

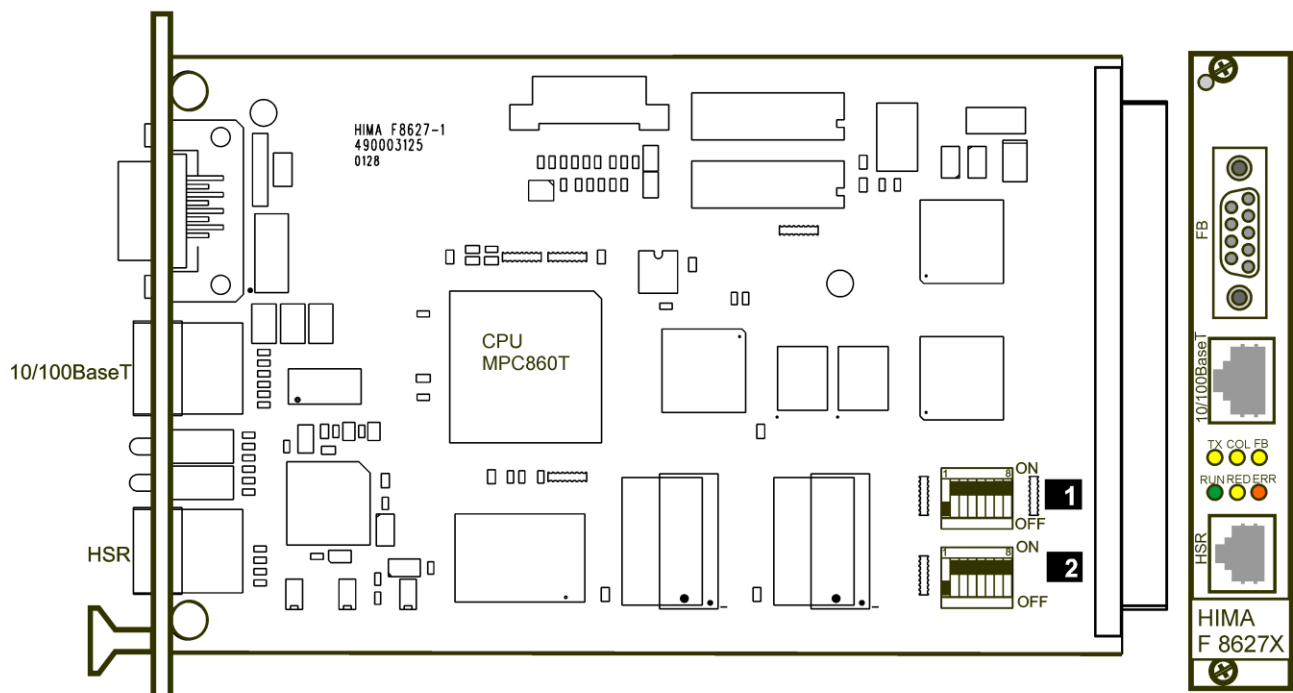


SAFETY
NONSTOP



F 8627X: Ethernet Baugruppe

- Kommunikationsbaugruppe für Ethernet Kommunikation
- Einsatz in PES H41q/H51q ab BS 41q/51q V7.0-7 (9906).
- Zugehöriger Funktionsbaustein: **HK-COM-3**



1 Schalter 1

2 Schalter 2

Bild 1: Kommunikationsbaugruppe F 8627X

1 Technische Daten

Prozessor	32 Bit Motorola CPU MPC860T mit integriertem RISC Kommunikationscontroller
Betriebsspannung	5 VDC
Stromaufnahme	1 A
Raumbedarf	3 HE, 4 TE
Ethernet Schnittstelle	10BASE-T und 100BASE-TX nach Standard IEEE 802.3. Anschluss über RJ-45 Stecker.
HSR Schnittstelle	Schnelle serielle Schnittstelle HSR (High Speed Redundancy) zur redundanten Kommunikationsbaugruppe. Verbindung mit RJ-12 Kabel BV 7053.
Serielle Schnittstellen	Die serielle Schnittstelle FB wird nicht benutzt.
Betriebsstatusanzeige	6 LEDs zur Betriebsstatusanzeige.
DIP-Schalter	2 DIP-Schalter zur Einstellung der Baugruppenfunktionen.

2 Funktionen der F 8627X

Über die F 8627X kann eine H41q/H51q Steuerung gleichzeitig nicht sicherheitsgerichtete Daten mit einem HIMA OPC-Server und sicherheitsgerichtete Daten über **safeethernet** austauschen. Die Sicherheit wird hierbei durch die Zentralbaugruppe F 865xX gewährleistet.

Ab dem Betriebssystem V4.x stehen der F 8627X die Funktionen *Modbus TCP Slave* und *ELOP II TCP* zur Verfügung. Die ELOP II TCP-Verbindung ermöglicht einen schnellen Datenaustausch zwischen PADT (PC) und der Zentralbaugruppe F 865xX.

Die F 8627X hat die gleichen Funktionen wie die F 8627 und ist mit dieser kompatibel. Die neuen Funktionen können aber nur mit einer F 8627X mit einem Betriebssystem ab V4.x verwendet werden.

2.1 Betriebssystemversionen

Überblick über die Betriebssystemversionen (BS-Versionen), die auf die F 8627X geladen werden können. Ausgeliefert wird die F 8627X mit einem Betriebssystem ab V4.x.

BS-Version	Eigenschaften/Mode
Ab BS-Version 2.x	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HIPRO-S Mode ▪ Maximal 31 HIMA PESe können sicherheitsgerichtet miteinander kommunizieren. ▪ Ein PES kann mit maximal 4 HIMA OPC-Server kommunizieren (siehe auch Tabelle 11).
Ab BS-Version 3.x	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kompatibel zu BS-Version 2.x ▪ HIPRO-S-DIRECT Mode <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maximal 99 safeethernet Teilnehmer können im gesamten Netzwerk konfiguriert werden. Ein PES darf maximal 63 safeethernet Kommunikationspartner haben. ▪ Im HIPRO-S-DIRECT Mode ist die Anzahl der HIMA OPC-Server von 0 bis 14 einstellbar (siehe auch Tabelle 11).
Ab BS-Version 4.x	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kompatibel zu den BS-Versionen 2.x und 3.x ▪ Ein PES kann als Modbus TCP Slave über Port 502 und Port 8896 kommunizieren. ▪ ELOP II TCP-Verbindung zwischen PADT (PC) und der F 8627X. Benötigte Systemumgebung der F 8627X <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zentralbaugruppe F 865xX ab BS-Version (05.34) ▪ ELOP II ab Version 4.1 Build (6118)

Tabelle 1: Betriebssystemversionen, der F 8627X

2.2 Kompatibilität der Betriebssystemversionen

Kommunikationsbaugruppen mit unterschiedlichen Betriebssystemversionen dürfen miteinander betrieben werden. Dies gilt auch für redundante Kommunikationsbaugruppen sowie für Kommunikationsbaugruppen die über Ethernet miteinander kommunizieren.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

Die verwendeten Funktionen der Kommunikationsbaugruppen müssen vom jeweiligen Betriebssystem unterstützt werden (siehe Tabelle 1).

Die Anwendungsrichtlinien und Einstellungen der F 8627X im Kapitel 6 beachten.

2.3 Ethernet Kommunikation zwischen F 8627X und F 8625

Für die Ethernet Kommunikation zwischen F 8627X und F 8625 sind die folgenden Einstellungen zu prüfen:

- Wenn die F 8627X direkt mit einer F 8625 verbunden ist (über ein Crossover Ethernet Kabel ohne Switch) muss auf der F 8627X *Autonegotiation* aktiviert sein (Schalter S2/3 = ON).
- Auf der F 8627X muss der DIRECT-Mode ausgeschaltet sein (Schalter S1/7 = OFF).
- *Passive Mode* darf nur dann eingeschaltet werden (Schalter S1/8 = OFF), wenn dieser auch bei den Kommunikationspartnern aktiviert ist.

2.3.1 Redundante Verschaltung verschiedener Kommunikationsbaugruppen

Die folgende Tabelle zeigt die Betriebssysteme für die redundante Verschaltung der Kommunikationsbaugruppen (COM-BG) F 8627X und F 8627X/F 8625 und die Einstellungen, die beachtet werden müssen.

COM-BG1	COM-BG2	Eigenschaften/Einstellungen
F 8625	F 8627X ab BS V2.x bis BS V4.x	Auf der F 8627X muss der DIRECT-Mode ausgeschaltet sein. (Schalter S1/7 = OFF).
BS V1.x	F 8627X ab BS V2.x bis BS V4.x	Die verwendeten Funktionen müssen in den jeweiligen Betriebssystemen vorhanden sein (Siehe Tabelle 1).

Tabelle 2: Redundante Verschaltung der Kommunikationsbaugruppen

i

- Der *Passive Mode* und der *DIRECT Mode* dürfen nur dann eingeschaltet werden, wenn diese auch auf der redundanten Kommunikationsbaugruppe aktiviert sind.
- HIMA empfiehlt für redundante Kommunikationsbaugruppen des gleichen Typs, identische Betriebssystemversionen zu verwenden.

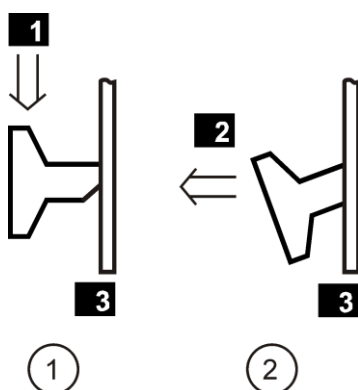
2.4 Austausch einer F 8627X

Grundsätzliches Vorgehen zum Austausch einer Baugruppe F 8627X

1. Vor dem Ziehen einer F 8627X müssen ihre Befestigungsschrauben vollständig gelöst und frei beweglich sein.
 2. Die Baugruppe durch Drücken des Auswurfhebels von oben aus den Führungsschienen lösen und zügig ziehen, damit keine fehlerhaften Signale im System ausgelöst werden!
 3. Zum Stecken die Baugruppe auf der Anschlussleiste aufsetzen und dann zügig bis zum Anschlag eindrücken, um fehlerhafte Signale im System zu vermeiden!
- Die Baugruppe F 8627X ist ausgetauscht.

i

Auf keinen Fall darf eine F 8627X ohne die in Kapitel 2.4.1 genannte Vorgehensweise aus dem redundanten Betrieb gezogen werden!



