0 – 20 mA

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

4 – 20 mA

Meßbereich 4 – 20 mA	Einheiten		%	Bereich
	Dezimal	Hexadezimal		
*1)	>30759	>7827		
21,8 mA	30759	7827	111,25%	Übersteuerungsbereich
.	.	.		
20 mA	27648	6C00	100%	Nennbereich
.	.	.		
12 mA	13824	3600	50%	
.	.	.		
4 mA	0	0	0%	
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 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 der zugehörige Datenbereich mit einem gültigen Ausgabewert (<> -32768 (0x8000)) vom AS oder von den IS1 DTMs überschrieben wird.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.6.2 DIM, DIM+CF (9470/.. 9471/..)

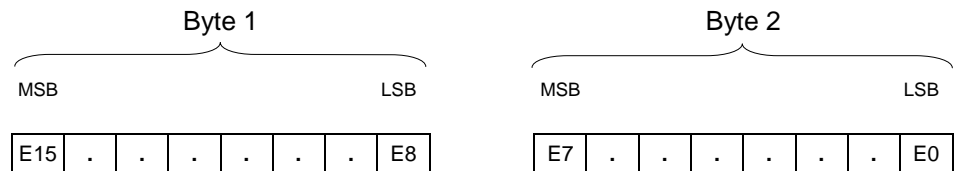
Bei den Baugruppen 9470 und 9471 können die Eingänge 14 und 15 optional als Digitaleingang (DI), Zähler- (C) oder Frequenzeingang (F) verwendet werden.

Die Betriebsart des DIM Moduls kann in den IS1 DTMs gewählt werden:

Auswahl Betriebsart	Input Daten	Output Daten	Mögliche Signaltypen für Eingänge 14 und 15
DIM 16 (9470/.. , 9471/..)	2 Byte (16 Bit DI)	-	nur DI (ohne Wertstatus)
9470 / .. -16-1. DIM 16 9471 / .. -16-1. DIM 16	4 Byte (16 Bit DI + 16 Bit Status)	-	nur DI (mit Wertstatus)
9470 / .. -16-1. DIM 16+CF 9471 / .. -16-1. DIM 16+CF	8 Byte (16 Bit DI + 16 Bit Status + 2 Worte CF)	2 Byte (Steuerregister für Zähler)	DI oder Counter oder Frequenz (mit Wertstatus)

Auch bei Auswahl DIM 16+CF werden die Eingänge 14 und 15 im DI Datenbereich aktualisiert und sind somit auch in dieser Betriebsart als DI Signale nutzbar.

Datenwortaufbau DI (Eingänge E0 bis E15)

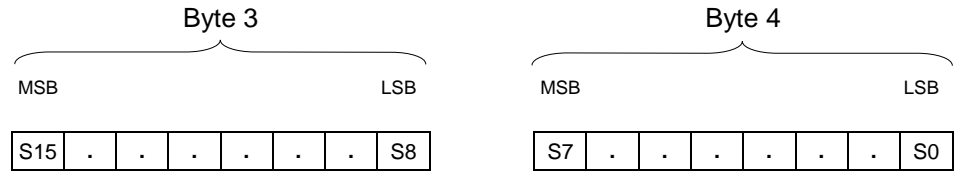


Signalzuordnung (Parameter 'Invertiere Eingänge des Moduls = Nein'):

Modul	Leitungs- Unterbrechung	Signal = 0	Signal = 1	Kurzschluss
9470/ ...	$I < 0,05 \text{ mA}$	$I < 1,2 \text{ mA}$	$I > 2,1 \text{ mA}$	$R_L < 100 \text{ Ohm}$
9471/ ...	-	$U < 5 \text{ V}$	$U > 13 \text{ V}$	-

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

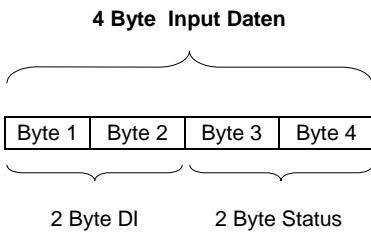
Datenwortaufbau Wertstatus (Statusbits S0 bis S15)