1 Auswurfhebel nach unten drücken

2 Baugruppe ziehen

3 Frontplatte

Bild 2: Funktion des Auswurfhebels

2.4.1 Vorgehensweise zum Austausch einer redundanten F 8627X in einer redundanten H41q/H51q Steuerung



Darauf achten, dass das Ethernet-Kabel mit dem Ethernet-Anschluss (10/100BASE-T) und das HSR-Kabel mit dem HSR-Anschluss (HSR) verbunden wird. Die jeweiligen Kabelstecker müssen bis zum Einrasten in den zugehörigen Anschluss gesteckt werden.

Redundante F 8627X in einer redundanten H41q/H51q Steuerung austauschen

1. Ethernet-Kabel abziehen.
 2. Zugehörige Zentralbaugruppe (z. B. F 8650X) abhängig von der Ausgabe des Betriebssystems behandeln:
 - Ausgabe vor (05.34): Zentralbaugruppe ziehen!
 - Ab Ausgabe (05.34): Anwenderprogramm von Hand löschen, um die Zentralbaugruppe zu deaktivieren (siehe Betriebssystem-Handbuch HI 800 104 D, Kapitel «Löschen des Anwenderprogramms»).
 3. HSR-Kabel BV 7053 ziehen, falls verwendet.
 4. Kommunikationsbaugruppe F 8627X ziehen.
 5. Neue Kommunikationsbaugruppe F 8627X prüfen:
 - Einstellung der DIP-Schalter prüfen, (siehe Kapitel 4 und mit der ausgetauschten F 8627X vergleichen).
 - Prüfen ob das Betriebssystem der neuen F 8627X (siehe Aufkleber) die verwendeten Funktionen unterstützt!
 6. Neue Kommunikationsbaugruppe F 8627X stecken.
 7. HSR-Kabel BV 7053 stecken, wenn benötigt.
 8. Zugehörige Zentralbaugruppe (z. B. F 8650X) abhängig von der Ausgabe des Betriebssystems behandeln:
 - vor (05.34): Zentralbaugruppe stecken!
 - ab (05.34): Taste **Ack** drücken, um die Zentralbaugruppe zu aktivieren (siehe Betriebssystem-Handbuch HI 800 104 D, Kapitel «Self-Education»).

☒ LED RUN der F 8628X leuchtet nach einer Wartezeit ununterbrochen.
 9. Ethernet-Kabel stecken.
- Die redundante Baugruppe F 8627X ist in der redundanten Steuerung ausgetauscht.



Besitzt die neue F 8627X die gleiche IP-Adresse wie die alte F 8627X, ist auf dem PADT (PC) der ARP-Eintrag zu löschen!

Andernfalls kann keine Verbindung zu der neuen F 8627X mit der gleichen IP-Adresse hergestellt werden.

Beispiel:

Löschen des ARP-Eintrags einer F 8627X mit der IP-Adresse 192.168.0.67:

- Eingabeaufforderung auf dem PADT (PC) starten
- Befehl `arp -d 192.168.0.67` eingeben

3 Diagnose-LEDs auf der Baugruppenfront

Die LEDs sind in zwei Reihen auf der Frontplatte der Baugruppe angeordnet.

3.1 LEDs obere Reihe auf der Baugruppenfront

TX	COL	FB	Betriebsstatus
ON	-	-	Sende-LED der Ethernet Kommunikation
-	ON	-	Kollision auf dem Ethernet Segment
-	-	OFF	Wird nicht benutzt (immer OFF)

Tabelle 3: LEDs obere Reihe auf der Baugruppenfront

3.2 LEDs untere Reihe auf der Baugruppenfront

RUN	RED	ERR	Betriebsstatus
ON	-	OFF	Ethernet Kommunikationsprotokoll aktiv
Blinkt	-	OFF	Ethernet Kommunikationsprotokoll nicht aktiv
-	ON	OFF	Verbindung zur redundanten Kommunikationsbaugruppe ist aktiv. Hinweis: Wenn DIRECT-Mode aktiv ist (Schalter 1/7 ON) oder Mono eingestellt ist (Schalter S2/2 ON) leuchtet die Redundanz-LED nicht, auch wenn über das HSR-Kabel eine redundante Verbindung besteht.
Blinkt	-	Blinkt	Booten der Kommunikationsbaugruppe
ON	-	Blinkt	Ab BS-Version 4.x Anwenderfehler / Konfigurationsfehler <ul style="list-style-type: none"> ▪ Res-ID ungleich ID ▪ Ethernet Kommunikationsprotokoll inaktiv, auch wenn die Kommunikationsbaugruppe im Zustand RUN ist
OFF	-	ON	Schwerer Fehler in der Kommunikationsbaugruppe. Modul muss ausgetauscht werden.
OFF	-	Blinkt dreimal	Sicherung des Fehlercodes in den Flash-EPROM (wird für die Reparatur benötigt) Kommunikationsbaugruppe nicht ziehen!

Tabelle 4: LEDs untere Reihe auf der Baugruppenfront

4 Funktionsbelegung der Schalter

4.1 Funktionsbelegung von Schalter 1 (S1)

S1	ON	OFF	Beschreibung
1	10 ms	0 ms	<p>Das <i>Timeout</i> ist die Zeitspanne, innerhalb derer Sendungen vom Empfänger beim Sender bestätigt sein müssen.</p> <p>Wird über die Schalterstellungen S1/1-5 eingestellt.</p> <p>Standardwert: 10 ms (Schalter 1/1-5 = OFF).</p> <p>Die Schalter S1/1-5 können vom Anwender kombiniert werden.</p> <p>Zur eingestellten Schalterkombination sind 10 ms zu addieren.</p> <p>HIPRO-S-DIRECT muss aktiv sein (Schalter 1/7 = ON)</p>
2	20 ms	0 ms	
3	40 ms	0 ms	
4	400 ms	0 ms	
5	1000 ms	0 ms	
6	ID_IP Ein	ID_IP Aus	<p>Für BS Versionen < 4.x keine Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ID_IP Ein: Die Busteilnehmernummer (ID), die über die Schalter (S1 1...7) auf der Zentralbaugruppe F 865xX eingestellt ist, wird übernommen, wenn keine Res-ID aus dem geladenen Anwenderprogramm ermittelt werden konnte. ▪ ID_IP Aus: Die Busteilnehmernummer (ID), die über die Schalter (S1 1...7) auf der Zentralbaugruppe F 865xX eingestellt ist, wird in keinem Fall für die Res-ID übernommen.
7	DIRECT Mode Ein	DIRECT Mode Aus	HIPRO-S-DIRECT Mode muss eingeschaltet werden, wenn mehr als eine Buskonfiguration benötigt wird. HIPRO-S-DIRECT ist ab der BS-Version 3.x der F 8627X verfügbar.
8	Passive Mode Aus	Passive Mode Ein	<p>Der Passive Mode kontrolliert die Kommunikation zum HIMA OPC Server.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Passive Mode Ein: Das Token Passing zwischen der F 8627X und den HIMA OPC-Servern ist ausgeschaltet. Die HIMA OPC-Server tauschen Daten zyklisch und unabhängig vom Token-Besitz mit der F 8627X aus. ▪ Passive Mode Aus: Das Token Passing zwischen der F 8627X und den HIMA OPC-Servern ist eingeschaltet. Die HIMA OPC-Server tauschen Daten nur dann mit der F 8627X aus, wenn die HIMA OPC-Server im Besitz des Tokens sind.

Tabelle 5: Funktionsbelegung von Schalter 1 (S1)

4.2 Funktionsbelegung von Schalter 2 (S2)

S2	ON	OFF	Beschreibung
1	Ethernet Kanal 1	Ethernet Kanal 2	Zuordnung der F 8627X zum Ethernet Kanal 1 oder zum Ethernet Kanal 2.
2	Mono	Redundant	Verschaltung der Baugruppen. Keine Funktion wenn HIPRO-S-DIRECT aktiv ist.
3 ¹⁾	Auto-Negotiation Ein	Auto-Negotiation Aus	Automatische Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeit (10/100 Mbit/s) und des Duplex-Modus, wenn Schalter S2/3 in Stellung ON ist.
4	100 Mbit/s	10 Mbit/s	Schalterstellung ist nur dann relevant, wenn Schalter S2/3 (Auto-Negotiation) in Stellung OFF ist.
5 ¹⁾²⁾	Voll-Duplex	Halb-Duplex	Schalterstellung ist nur dann relevant, wenn Schalter S2/3 (Auto-Negotiation) in Stellung OFF ist. Gleichzeitiges Senden und Empfangen, wenn Schalter S2/5 in Stellung ON ist.
6	2 OPC Server	0	Ab BS-Version 3.x der F 8627X, muss die Anzahl der HIMA OPC Server (0 bis 14) mit Schaltern eingestellt werden. Die Schalter S2/6-8 können vom Anwender kombiniert werden. Ist HIPRO-S-DIRECT nicht aktiv, dann ist die Anzahl der HIMA OPC-Server fest auf vier. Für die Ermittlung der Node-IDs und IP-Adressen für die Konfiguration des HIMA OPC-Server, siehe Kapitel 6.10.1.4 und Kapitel 6.10.1.5
7	4 OPC Server	0	
8	8 OPC Server	0	
<div>1) Bis einschließlich BS-Version 3.x wird bei <i>Autonegotiation Ein</i> (S2/3 = ON) nur die Übertragungsgeschwindigkeit automatisch angepasst. Der Duplex-Modus ist mit dem Schalter S2/5 einzustellen.</div> <div>2) Bis einschließlich BS-Version 3.x muss am Kommunikationspartner (z. B. Switch) Autonegotiation aktiviert werden, wenn die F 8627X auf Voll-Duplex (S2/5 = ON) eingestellt ist. Werden diese Einstellungen nicht beachtet, kann es zu Kommunikationsproblemen kommen.</div>			

Tabelle 6: Funktionsbelegung von Schalter 2 (S2)

i

Ab der BS-Version 4.x darf eine F 8627X, auf der Autonegotiation Aus (S2/3 = OFF) und Voll-Duplex (S2/5 = ON) eingestellt ist, nicht mit einem Kommunikationspartner (z. B. Switch) betrieben werden, bei dem Autonegotiation aktiviert ist.

Da diese Einstellung bei der BS-Version V3.x und kleiner erlaubt ist, ist die Einstellung besonders bei einem Upgrade auf BS-Version V4.x und höher zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Wird diese Einstellung nicht beachtet, kann es zu Kommunikationsproblemen kommen.

5 Ethernet Verbindung über die F 8627X

Dieses Kapitel beschreibt Ethernet-Verbindungen zu anderen Systemen und zum PADT.

5.1 Ermitteln der IP-Adresse der F 8627X

Die IP-Adresse der F 8627X wird für alle BS-Versionen aus dem Ressource-Namen des geladenen Anwenderprogramms ermittelt.

Die IP-Adresse setzt sich aus der Netzwerkadresse und der Host-Adresse zusammen. Die Netzwerkadresse ist mit 192.168.0 fest vorgegeben.

Das letzte Byte in der IP-Adresse 192.168.0.x ist die Host-Adresse und berechnet sich wie folgt:

- Für Ethernet Baugruppe Kanal 1 (Schalter 2/1 = ON)
Host-Adresse = (letzte zwei Ziffern des Ressource-Namens) * 2 + 1
- Für Ethernet Baugruppe Kanal 2 (Schalter 2/1 = OFF)
Host-Adresse = (letzte zwei Ziffern des Ressource-Namens) * 2 + 2

Der Ressource-Name des geladenen Anwenderprogramms muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Der Name muss acht Zeichen lang sein!
- Die letzten zwei Zeichen müssen Ziffern sein (Res-ID)!

Betriebsart	Erlaubte Res-IDs
DIRECT Mode Ein (Schalter 1/7 = ON)	1...99
DIRECT Mode Aus (Schalter 1/7 = OFF)	1...64

Tabelle 7: Erlaubte Res-IDs

Die Ethernet Baugruppe geht nicht in den Status RUN, wenn die Res-ID > 64 ist und der DIRECT Mode deaktiviert ist.

i

Wichtig für safe**ethernet**!

Werden mehr als 30 Kommunikationspartner konfiguriert, sind in ELOP II mehrere Buskonfigurationen anzulegen, da in ELOP II eine Buskonfiguration maximal 31 Teilnehmer unterstützt.

Beispiele:

- Ressource-Name MT200_33, Baugruppe Kanal 1 (Schalter 2/1 = ON)
Host-Adresse = $33 * 2 + 1 = 67$; IP-Adresse = 192.168.0.67
- Ressource-Name MT200_33, Baugruppe Kanal 2 (Schalter 2/1 = OFF)
Host-Adresse = $33 * 2 + 2 = 68$; IP-Adresse = 192.168.0.68

Einstellungen der F 8627X bei Auslieferung

- IP-Adresse 192.168.0.63 (Schalter 2/1 = ON) bzw. 192.168.0.64 (Schalter 2/1 = OFF).
- Schalter ID_IP ist deaktiviert (Schalter 1/6 = OFF)

5.2 ELOP II TCP-Verbindung zur Zentralbaugruppe (ZB)

Mit dem PADT (PC) kann der Anwender eine ELOP II TCP-Verbindung über die F 8627X zur Zentralbaugruppe F 865xX aufbauen.

Die ELOP II TCP-Verbindung ermöglicht einen schnellen Datenaustausch zwischen PADT (PC) und der Zentralbaugruppe F 865xX.

Res-ID: Die Res-ID ist gleich den letzten zwei Ziffern des Ressource-Namens.

ID: Die ID wird auf der Zentralbaugruppe F 865xX über die DIP-Schalter 1...7 eingestellt.

5.2.1 Voraussetzungen für eine ELOP II TCP-Verbindung

- Zentralbaugruppe F 865xX ab Betriebssystem-Ausgabe (05.34)
- ELOP II ab Version 4.1 Build (6118)
- Ethernet-Baugruppe F 8627X ab BS-Version 4.x
- HSR-Kabel bei redundanten Systemen

5.2.2 Verbindung PADT (PC) mit der F 8627X

Ein PADT kann zu einer H41q/51q immer nur über eine der F 8627X der H41q/H51q Verbindung aufnehmen (auch bei Redundanz).

Die ausgewählte F 8627X leitet die Telegramme an ihre zugehörige Zentralbaugruppe und über das HSR-Kabel (BV 7053) an die redundante F 8627X und deren zugehörige Zentralbaugruppe F 865xX weiter.

Das HSR-Kabel zwischen den beiden redundanten F 8627X ermöglicht die Kommunikation zu den beiden Zentralbaugruppen und den Reload einer redundanten H41q/H51q.

i

- Bei der ELOP II TCP-Verbindung kann eine beliebige freie IP-Adresse für das PADT verwendet werden. Liegen die IP-Adressen des PADT und der F 8628X im gleichen Subnetz, dann ist auf dem PADT kein Routing-Eintrag erforderlich (siehe Kapitel 5.2.6.1).
- Darauf achten, dass kein weiterer Teilnehmer (z. B. H41/H51q, OPC-Server oder PC) diese IP-Adresse besitzt, da dies zu Kommunikationsproblemen führt.
- Bei der Auswahl der IP-Adressen für die H41q/H51q und die OPC-Server sollte ein zukünftiger Ausbau der Kommunikation berücksichtigt werden.

5.2.3 Einrichtung der ELOP II TCP-Verbindung auf einer H41q/H51q

5.2.3.1 Einstellungen auf dem H41q/H51q PES

Die folgenden Einstellungen auf der H41q/H51q sind auszuführen:

- Auf der oder den F 8627X die ID_IP (Schalter 1/6 = ON) aktivieren.
- Auf der oder den F 8627X Kanal 1 oder Kanal 2 einstellen (siehe Kapitel 5.1).
- Wenn vorhanden, auf der redundanten Ethernet Baugruppe F 8627X den redundanten Kanal einstellen (siehe Kapitel 5.1).
- Sicherstellen, dass ein geeignetes Betriebssystem ab BS-Version (05.34) in den Zentralbaugruppen F 865xX geladen ist.
- Auf der oder den F 865xX die gleiche Nummer für die ID (DIP-Schalter, siehe Datenblatt der F 865xX) einstellen, die im Ressource-Namen als Res-ID verwendet wird (die letzten zwei Ziffern des Ressource-Namens, siehe Kapitel 5.1).

5.2.3.2 Falls nötig, das Anwenderprogramm der Zentralbaugruppe löschen

Wenn in der F 865xX ein Anwenderprogramm mit einem falschen Ressource-Namen (z. B. keine oder falsche Res-ID) geladen ist, kann keine ELOP II TCP-Verbindung aufgebaut werden.

Das Anwenderprogramm mit dem falschen Ressource-Namen löschen, damit die F 8627X ihre IP-Adresse aus der auf der Zentralbaugruppe eingestellten ID (DIP-Schalter 1...7) bildet.

Weitere Informationen zum Löschen des Anwenderprogramms siehe Handbuch «Funktionen des Betriebssystems BS41q/H51q» HI 800 104 D.

5.2.3.3 Einstellungen in ELOP II

Die folgenden Einstellungen in ELOP II ausführen:

- In ELOP II eine Ressource erstellen, aus deren Ressource-Namen die gewünschte IP-Adresse gebildet werden kann (siehe Kapitel 5.1).
- Zur Dokumentation der Schrankbelegung im ELOP II Dialog *Schrank bearbeiten* die Icons der Baugruppe(n) F 8627 hinzufügen.

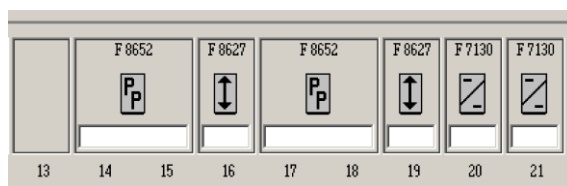


Bild 3: Schrankbelegung im Dialog *Schrank bearbeiten*

- Im Kontextmenü der Ressource **Eigenschaften** wählen.

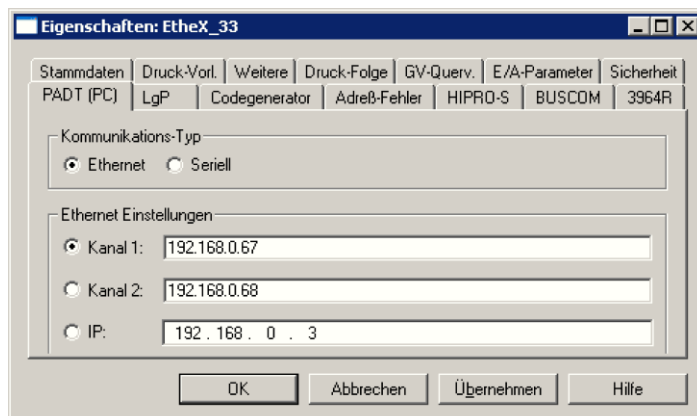


Bild 4: ELOP II Dialog *Eigenschaften*

- Das Register **PADT (PC)** öffnen und Sie den Kommunikations-Typ *Ethernet* wählen.
- Eine der von ELOP II ermittelten IP-Adressen wählen, *Kanal1* oder *Kanal2*. Damit wird die F 8627X gewählt, mit der das PADT verbunden werden soll.
- Das Dialogfenster mit **OK** schließen

5.2.3.4 Das Anwenderprogramm in die H41q/H51q laden

- Die gewählten F 8627X mit dem PADT entsprechend einer Verschaltung aus Kapitel 5.2.5 verbinden.

i

Bei einer redundanten H41q/H51q darauf achten, dass das HSR-Kabel (BV 7053) gesteckt ist. Ansonsten ist kein Zugriff auf die redundante Zentralbaugruppe F 865xX möglich.

- Das Kontextmenü der Ressource öffnen und **Control-Panel** wählen.
Ist die Verbindung hergestellt, wird «OK» im Feld *Kommunikation* angezeigt.
- Das Anwenderprogramm mit der Funktion **Download/Reload** in die Zentralbaugruppe(n) F 865xX laden.
- Die H41q/H51q Steuerung starten.

Bei Problemen mit der ELOP II TCP Kommunikation siehe auch Kapitel 5.2.6.

5.2.4 Umstellung einer H41q/H51q auf ELOP II TCP ohne System-Stopp.

5.2.4.1 Voraussetzungen

Eine H41q/H51q Steuerung kann auf ELOP II TCP ohne einen System-Stopp umgestellt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Es gelten die Voraussetzungen für eine ELOP II TCP-Verbindung siehe Kapitel 5.2.1.
- Es muss ein geeignetes Betriebssystem ab BS-Ausgabe (05.34) in der oder den Zentralbaugruppen F 865xX geladen sein.
- Es muss ein Anwenderprogramm mit einem zulässigen Ressource-Namen in der oder den F 865xX geladen sein, aus dem die F 8627X eine IP-Adresse bilden kann.
- Auf der oder den F 865xX muss die gleiche Nummer für die ID eingestellt sein, die im Ressource-Namen als Res-ID verwendet wird. Zum Auslesen der ID siehe Betriebssystem-Handbuch HI 800 104 D.