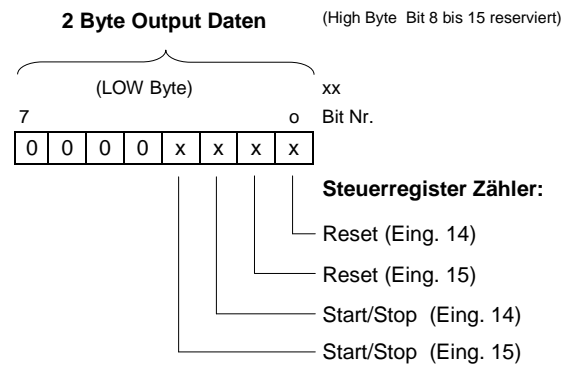
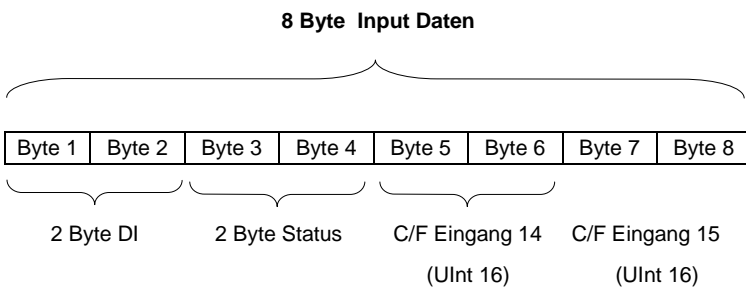
Wertstatus Bit = 1: Signal OK
 Wertstatus Bit = 0: Signal gestört

Signal- und Wertstatus werden synchron und konsistent übertragen !

Datenwortaufbau (DIM 16 mit Status)



Datenwortaufbau (DIM 16+CF)



Reset = "0":	Zähler läuft	Start/Stop = 0 :	Zähler läuft
Reset = "1":	Zähler = 0	Start/Stop = 1 :	Zähler steht

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

Betriebsart 'Zähler'

Inkrementierende Zählweise mit Überlauf (nach 65535 wechselt das Register nach 0,

Zählbereich:	0 – 65535 (Unsigned Integer UInt16)
Zählereignis:	Positive / Negative Flanke wählbar.
Verhalten im Fehlerfall:	Halten letzter Wert (Initialisierungswert 0)
Alarmierung:	Wertstatus und Kanaldiagnose
Reset:	Rücksetzen des Zählregisters auf '0'
Start/Stop:	Bei 'Stop' werden Eingangsimpulse verworfen. Das Register wird nicht inkrementiert.

Wertstatus bei Betriebsart 'Zähler':

Der Wertstatus wird mit '0' = „Signal gestört“ initialisiert.

Über das Reset Bit im Steuerregister wird das Zählerregister auf '0' gesetzt und der Wertstatus auf '1' = „Signal OK“ gesetzt.

Beim Auftreten von Fehlerereignissen (Kurzschluss, Leitungsunterbrechung) wird der Wertstatus wieder auf '0' gesetzt und bis zum nächsten Reset auf '0' gehalten. Eine Störung eines Zählvorganges ist somit über den Wertstatus erkennbar.

Betriebsart 'Frequenzmessung'

Auswahl Betriebsart:	Messmethode	Skalierung	Auflösung
Frequenz 1 Hz - 1 kHz	Flankenmessung	0,05 Hz / Bit	+/- 0,05 Hz
Frequenz 0-20 kHz Torzeit 50 ms	Torzeitmessung	1 Hz / Bit	+/- 20 Hz
Frequenz 0-20 kHz Torzeit 200 ms	Torzeitmessung	1 Hz / Bit	+/- 5 Hz
Frequenz 0-20 kHz Torzeit 1 s	Torzeitmessung	1 Hz / Bit	+/- 1 Hz

Meßbereich 1 Hz – 1 kHz	Meßbereiche 0 – 20 kHz	Einheiten		%	Bereich
		dezimal	hexadezimal		
1,3 kHz 1,1 kHz	- 22 kHz	26000 22000	6590 55F0	130 % 110 %	Übersteuerungsbe- reich
1 kHz 500 Hz 0 Hz	20 kHz 10 kHz 0 kHz	20000 10000 0	4E20 2710 0	100 % 50 % 0 %		Nennbereich

Signalverhalten im Fehlerfall:	Halten letzter Wert (Initialisierungswert 0)
Alarmierung:	Wertstatus

Verhalten bei Frequenzüberschreitung:

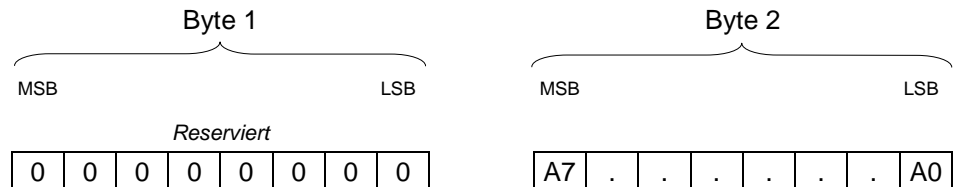
Bei Eingangsfrequenzen größer dem maximalen Übersteuerungsbereich können nicht mehr alle Eingangsimpulse sicher erkannt werden. Es gehen Impulse bei der Auswertung verloren, wodurch der vom Modul ermittelte Messwert kleiner als die real vorhandene Eingangsfrequenz ist. Es erfolgt keine Alarmierung.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.6.3 DOM (9475/..., 9476/..., 9477/..)

Datenwortaufbau DO (Ausgänge A0 bis A7)

DOM 8 Kanäle:



Alle DO-Daten befinden sich im Low Byte des Registers. Das High Byte ist Reserviert.

DOM 4:

Die Bits 4 bis 7 für die Ausgänge 4 bis 7 sind nicht belegt. Sonstige Belegung wie DOM 8.

Signalzuordnung:

Signalbit = 0	Signalbit = 1	Typ
Ausgang ist hochohmig (Aktor = Aus)	Ausgang wird gespeist gemäß Typspezifikation (Aktor = Ein)	DOM
Relaiskontakt = offen	Relaiskontakt = geschlossen	DOMR
Ventil geschlossen	Ventil offen	DOMV

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.7 Signalverhalten im Fehlerfall

3.7.1 Verhalten der Eingabesignale im Fehlerfall

Kann durch eine Störung (Kurzschluss, Drahtbruch, Baugruppendefekt ...) kein gültiger Signalwert gebildet werden, so wird eine Diagnoseinformation erzeugt welche über die IS1 DTMs gelesen werden kann. Trotz bestehender Störung werden weiterhin Daten zum AS übertragen.

Das Verhalten der im Störfall übertragenen Signalwerte kann durch Parametrierung für jedes Modul separat gewählt werden (siehe [IOM Parameter](#)).

Applikationsempfehlung:

Wird das Verhalten der Eingabesignale durch das IS1 System realisiert, so ist dieses Verhalten aus Sicht der Applikationssoftware im Automatisierungssystem jedoch nur bei ungestörtem Betrieb des EtherNet/IP gewährleistet.

Bei Ausfall der EtherNet/IP Kommunikation sind zusätzlich projektspezifische Reaktionen der Applikationssoftware zu realisieren.

Um ein durchgängiges Verhalten der Eingangssignale im Fehlerfall zu gewährleisten empfehlen wir folgendes Vorgehen:

Generieren eines Statussignales für jedes Eingabesignal im Automatisierungssystem:

- Bei DI Signalen werden die optional von IS1 zur Verfügung stehenden Statusbits im Input-Datenbereich verwendet.
- Bei AI Signalen wird in IS1 das Verhalten 'Alarmcode' parametrierbar. In der Applikationssoftware wird nun abgefragt:

```

If SignalValue >= 32512 Or SignalValue <= -32512 then
    SignalStatusBit = gestört
Else
    SignalStatusBit = OK
End IF
    
```

Gesteuert über das jeweilige Statusbit können nun im Automatisierungssystem das Signalverhalten im Fehlerfall (Einfrieren, Ersatzwert ...) realisiert werden.

In diesem Fall kann das Ereignis 'Kommunikationsfehler auf EtherNet/IP' des EIP Adapters mit dem Signalstatus verknüpft werden wodurch das Signalverhalten im Fehlerfall unter allen Fehlerbedingungen immer gleich anspricht.

Zur Alarmierung von Output Modulen kann im AS ein Bit je Modul (Modul Status) als auch ein Bit je Signal (Signal Status) abgefragt werden um Meldungen oder Systemreaktionen zu erzeugen. Details der Diagnoseinformation sind über die IS1 DTMs darstellbar.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.7.2 Verhalten der Ausgabesignale im Fehlerfall

Kommunikationsfehler zwischen Master und IS1 Feldstation:

Der zyklische Datenverkehr zwischen EtherNet/IP Scanner und IS1 (EtherNet/IP Adapter) wird in der IS1 CPU geprüft.