5.2.4.2 Einsetzen der F 8627X Baugruppe(n)

Zum Austausch oder Einsetzen der F 8627X das Kapitel 2.4 beachten.

- Auf der oder den F 8627X die ID_IP (Schalter 1/6 = ON) aktivieren.
- Auf der oder den F 8627X Kanal 1 oder Kanal 2 einstellen (siehe Kapitel 5.1).
- Wenn vorhanden, auf der redundanten Ethernet-Baugruppe F 8627X den redundanten Kanal einstellen (siehe Kapitel 5.1).
- Die vorhandenen F 8627 gegen die F 8627X ersetzen, über welche die ELOP II TCP-Verbindung erfolgen soll. Wenn bisher keine F 8627X Baugruppen verwendet wurden, die F 8627X in die vorgesehenen Steckplätze stecken.

5.2.4.3 Einstellungen in ELOP II:

Folgende Einstellungen in ELOP II ausführen

1. Das Kontextmenü der Ressource öffnen und **Eigenschaften** wählen.
 2. Das Register **PADT (PC)** öffnen und den Kommunikations-Typ *Ethernet* wählen.
 3. Eine der von ELOP II ermittelten IP-Adressen *Kanal1* oder *Kanal2* wählen. Damit wird die F 8627X gewählt, mit der das PADT verbunden wird.
 4. Das Dialogfenster mit **OK** schließen.
- Der Kanal für F 8628X ist eingestellt.

5.2.4.4 Verbindungsaufnahme

Verbindung zur H41q/H51q aufnehmen:

- Das PADT mit der gewählten F 8627X entsprechend einer Verschaltung aus Kapitel 5.2.5 verbinden.

i

Bei einer redundanten H41q/H51q darauf achten, dass das HSR-Kabel (BV 7053) gesteckt ist. Ansonsten ist kein Zugriff auf die redundante Zentralbaugruppe F 865xX möglich.

- Das Kontextmenü der Ressource öffnen und **Control-Panel** wählen.
Ist die Verbindung hergestellt, wird «OK» im Feld *Kommunikation* angezeigt.
- Die PADT-Verbindung ist auf TCP/IP umgestellt.

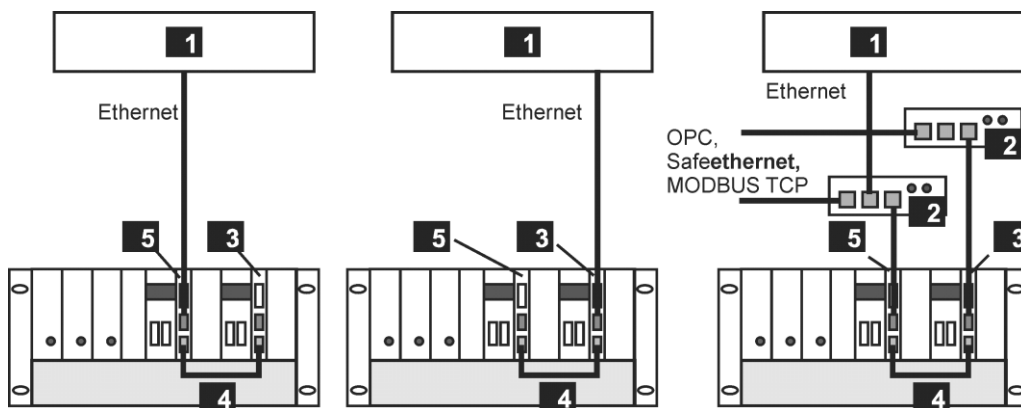
Bei Problemen mit der ELOP II TCP-Kommunikation siehe auch Kapitel 5.2.6.

5.2.5 ELOP II TCP-Verbindungen zu H41q/H51q Systemen

ELOP II, OPC, Modbus TCP und safeethernet können auf dem gleichen Netzwerk betrieben werden. Für HIPRO-S und OPC gelten gewisse Einschränkungen (siehe Tabelle 5 und Tabelle 11).

Bei direkten Verbindungen ohne Switch zwischen dem PADT und der H41q/H51q Steuerung wird ein «Crossover» Ethernet-Kabel benötigt.

5.2.5.1 ELOP II TCP-Verbindungen zu redundanten H41q/H51q Systemen



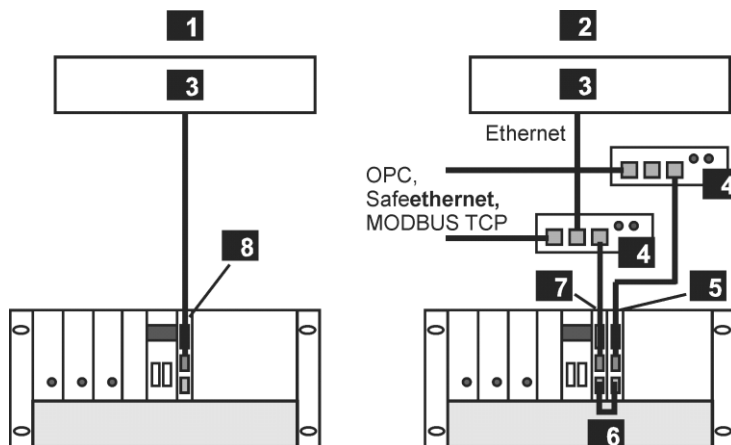
- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1 ELOP II PADT (PC) | 4 HSR-Kabel |
| 2 Switch | 5 Kanal 1, S2/1 = ON |
| 3 Kanal 2, S2/1 = OFF | |

Bild 5: ELOP II TCP-Verbindungen zu redundanten H41q/H51q Systemen

Das PADT kann zu den H41q/H51q in den Beispielen von Bild 5 Verbindungen über folgende Kanäle herstellen:

- Im linken Beispiel nur über den Kanal 1
- Im mittleren Beispiel nur über den Kanal 2
- Im rechten Beispiel nur über den Kanal 1

5.2.5.2 ELOP II TCP-Verbindungen zu mono H41q/H51q Systemen



- | | |
|---|--|
| 1 ELOP II TCP-Verbindung entweder über Kanal 1 oder Kanal 2 (abhängig vom Schalter 2/1 der F 8627X). | 5 Kanal 2 (S2/1 = OFF) |
| 2 ELOP II TCP-Verbindung nur über Kanal 1 | 6 HSR-Kabel |
| 3 ELOP II PADT (PC) | 7 Kanal 1 (S2/1 = ON) |
| 4 Ethernet-Switch | 8 Kanal 1 (S2/1 = ON) oder Kanal 2 (S2/1 = OFF) |

Bild 6: ELOP II TCP-Verbindungen zu mono H41q/H51q Systemen

Das PADT kann zu den H41q/H51q in den Beispielen von Bild 6 Verbindungen über folgende Kanäle herstellen:

- Im linken Beispiel über Kanal 1 oder Kanal 2
- Im rechten Beispiel nur über den Kanal 1

5.2.5.3 ELOP II TCP-Verbindung zu H41q/H51q Systemen über ein redundantes Netzwerk

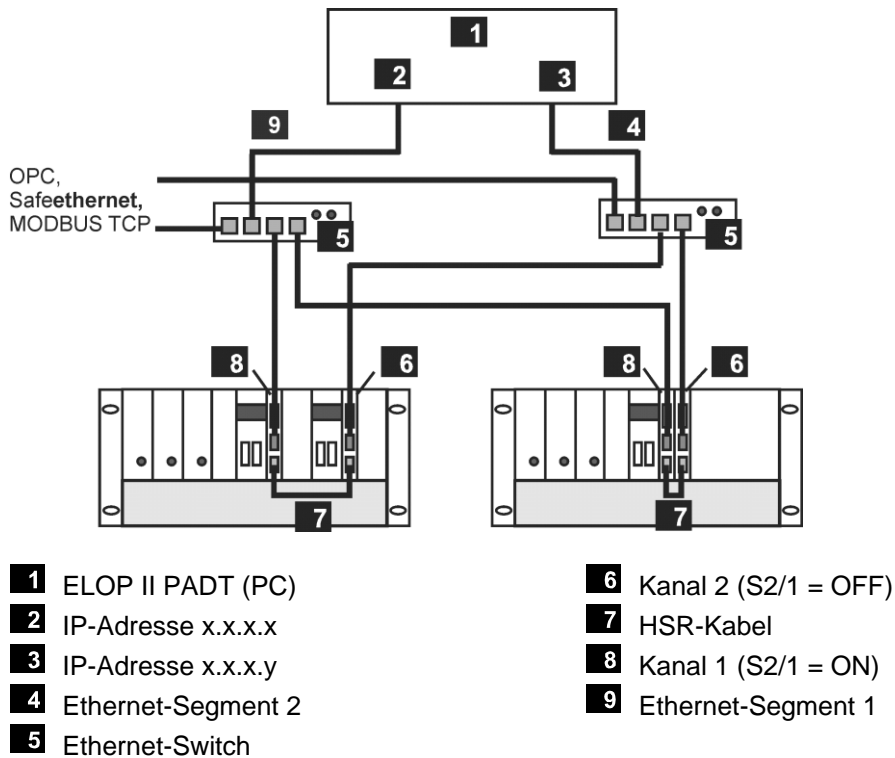


Bild 7: ELOP II TCP-Verbindung zu H41q/H51q Systemen über ein redundantes Netzwerk

Das PADT kann zu den beiden H41q/H51q Systemen über Ethernet-Segment 1 oder Ethernet-Segment 2 zugreifen.

Bei dieser Verkabelung ist für jede Ethernet-Karte des PADT ein Routingeintrag zu erstellen (siehe auch Kapitel 5.2.6).

i

- Andere als die oben gezeigten Möglichkeiten der ELOP II TCP-Verkabelung sind nicht freigegeben und können zu Problemen führen!
- Es dürfen nur Kommunikationsbaugruppen gleichen Typs redundant zueinander verwendet und über das HSR-Kabel miteinander verbunden werden!
Beispiel: F 8627X mit F 8628X zu verbinden ist **nicht** erlaubt!

5.2.6 Probleme mit der ELOP II TCP-Kommunikation

Wenn die ELOP II TCP-Kommunikation nicht aufgebaut werden kann, zunächst folgendes prüfen:

- Wurde die ELOP II TCP-Verkabelung richtig durchgeführt (siehe Kapitel 5.2.5.1 bis Kapitel 5.2.5.3)?
- Ist die ID der F 865xX (DIP-Schalter 1...7) gleich der Res-ID des Ressource-Namens?

i

Eine H41q/H51q Steuerung kann immer nur mit einem PADT kommunizieren. Wenn ein Anwender mit einem zweiten PADT auf die gleiche Steuerung zugreift, kann er durch mehrmaliges Betätigen der Schaltfläche **Kommunikation initialisieren** eine Verbindung zu dieser Steuerung aufbauen.

Die Verbindung zum ersten PADT wird dann abgebrochen. Im Control Panel dieses PADT erscheint im Feld *Kommunikation* der Hinweis «2. Programmiergerät greift auf das PES zu».

5.2.6.1 Prüfung, ob Netzwerkkarte des PADT (PC) im gleichen Subnet

Dazu ist die IP-Adresse der Netzwerkkarte des PC zu ermitteln. Danach kann die Netzwerk-Verbindung hergestellt werden.

IP-Adresse der Netzwerkkarte des PC ermitteln

1. In MS-Windows die Einstellungen für die Netzwerkverbindungen des PADT öffnen.
 2. Die für die Verbindung zur F 8627X verwendete Netzwerkkarte auswählen.
 3. Die Eigenschaften für das Internetprotokoll auswählen:
 - Liegt die Netzwerkkarte nicht im Subnet 192.168.0.x der F 8627X, dann weiter mit «Netzwerkverbindung zwischen PC und F 8627X herstellen»
 - Liegt die Netzwerkkarte im gleichen Subnet und es existiert dennoch keine Verbindung, dann die Verbindung mit der Funktion `Ping` prüfen, siehe Kapitel 5.2.6.3.
- Die IP-Adresse ist ermittelt.

Netzwerkverbindung zwischen PC und F 8627X herstellen

1. Erste Methode: die IP-Adresse der verwendeten Netzwerkkarte des PC ändern.
Dazu in den Eigenschaften der TCP/IP-Verbindung eine freie IP Adresse eintragen, die im gleichen Subnet 192.168.0.x wie die F 8627X liegt.
 2. Zweite Methode: einen Routing-Eintrag zur F 8627X auf dem PC erstellen.
 - Die Eingabeaufforderung auf dem PC starten
 - Folgenden Befehl eingeben:


```
route -p add [IP-Adresse F 8627X] mask 255.255.255.255 [IP-Adresse PC]
```

 Der Parameter `-p` sorgt dafür, dass der Routing-Eintrag gespeichert wird und nach dem Neustart des Rechners wieder wirksam ist.
Durch den Befehl `route print` überprüfen, ob der Routingeintrag für die Verbindung zwischen der Netzwerkkarte des PC und der F 8627X korrekt ist.
 - Das ELOP II Control Panel starten, um eine Verbindung zur F 8627X aufzubauen.
- Die Netzwerkverbindung ist hergestellt.

5.2.6.2 Verbindungsproblem nach dem Tausch einer F 8627X!

Auf dem PC muss der ARP-Eintrag gelöscht werden, wenn die neue F 8627X die gleiche IP-Adresse besitzt wie die alte F 8627X. Andernfalls kann keine Verbindung zu der neuen F 8627X mit der gleichen IP-Adresse hergestellt werden.

Beispiel: Den ARP-Eintrag einer F 8627X mit der IP-Adresse 192.168.0.67 löschen.

- Die Eingabeaufforderung auf dem PC starten.
- Den Befehl `arp -d 192.168.0.67` eingeben.

5.2.6.3 Prüfung der Verbindung zu einer F 8627X mit dem Befehl Ping

- Die Eingabeaufforderung auf dem PC starten.
- Den Befehl `Ping 192.168.0.x` eingeben.
- Mögliche Meldungen von Ping:
 - Ethernet Verbindung OK bei Meldung: «Antwort von 192.168.0.x: Bytes = 32 Zeit <...ms....»
Wenn dennoch keine ELOP II Verbindung besteht, die Einstellungen der Ressource in ELOP II prüfen.
 - Keine Ethernet-Verbindung bei Meldung: «Zeitüberschreitung der Anforderung»
Die Verkabelung, Routingeinträge usw. prüfen.

Wenn alle Schritte in diesem Kapitel durchgeführt sind und die F 8627X nicht antwortet, überprüfen, ob mit der Netzwerkkarte des PC Verbindung zu anderen Netzwerkteilnehmern möglich ist.

5.2.6.4 Adressbildung bei der F 8627X

Die F 8627X bildet ihre IP-Adresse nach den folgenden Prioritäten:

1. Die IP-Adresse wird aus der Ressource ID (Res-ID) des in der F 865xX geladenen Anwenderprogramms gebildet.
Die Res-ID des Anwenderprogramms hat immer Vorrang vor der auf der Zentralbaugruppe F 865xX eingestellten ID (DIP-Schalter 1...7).
2. Die IP-Adresse wird aus der auf der Zentralbaugruppe F 865xX eingestellten ID (DIP-Schalter 1...7) gebildet, wenn keine Res-ID aus dem Ressource-Namen des aktuellen Anwenderprogramms gebildet werden kann und der Schalter ID_IP auf der F 8627X aktiviert ist (Schalter 1/6 = ON).
3. IP-Adresse der Basis Konfiguration
Konnte keine IP-Adresse aus der Res-ID oder ID (Schalter 1/6 = OFF) wie in den ersten zwei Fällen gebildet werden, dann wird die letzte auf dieser F 8627X gebildete IP-Adresse verwendet.

6 Kommunikation über die F 8627X

In diesem Kapitel werden die Kommunikationsarten der F 8627X und die nötigen Einstellungen beschrieben.

ELOP II TCP und Modbus TCP können neben jeder der bisherigen Kommunikationsarten (OPC, HIPRO-S und HIPRO-S-DIRECT) betrieben werden.



Ist der HIPRO-S-DIRECT Mode eingeschaltet (siehe 6.5.4), dann ist die HSR-Kommunikation für den Modbus TCP-Slave über Port 8896 deaktiviert (keine Redundanz).

6.1 Für Ethernet-Kommunikation verwendete Netzwerkports

UDP Ports	Verwendung
6011, 6031, 6032	Programm ComEth (nur zu Diagnosezwecken)
6005, 6010, 6012	HIPRO-S (-DIRECT) und OPC über Ethernet

Tabelle 8: Verwendete Netzwerkports (UDP Ports)

TCP Ports	Verwendung
6034	Programmierung und Bedienung mit ELOP II TCP
502	Modbus (direkter Zugriff auf die Zentralbaugruppe über die F 8627X)
8896	Modbus (Zugriff auf das Prozessdatenabbild der F 8627X)

Tabelle 9: Verwendete Netzwerkports (TCP Ports)

6.2 Übersicht

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Eigenschaften der einstellbaren Kommunikationsarten der F 8627X und die Voraussetzungen, die dafür benötigt werden.

HIPRO-S	HIPRO-S-DIRECT
F 8625 / F 8627 / F 8627X alle BS Versionen	F 8627 ab BS-Version 3.x F 8627X
DIRECT Mode Aus (Schalter 1/7 = OFF)	DIRECT Mode Ein (Schalter 1/7 = ON)
Token-Weitergabe	Ohne Token-Weitergabe
Maximal 31 safe ethernet Teilnehmer können im gesamten Netzwerk konfiguriert werden.	Maximal 99 safe ethernet Teilnehmer können im gesamten Netzwerk konfiguriert werden.
Eine PES darf maximal 30 safe ethernet Kommunikationspartner haben.	Eine PES darf maximal 63 safe ethernet Kommunikationspartner haben.
Timeout fest auf 16 ms	Timeout einstellbar 10 ms bis 1480 ms Schalter S1/1-5
Kommunikation von jeder PES zu jeder anderen PES (HIPRO-S Dummies müssen möglicherweise konfiguriert werden)	Nicht notwendig
Lastfreies Ethernet Netzwerk: Nur HIMA-PES oder HIMA OPC-Server	Ein bestehendes Ethernet Netzwerk kann unter bestimmten Voraussetzungen ¹⁾ genutzt werden.
HSR-Kabel wird für Redundanz benötigt	HSR-Kabel wird für ELOP II TCP und Modbus TCP (Port 502) benötigt
Half/Full-Duplex	Full-Duplex
¹⁾ Voraussetzungen für die Nutzung eines vorhandenen Ethernet Netzwerks für HIMA PES mit der F 8627X: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzwerk darf nur Switches enthalten. ▪ Full-Duplex (keine Kollisionen) ▪ Ausreichende Übertragungsbandbreite ▪ Berechnung des Timeouts mit Berücksichtigung der Verzögerungszeiten zwischengeschalteter aktiver Netzwerkkomponenten (z. B. Switches, Gateways usw.). 	

Tabelle 10: Übersicht der HIPRO-S (-DIRECT) Kommunikation über die F 8627X

OPC ohne Passive Mode	OPC mit Passive Mode	OPC mit Passive Mode + HIPRO-S-DIRECT
F 8625 ab V1.x F 8627 / F 8627X ab V2.x	F 8625 ab V1.13 F 8627 / F 8627X ab V2.x	F 8627 / F 8627X ab V3.x
DIRECT Mode Aus (Schalter 1/7 = OFF)	DIRECT Mode Aus (Schalter 1/7 = OFF)	DIRECT Mode Ein (Schalter 1/7 = ON)
Passive Mode Aus Token-Weitergabe an HIMA OPC-Server (Schalter 1/8 = ON)	Passive Mode Ein Keine Token-Weitergabe an HIMA OPC-Server (Schalter 1/8 = OFF)	Ist der <i>DIRECT Mode Ein</i> - Schalter 1/7 = ON (eingeschaltet), dann ist die F 8627X fest auf «Passive Mode Ein» eingestellt.
Im HIMA OPC-Server den Passive Mode deaktivieren.	Im HIMA OPC-Server den Passive Mode aktivieren.	Im HIMA OPC-Server den Passive Mode aktivieren.
Anzahl HIMA OPC-Server fest auf 4	Anzahl HIMA OPC-Server fest auf 4	Anzahl HIMA OPC-Server einstellbar auf maximal 14. Schalter S2/6-8
Überwachungszeit für HIMA OPC-Server: 16 ms fest.	Überwachungszeit für HIMA OPC-Server: 16 ms fest.	Überwachungszeit für HIMA OPC-Server: 6 Sekunden fest.
Die Kommunikation der F 8625 / F 8627(X) mit einem HIMA OPC-Server erfolgt über BUSCOM-Variablen.	Die Kommunikation der F 8625 / F 8627(X) mit einem HIMA OPC-Server erfolgt über BUSCOM-Variablen.	Die Kommunikation der F 8627(X) mit einem HIMA OPC-Server erfolgt über BUSCOM-Variablen.
Für die Kommunikation mit einem HIMA OPC-Server ohne Passive Mode müssen HIPRO-S Variablen von jedem PES zu jedem anderen PES gesendet werden (eine Datenrichtung genügt), um die Token-Weitergabe sicherzustellen. HIPRO-S Dummies müssen evtl. konfiguriert werden.	Für die Kommunikation mit einem HIMA OPC-Server im Passive Mode dürfen keine HIPRO-S Variablen definiert sein (sonst OPC ohne Passive Mode). F 8625: ab V1.13 F 8627(X): ab V2.x Keine Einschränkung/Vorgaben für HIPRO-S Variablen. F 8625: ab V1.17 F 8627 / F 8627X: ab V3.x	Keine Einschränkungen/Vorgaben für HIPRO-S Variablen.
HSR-Kabel wird für Redundanz benötigt	HSR-Kabel wird für Redundanz benötigt	HSR-Kabel wird nur für ELOP II TCP und Modbus TCP (Port 502) benötigt
Half/Full-Duplex	Full-Duplex	Full-Duplex