Beim Ausfall der Exclusiv Owner (EO) werden sämtliche OutputRegister in der IS1 CPU auf 0x8000 gesetzt wodurch alle Ausgangssignale den sicheren Zustand einnehmen.

Über das Run/Idle Bit im Status Header (32Bit) werden die Ausgabebaugruppen im Zustand 'Idle' nach Ablauf von T_{Mod} 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} (Haltezeit Ausgabemodule) keine gültigen Daten übermittelt, geht die Baugruppe in Sicherheitsstellung. T_{Mod} ist parametrierbar im Bereich 100 ms bis 25,5 Sek. (Defaultwert: 100 ms).

Die Sicherheitsstellung der Ausgabesignale ist für jedes Modul separat parametrierbar (siehe [IOM Parameter](#)).

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.8 HART Variablen

HART Feldgeräte bieten zusätzlich zum analogen Prozesswert die Möglichkeit bis zu vier Prozessvariablen (HART Variablen HV: PV, SV, TV, QV) digital vom Transmitter zu lesen.

HART Variablen werden von IS1 HART Modulen zyklisch (langsam -> 1 Sek und mehr) aus angeschlossenen HART Feldgeräten gelesen und zur IS1 CPU übertragen. Von dort können diese bei Bedarf vom EtherNet/IP Scanner über Explicit Messages als ein Assembly je IOM Steckplatz mit je 8 HVs azyklisch gelesen werden.

Übertragung von HART Livelist und HART Daten siehe 'Assembly, Klasse 0x04'.

3.8.1 Auswahl der übertragenen 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 4 oder 8 dieser 32 Variablen zu den 8 Positionen im HART Daten Assembly des jeweiligen IS1 Moduls gewählt werden:

Parameter Name	Wertebereich	Funktion
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 1	0 ... 7, Nicht verwendet	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	0 ... 7, Nicht verwendet	Auswahl für Pos. 2
.....		
Eingang Nr. HART Gerät für Pos. 4 (8)	0 ... 7, Nicht verwendet	Auswahl für Pos. 4 (8)
Nr. HART Variable für Pos. 1	1 ... 4	Auswahl der Variablen des HART Feldgerätes, welches auf Pos.1 übertragen werden soll.
Nr. HART Variable für Pos. 2	1 ... 4	Auswahl für Pos. 2
.....		
Nr. HART Variable für Pos. 4 (8)	1 ... 4	Auswahl für Pos. 4 (8)

3.8.2 Datenformat HART Variablen

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 FDT HART Management Systeme auswertbar.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.8.3 Modul Auswahl im IS1 DTM

Die Anzahl der übertragenen HART Variablen ist abhängig von der Modul Konfiguration im IS1 DTM:

Modul Auswahltext	Anzahl der übertragenen HART Variablen (HV)
9461/12-08-11 AIMH8 2w Exi	keine
9461/12-08-11 AIMH8+4HV 2w Exi	4 HV
9461/12-08-11 AIMH8+8HV 2w Exi	8 HV
9461/12-08-21 AIMH8 Exi	keine
9461/12-08-21 AIMH8+4HV Exi	4 HV
9461/12-08-21 AIMH8+8HV Exi	8 HV
9466/12-08-11 AOMH8 Exi	keine
9466/12-08-11 AOMH8+4HV Exi	4 HV
9466/12-08-11 AOMH8+8HV Exi	8 HV

3.8.4 Anzeige HART Livelist

Übersicht über den Status aller an eine IS1 Feldstation angeschlossener HART Feldgeräte zur vereinfachten Inbetriebnahme und Wartung.

Weitere Informationen zur Anwendung der IS1 DTMs siehe Betriebsanleitung 'DTM IS1 Mod'.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.9 IS1 DTMs

Konfiguration, Parametrierung, Diagnose und HART Kommunikation der IS1 Feldstation erfolgt über die IS1 DTMs mittels FDT Technologie.