Tabelle 11: Übersicht der Kommunikation mit einem HIMA OPC-Server über die F 8627X in Kombination mit HIPRO-S

i

Der Mischbetrieb für sicherheitsgerichtete Kommunikation über eine Coprozessor-Baugruppe F 8621A und parallel über die Kommunikationsbaugruppe für Ethernet Kommunikation F 8627X ist nicht erlaubt.

6.3 Anwendungsrichtlinien und Hinweise

- Standards der IEEE 802.3 müssen eingehalten werden.
- Die Zykluszeit der Zentralbaugruppen der Kommunikationspartner dürfen untereinander maximal um den Faktor 4 abweichen.

- Die gesamte Übertragungsstrecke muss die entsprechende Übertragungsgeschwindigkeit von 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s gewährleisten.
- Soll ein für die sicherheitsgerichtete Kommunikation notwendiger deterministischer Datenaustausch garantiert werden, so muss den HIMA-Kommunikationsbaugruppen ein lastfreies Ethernet Segment zur Verfügung gestellt werden.
Ist dies nicht möglich, kann kein definiertes Zeitverhalten auf dem Ethernet Segment garantiert werden, was zur Sicherheitsabschaltung durch Überschreiten der Überwachungszeit führen kann.
- Redundante Ethernet Segmente dürfen nicht verbunden sein.
- Das HSR-Kabel BV 7053 wird für die Redundanz bei HIPRO-S, OPC und Modbus TCP benötigt.
- Das HSR-Kabel zwischen den beiden redundanten F 8627X ersetzt bei einer ELOP II TCP-Verbindung mit einem PADT (PC) funktional das «Y-Kabel» BV 7049.
- Tausch einer Kommunikationsbaugruppe (siehe Kapitel 2.4).
- Sollte das Ethernet-Segment den HIMA Kommunikationsbaugruppen nicht alleine zur Verfügung stehen, so darf der folgender IP-Adressbereich nicht anderweitig genutzt werden:
192.168.0.3 bis 192.168.0.130 (bis BS-Version 3.x)
192.168.0.3 bis 192.168.0.200 (ab BS-Version 3.x)
- Alle Mono-Kommunikationsbaugruppen-Anschaltungen müssen am selben logischen Ethernet Segment angeschlossen sein.
- Kommunikationsbaugruppen eines PES mit gleicher Baugruppennummer müssen an verschiedenen Ethernet Segmenten angeschlossen werden.

i

Die F 8627X greift automatisch auf alle in dem PES konfigurierten HIPRO-S Daten zu. Dies kann zu Problemen führen, wenn gleichzeitig eine F 8621A als PES-Master in demselben PES arbeitet.

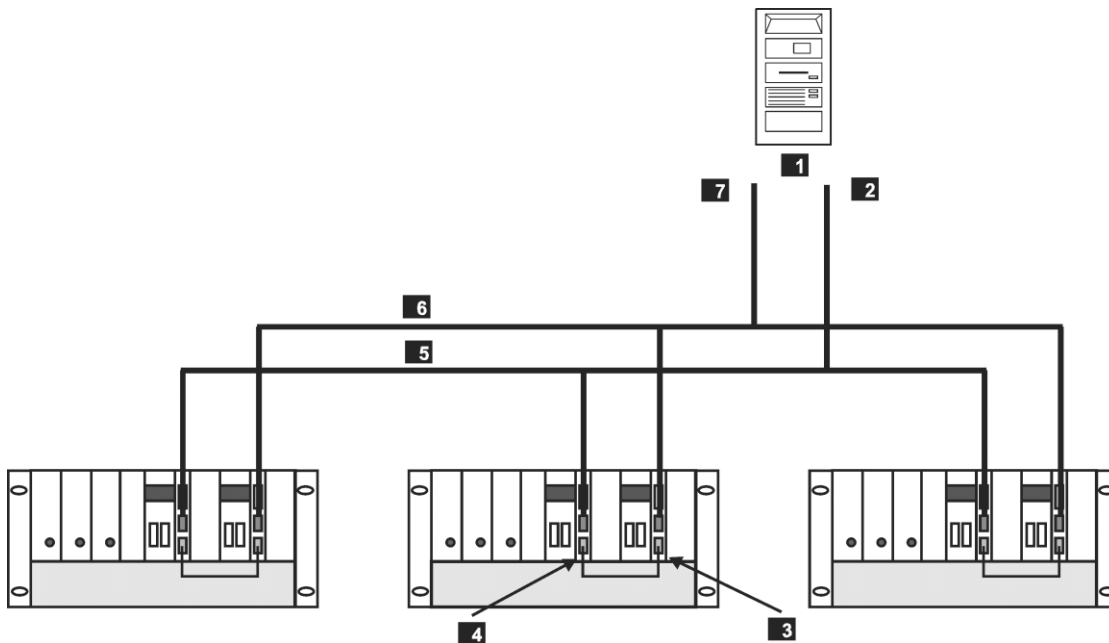
In diesem Fall muss über den HK-COM-3 Funktionsbaustein die HIPRO-S Kommunikation über die F 8627X deaktiviert werden. Oder die Konfiguration der F 8621A muss auf HIPRO-N umgestellt werden.

6.4 Ethernet Anschlussmöglichkeiten

Alle angeschlossenen Ethernet Komponenten müssen die Anwendungsrichtlinien einhalten!

Der redundante Aufbau der Ethernet Segmente ist jederzeit möglich. Wird HIPRO-S verwendet, muss das HSR-Kabel BV 7053 zwischen den redundanten Kommunikationsbaugruppen F 8627X gesteckt werden (über die HSR-Schnittstelle).

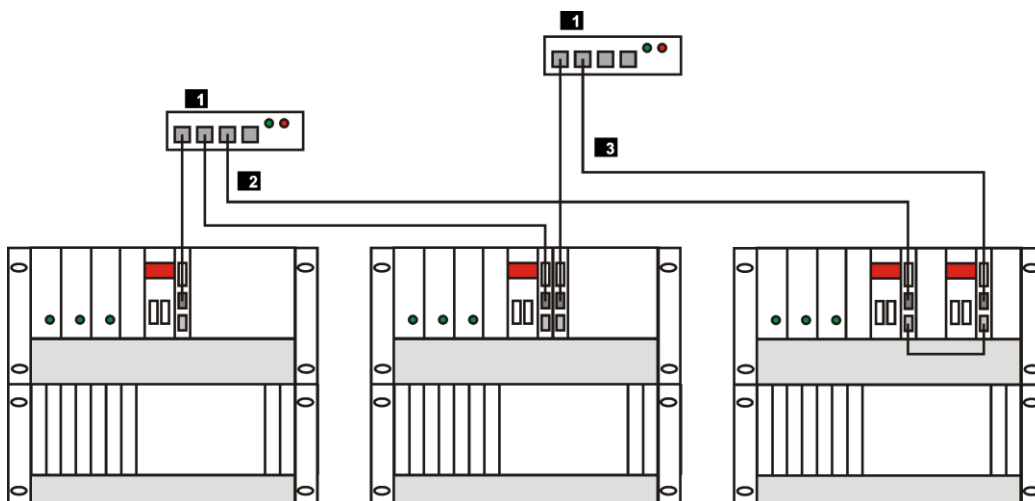
Das HSR-Kabel BV 7053 wird auch für die redundante Modbus TCP und ELOP II TCP-Verbindung benötigt (siehe Kapitel 5.2).



- | | |
|--|--|
| 1 HIMA OPC Server | 4 Ressource Name: MT200_33
Linke F 8627 (S2/1 = ON)
Host-Adresse = 192.168.0.67 |
| 2 IP-Adresse = 192.168.0.215 | 5 Ethernet-Segment 1 |
| 3 Ressource Name: MT200_33
Rechte F 8627 (S2/1 = OFF)
Host-Adresse = 192.168.0.68 | 6 Ethernet-Segment 2 |
| | 7 IP-Adresse = 192.168.0.216 |

Bild 8: Redundanter Anschluss über zwei Segmente

Für einen wirklich redundanten Anschluss ist für jeden Kanal ein eigenes Netzwerksegment aufzubauen. Dabei sind an Segment 1 alle F 8627/27X (und PC-Netzwerkkarten) mit ungeraden IP-Adressen (z. B. 192.168.0.67) anzuschließen und an Segment 2 alle mit geraden IP-Adressen, siehe Kapitel 5.



- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Switch | 3 Ethernet-Segment 2 |
| 2 Ethernet-Segment 1 | |

Bild 9: Verschaltungsmöglichkeiten der PES

In Bild 9 sind alle Verschaltungsmöglichkeiten der PESe aufgezeigt:

- Links: Mono PES an einem Ethernet Segment (jeder Switch stellt dabei ein eigenständiges Ethernet Segment dar).
- Mitte: Mono PES mit zwei Kommunikationsbaugruppen an beiden Ethernet Segmenten.
- Rechts: PES mit zwei Kommunikationsbaugruppen an beiden Ethernet Segmenten.

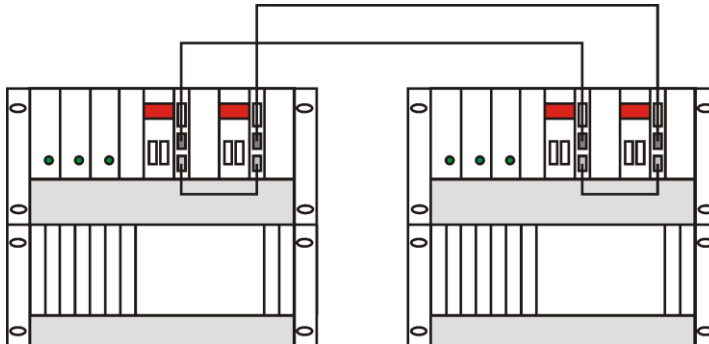
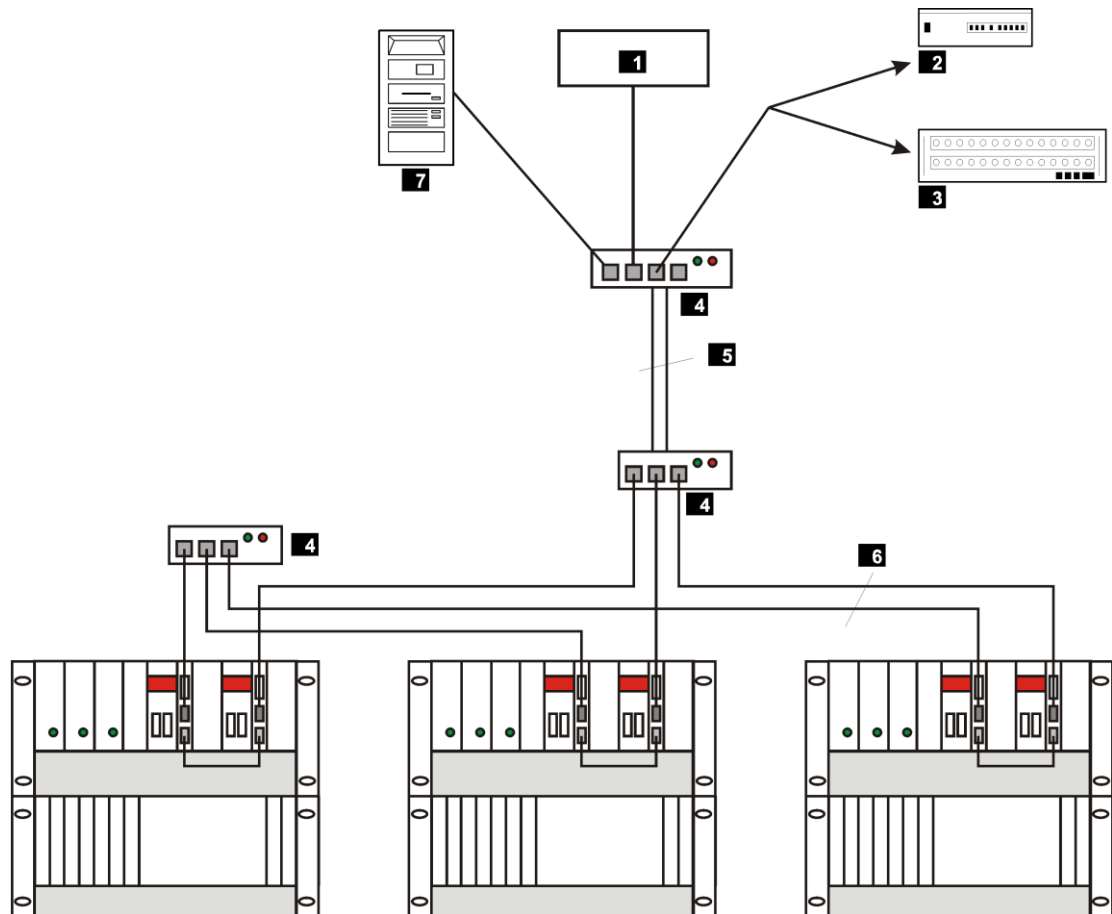


Bild 10: Vernetzung von zwei PES

Bei einer Vernetzung von zwei PESen (Abbildung 6) kann der Switch entfallen. Dabei werden direkt die beiden 10BASE-T und 100BASE-TX Schnittstellen der Kommunikationsbaugruppen mit einem Crossover-Kabel (mit gekreuzten Adern) verbunden.



1 ELOP II PADT (PC), IP-Adresse: x.x.x.x

2 Bridge

3 Router

4 Switch

5 LWL bis max. 3000 m. Über Singlemode-Transceiver sind Entfernungen von ca. 20 000 m realisierbar.

6 Max. 100 m

7 HIMA OPC Server

Bild 11: Redundante Vernetzung mit Switches

In Bild 11 sind drei PES über zwei Switche vollständig redundant vernetzt. Ein dritter Switch ist über eine redundante Lichtwellenleiterverbindung (Lichtwellenschnittstelle im Switch integriert) an die redundant vernetzten PES angeschlossen. Am dritten Switch sind ein HIMA OPC-Server und weitere Ethernet Komponenten angeschlossen.

6.5 Modbus TCP Slave

Voraussetzungen für den Modbus TCP Slave

- Zentralbaugruppe F 865xX ab BS-Version (05.34)
- Ethernet Baugruppe F 8627X ab BS-Version 4.x

Ein Modbus TCP Slave ist aktiv, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

- BUSCOM-Variablen sind vorhanden
- F 8627X ist im Zustand RUN (RUN-LED der F 8627X leuchtet permanent)
- Zugehörige Zentralbaugruppe F 865xX ist in RUN- oder MONO-Betrieb

Der serielle Modbus Slave wird weiterhin unterstützt (serielle Schnittstelle RS485 auf der Zentralbaugruppe F 865xX).

Die IP-Adresse des Modbus TCP Slaves ist die IP-Adresse der F 8627X (siehe Kapitel 5.1).

Ein Modbus TCP Master kann auf den Modbus TCP Slave der H41q/H51q über die Ports 502 und 8896 zugreifen.

- Über den Port 502 der F 8627X arbeitet die Zentralbaugruppe F 865xX mit den bekannten Funktionen, als Modbus TCP Slave (siehe «Betriebssystem Handbuch H41q/H51q» HI 800 104 D).
- Über den Port 8896 der F 8627X, arbeitet die F 8627X mit anderen Modbus Funktionscodes als Modbus TCP Slave.

Die beiden Ports 502 und 8896 teilen sich die möglichen Modbus TCP-Verbindungen nach dem Prinzip First Come, First Serve.

Die folgende Tabelle zeigt drei mögliche Bestückungs-Varianten der H51q und wie viele Modbus TCP Master dabei auf die Zentralbaugruppe F 865xX zugreifen können.

Variante	F 865xX	zugehörige F 8627X	Max. Anzahl Modbus Master
1	1 x ZB1	1	4
	1 x ZB2	1	4
2	1 x ZB1	2	8
	1 x ZB2	2	8
3	1 x ZB1	5 (maximale Bestückung)	20
	1 x ZB2	5 (maximale Bestückung)	20

Tabelle 12: Varianten für Modbus TCP Master Zugriffe auf die H51q

i

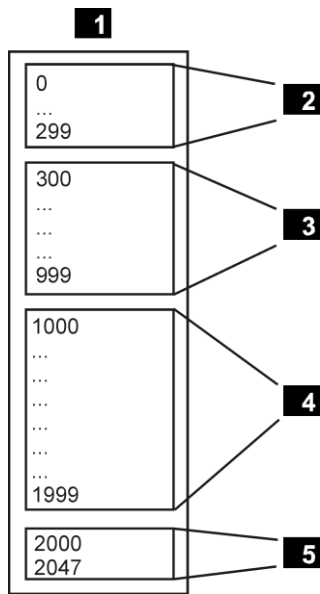
Es können bis zu 40 Modbus TCP Master auf eine H51q Steuerung zugreifen. Empfohlen wird aber eine maximale Anzahl von 16 Modbus TCP Master (siehe Variante 2 in Tabelle 12).

6.5.1 Aufteilung des BUSCOM Adressbereichs im Modbus TCP Slave (H41q/H51q)

Alle Variablen, die über den Modbus TCP Slave gesendet werden sollen, sind in ELOP II als BUSCOM-Variablen anzulegen.

Bei der Konfiguration der Modbus-Kommunikation muss der Anwender sicherstellen, dass für die BUSCOM-Importvariablen getrennte Adressbereiche für jeden Modbus-Master verwendet werden. Es kann sonst nicht sichergestellt werden, dass die gesendeten Daten eines Modbus TCP Masters übernommen werden.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel, wie der BUSCOM-Import-Adressbereich der H41q/H51q für die Modbus TCP Master aufgeteilt werden kann.



- | | |
|--|--|
| 1 BUSCOM IMPORT Adressbereich | 4 Adressbereich für MODBUS Master 3 |
| 2 Adressbereich für MODBUS Master 1 | 5 Adressbereich für MODBUS Master 4 |
| 3 Adressbereich für MODBUS Master 2 | |

Bild 12: Aufteilung des BUSCOM Import Adressbereich für die Modbus TCP Master

i

Bei Port 8896 werden die BUSCOM-Variablen im Prozessdatenabbild der F 8627X abgebildet. Daher muss der Modbus TCP Master über die Identitätsnummern, die sich bei der Prozessdatenabbildung ergeben, auf die BUSCOM-Variablen zugreifen (siehe Kapitel 7). Damit die Adressbereiche der BUSCOM-Variablen für die Modbus TCP Master nicht noch zusätzlich in BOOL und WORD Bereiche geteilt werden, empfiehlt HIMA, nur BUSCOM-Variablen vom Typ WORD anzulegen.

6.5.2 Poll-Intervall des Modbus TCP Slave

Das Poll-Intervall ist das Intervall, in dem der Modbus TCP Slave vom Modbus Master angesprochen wird. Das Poll-Intervall wird beim Modbus Master eingetragen.

Das Poll-Intervall t_{Poll} des Modbus TCP Slave ist in Abhängigkeit von der Zykluszeit der Zentralbaugruppe F 865xX zu wählen:

$$t_{Poll} = ZZ + n * 15 \text{ ms}$$

- ZZ:** Maximale Zykluszeit (ms) der Zentralbaugruppe im Betriebszustand RUN (Wird im Control-Panel von ELOP II angezeigt).
- n:** Anzahl der Modbus Master die den Slave pollen
- 15 ms:** Die Verarbeitungszeit, die der Modbus Master der Zentralbaugruppe F 865xX pro Request einräumen sollte.