Beispiel: Signaldiagnose

9465/12-08-11 AOM 8 Exi (Diagnosis)

9465/12-08-11
IS1 IOM Slot 3
9440/15-01-11 CPM Z2 24V Stahl

STAHL

About
Signale/Diagnosen
parameter
I&M
comment
Anschlüsse

Signals / Diagnoses IOM

Diagnoses

Icon	Name	Value
<input checked="" type="checkbox"/>	Module diagnosis	Communication to IOM OK

Signals

No.	Tag	Metered Value(int)	Metered Value(phys)	0%	50%	100%	Unit	Diagnoses
0	AD 0	553	2,0001	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	
<input checked="" type="checkbox"/>	AD 1	144	0,5208	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	Short circuit
2	AD 2	-32768	Value underflow	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	
3	AD 3	9400	33,998	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	
4	AD 4	15483	56,000	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	
5	AD 5	-32768	Value underflow	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	
6	AD 6	27095	97,999	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	
7	AD 7	27648	100,00	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	%	

Close

Weitere Informationen zur Anwendung der IS1 DTMs siehe Betriebsanleitung 'DTM IS1'.

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.10 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 (z. B. Microsoft Internet Explorer).

Beispiel :

The screenshot shows the 'Web Diagnosis' interface for an IS1 CPU. The main content area is titled 'EtherNet/IP' and displays the following configuration details:

- IP No. EtherNet/IP Adapter: 172.24.19.223
- Address Conflict: No address conflict
- Address Conflict Detection Count: 4114
- CPU Slot: 0-0
- Max. I/O slot number configured: 4
- Configuration Status: OK
- Stack Status: Operational
- Scanner Communication: No connection
- Output Signal Status: Safe position!
- Requested Packet Interval (RPI): 8000 ms

Below the configuration details is a table titled 'I/O Connection Status' with the following data:

No.	Instance	Type	Slots	CIP Status	Extended CIP Status
1	131	OUTPUT	4 IOM	No connection	No connection
2	132	OUTPUT	8 IOM	No connection	No connection
3	133	OUTPUT	12 IOM	No connection	No connection
4	134	OUTPUT	16 IOM	No connection	No connection
5	141	INPUT	4 IOM	No connection	No connection
6	142	INPUT	8 IOM	No connection	No connection
7	143	INPUT	12 IOM	No connection	No connection
8	144	INPUT	16 IOM	No connection	No connection

At the bottom of the interface, there is a 'System Parameter' section with the following values:

- Timeout output modules: 0 ms
- Value Statusregister: 0110000000010101 (0x6015)
- Status CPU Slot 0-0: Primary
- Status CPU Slot 0-1: ---
- Redundancy: none
- Set CPU active: none

3.11 LED- und LCD- Anzeige der CPU

An der CPU einer IS1 Feldstation kann vor Ort der Betriebszustand sowie die Kommunikation auf EtherNet/IP anhand der LED's sowie der LCD-Anzeige beurteilt werden.

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

Details siehe Betriebsanleitung IS1

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.12 Online Verhalten der IS1 Feldstation.

3.12.1 Parameteränderungen.

Befindet sich eine IS1 Feldstation im Data Exchange mit einem EtherNet/IP Scanner (Exclusiv Owner Verbindung), so können Parameter mittels der IS1 DTMs im Betrieb (online) verändert werden.

3.12.2 Konfigurationsänderungen.

Änderungen und Erweiterungen der Modulkonfiguration von IS1 Feldstationen können online durchgeführt werden. Konfigurationsdaten können mit den IS1 DTMs in die CPU geladen werden während sich diese im Data Exchange mit einem EtherNet/IP Scanner befindet.

Voraussetzung für Online Modul Erweiterungen:

- Reserve muss bereits bei der Projektierung einer IS1 Feldstation mit geplant worden sein.
- Es müssen noch freie Reserve Plätze auf der Rail einer IS1 Feldstation vorhanden sein.
- Die Datenbereiche der Reserve Plätze müssen bereits zyklisch zum EtherNet/IP Scanner übertragen werden.

Die IS1 CPU überprüft nach einem Download die real in der Feldstation vorhandenen Module (Istzustand) gegenüber den Konfigurationsdaten (Sollzustand). Alle Module der Feldstation welche mit den konfigurierten Modulen übereinstimmen werden nachfolgend wieder zyklisch aktualisiert. Module welche nicht mit den konfigurierten Modulen übereinstimmen werden alarmiert. Die Signale dieser Module werden nicht mehr aktualisiert und verhalten sich gemäß dem parametrisierten Verhalten im Fehlerfall.

Dadurch bleiben die Signale nicht veränderter Module unverändert und stoßfrei im Data Exchange.

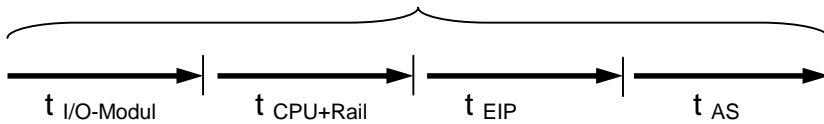
Ablauf einer Online Erweiterung:

- Neue Module (Erweiterung einer bestehenden IS1 Feldstation) auf freie Railsteckplätze stecken.
- Neu gesteckte Module offline im FDT Frame hinzukonfigurieren.
- Online Download der Konfiguration in die CPU während EtherNet/IP in Betrieb.
- Erweiterung der SPS Software um die hinzugekommenen neuen Signale zu verwenden.

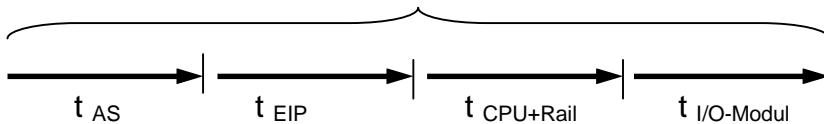
Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

3.14 Übertragungszeit:

Gesamtverzögerung Input Signale (worst case):



Gesamtverzögerung Output Signale (worst case):



- $t_{I/O\text{-Modul}}$ max. Signalverzögerung siehe Betriebsanleitung der verschiedenen IS1 I/O Module.
- $t_{CPU+Rail}$ ca. 4ms + Anzahl IOM * 1 ms
- t_{EIP} RPI (Requested Packet Interval) Einstellung am EIP Scanner
- t_{AS} AS Zyklus + weitere Verzögerungen im Automatisierung System (AS)

3.15 Techn. Daten

RPI Requested Packet Interval (RPI) wird am EIP Scanner eingestellt.

Connection	CIP Connection size (TxRx) [Byte]	Max. Packets per second	Anzahl EIP Scanner je IS1 Feldstation		
			1 Scanner	2 Scanner	3 Scanner
			min. RPI [ms]		
4 – 8 IOM	70 - 134	125	8	16	24
12 - 16 IOM	198 - 262	100	10	20	30

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

4 Liste der Abkürzungen:

AS	Automatisierungssystem. (A utomation S ystem)
AIM	Analog Eingabemodul (A nalog I nput M odule)
AIMH	Analog Eingabemodul + HART
SAIMH	Safety Analog Eingabemodul + HART (PROFIsafe)
AOM	Analog Ausgabemodul (A nalog O utput M odule)
AOMH	Analog Ausgabemodul + HART
CPM	C PU + P M = CPM Zentraleinheit best. aus Kommunikationsprozessor mit Netzteil
DIM	Digital Eingabemodul (D igital I nput M odule)
DOM	Digital Ausgabemodul (D igital O utput M odule)
DOMR	D igital O utput M odul R elais
DOMV	D igital O utput M odul V entile
HW	Hardware
IOP	I/O - Prozessor der Zentraleinheit
IOM	Allgemeine Bezeichnung für I/O - Modul
PM	P ower M odule (Netzgerät)
SW	Software
SIL	S afety I ntegrity L evel
TIM	Temperatur Eingabemodul (T emperature I nput M odule)

CIP™	Common Industrial Protocol
ODVA	Open DeviceNet Vendor Association siehe www.odva.org
RPI	Requested Packet Interval
EtherNet/IP	EtherNet/IP stands for Ethernet Industrial Protocol. Products compliant with this specification as well as the CIP Common specification are known as EtherNet/IP products. [Source: RFC1392]

Kopplungsbeschreibung EtherNet/IP

5 Versionsveränderungen:

Version Kopplungsbe- schreibung MODBUS TCP	Erweiterungen / Änderungen
V 1.00	Erste Release
V1.02	Ab FW V31-02: Signal- und Modul Status invertiert. Status = 1 = OK.

6 Literaturhinweise

Weitere Details zu den CIP Protokollen und EtherNet/IP finden Sie unter: <http://www.odva.org/>

7 Support Adresse

R. Stahl Schaltgeräte GmbH

Kompetenz-Center MSR-Technik:

eMail: support.instrumentation@stahl.de

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

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

Telefax : +49 (7942) 943-40 4123