Nach der Einstellung ist die Zykluszeit nochmals unter voller Kommunikationslast abzulesen und zu prüfen, ob die maximale Zykluszeit ZZ angestiegen ist. Eventuell ist eine Anpassung von t_{Poll} nötig.

6.5.3 Redundante Modbus Kommunikation

Um eine redundante Modbus Kommunikation zu ermöglichen, muss der Modbus Master mit dem Modbus Slave wie in Kapitel 0 redundant verkabelt werden.

Für die redundante Modbus Kommunikation zwischen einer H41q/H51q Steuerung und einem Modbus Master gibt es die folgenden zwei Möglichkeiten:

- Kabelredundanz
- Redundanz zweier Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

6.5.3.1 Kabelredundanz

Es findet immer nur auf einem Ethernet Kanal eine Modbus Kommunikation statt.

Erhält der Modbus Master auf dem aktiven Kanal kein Antworttelegramm mehr, dann hat er die Möglichkeit auf den anderen Kanal umzuschalten, um den Datenaustausch fortzusetzen.

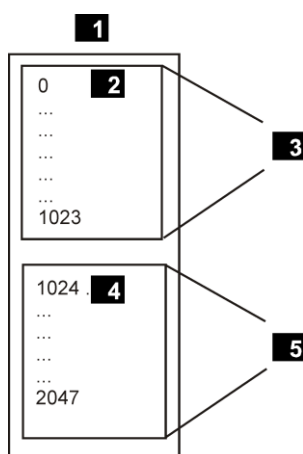
Somit kann beim Ausfall eines Netzsegmentes (z. B. durch Kabelbruch eines Ethernet Kabels oder einen defekten Switch) auf den redundanten Kanal umgeschaltet werden.

6.5.3.2 Redundanz mit zwei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

In diesem Fall muss der verwendete Modbus Master die Funktion besitzen, zwei unabhängige Modbus Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zu den beiden F 8627X des Modbus Slave aufzubauen.

Über beide Ethernet Verbindungen werden dann dieselben Daten gleichzeitig an die beiden F 8627X zu übertragen.

Der Anwender muss sicherstellen, dass für jeden Ethernet Kanal getrennte BUSCOM-Adressbereiche für die redundant übertragenen BUSCOM-Variablen verwendet werden, siehe Bild unten.



- 1** BUSCOM IMPORT Adressbereich 1
- 2** Kanal 1
- 3** Adressbereich für Kanal 1, IP-Adresse 192.168.0.67

- 4** Kanal 2
- 5** Adressbereich für Kanal 2, IP-Adresse 192.168.0.68

Bild 13: Beispiel für die Aufteilung des BUSCOM Import Adressbereich für die redundanten BUSCOM-Variablen

i

Bei Port 8896 werden die BUSCOM-Variablen im Prozessdatenabbild der F 8627X abgebildet. Daher muss der Modbus TCP Master auf die Identitätsnummern, die sich bei der Prozessdatenabbildung ergeben, zugreifen, siehe Kapitel 7.

Das Anwenderprogramm muss sicherstellen, dass es immer den aktuelleren Datensatz der beiden Kanäle verarbeitet.

Als Kriterium für die Aktualität der in getrennten Adressbereichen liegenden BUSCOM-Variablen kann z. B. eine monoton steigende Sequenznummer dienen, die vom Modbus TCP Master hochgezählt wird.

Bild 13 zeigt ein Beispiel, in dem diese Sequenznummer jeweils in den BUSCOM-Variablen in Kanal 1 und Kanal 2 eingetragen ist.

6.5.4 Verbindung über Port 502

Über den Port 502 der F 8627X ist die Zentralbaugruppe F 865xX als Modbus TCP Slave aktiv und direkt erreichbar.

Die BUSCOM-Variablen sind über die in ELOP II konfigurierten Adressen erreichbar.

Der Modbus Slave der Zentralbaugruppe stellt die Modbus-Funktionscodes zur Verfügung, wie sie im Betriebssystem Handbuch HI 800 104 D beschrieben sind.

i

Die Abfrage der Ereignisse und das Synchronisieren der Software-Uhr der Zentralbaugruppe (ZB) ist nur über den TCP Server-Port 502 möglich.

Die HSR-Kommunikation für einen Modbus TCP Slave über den Port 502 ist unabhängig vom HIPRO-S-DIRECT Mode.

Die F 8627X und F 865xX reagieren auf einen Modbus-Request über den Port 502 wie folgt:

- Befindet sich eine F 8627X im mono Betrieb (d. h. keine HSR-Verbindung zu einer weiteren F 8627X), dann muss diese F 8627X Verbindung zur Zentralbaugruppe F 865xX haben und die Zentralbaugruppe F 865xX muss im Betriebsstatus RUN oder MONO sein, um den Modbus-Request mit der passenden Modbus-Response zu beantworten.
- Befinden sich zwei F 8627X im redundanten Betrieb (d. h. HSR-Verbindung zu einer weiteren F 8627X), dann muss eine der beiden redundanten F 8627X eine Verbindung zu ihrer zugehörigen Zentralbaugruppe F 865xX haben, die sich im Betriebsstatus RUN oder MONO befindet, um einen Modbus-Request mit der passenden Modbus-Response zu beantworten.

Kann der Modbus-Request nicht an eine F 865xX weitergeleitet werden, dann sendet die F 8627X den Fehlercode 0x0B an den Modbus Master zurück.

i

Durch die Verarbeitung von jedem Modbus-Request vergrößert sich die Zykluszeit der Zentralbaugruppe F 865xX. Um einen übermäßigen Anstieg der Zykluszeit zu vermeiden, begrenzt die F 8627X das minimale Poll-Intervall für jeden Modbus-Master auf 50 ms.

Wird bei Verwendung des Port 502 nicht das empfohlene Poll-Intervall t_{Poll} eingehalten, kann das folgende Verhalten bei der Modbus-Kommunikation auftreten.

- Treffen nach einem Modbus-Request innerhalb von 50 ms weitere Modbus-Requests desselben Masters ein, dann wird von der F 8627X der zuletzt empfangene Modbus-Request von diesem Master unter folgenden Bedingungen an die Zentralbaugruppe F 865xX weitergeleitet:
 - kein Modbus-Request dieses Masters ist bei der Zentralbaugruppe in Bearbeitung und
 - die 50 ms sind abgelaufen
- Solange ein Modbus-Request von einem Master bei der Zentralbaugruppe F 865xX in Bearbeitung ist, akzeptiert die Zentralbaugruppe F 865xX einen weiteren Modbus-Request von diesem Master erst nach mindestens 400 ms.
- Bei einer neuen Verbindung wird der erste Request nach ≥ 50 ms an die F 865xX weitergeleitet.

-
- i** Ist der Modbus Master nur mit einer F 8627X der H41q/H51q verbunden, dann muss der Modbus Master immer über die F 8627X, die zur linken F 865xX gesteckt ist, mit einem Ethernet Kabel verbunden werden. Damit wird sichergestellt, dass die vom Modbus Master zuletzt geschriebenen Daten auf dem Stand der Daten sind, die vom Anwenderprogramm verarbeitet werden.
-

6.5.5 Verbindung über Port 8896

Über den Port 8896 greift der Modbus TCP Master auf das Prozessdatenabbild der F 8627X zu. Dabei ist die F 8627X als Modbus TCP Slave aktiv und entlastet dadurch die Zentralbaugruppe F 865xX.

Bei Port 8896 werden die BUSCOM-Variablen im Prozessdatenabbild der F 8627X abgebildet. Daher muss der Modbus TCP Master auf die **Identitätsnummern** zugreifen, die sich bei der Prozessdatenabbildung ergeben, siehe Kapitel 7.

Zu beachten:

- Die WORD- und BOOL-Variablen befinden sich auf der F 8627X in einem gemeinsamen Speicherbereich.
Bei Port 8896 ist es möglich, mit einem Modbus-Telegramm für WORD auf den Adressbereich der WORD und BOOL-Variablen zuzugreifen.
Dabei ist auf die richtige Interpretation der Variablen-Typen der geschriebenen und gelesenen Daten zu achten!
- Über den Port 8896 werden die Modbus-Funktionscodes 2, 4, 23 und 43 unterstützt.
Der Baustein HK-COM-3 muss den nicht sicherheitsgerichteten Datenaustausch über Modbus TCP zulassen. Die Adressabbildung der BUSCOM-Variablen auf die F 8627X wird im Kapitel 7 beschrieben.

-
- i** Wenn in der H41q/H51q Steuerung der Port 502 nicht verwendet wird, dann kann das Poll-Intervall für den Port 8896 auf $t_{\text{Poll}} \geq \text{ZZ}$ eingestellt werden.
-

Die F 8627X reagiert auf einen Modbus-Request über den Port 8896 wie folgt:

- Befindet sich eine F 8627X im Mono-Betrieb (d. h., es existiert keine HSR-Verbindung zu einer weiteren F 8627X), dann muss der Modbus TCP Slave auf dieser F 8627X aktiv sein, um einen Modbus-Request mit der passenden Modbus-Response zu beantworten.
- Befinden sich zwei F 8627X im redundanten Betrieb (d. h., eine HSR-Verbindung zu einer weiteren F 8627X existiert), dann muss der Modbus TCP Slave auf einer der beiden redundanten F 8627X aktiv sein, um einen Modbus-Request mit der passenden Modbus-Response zu beantworten.

Kann der Modbus-Request nicht an einen aktiven Modbus TCP Slave weitergeleitet werden, dann sendet die F 8627X den Fehlercode 0x0B an den Modbus Master zurück.

-
- i** Die HSR-Kommunikation für einen Modbus TCP Slave über den Port 8896 ist nur möglich, wenn beide F 8627X redundant eingestellt sind (DIP-Schalter 2/2 = OFF) und der HIPRO-S-DIRECT Mode abgeschaltet ist (DIP-Schalter 1/7 = OFF).
-

Die F 8627X unterstützt über den Modbus TCP Port 8896 die folgenden Modbus Funktionscodes:

Funktion	Code	Typ	Bedeutung
Read Coils	01	BOOL	Lesen mehrerer Variablen (BOOL) aus dem Export-Bereich (gleicher Bereich wie bei Code 02) des Slaves.
Read discrete Inputs	02	BOOL	Lesen mehrerer Variablen (BOOL) aus dem Export-Bereich des Slaves.
Read Holding Registers	03	WORD	Lesen mehrerer Variablen beliebigen Typs aus dem Export-Bereich (gleicher Bereich wie bei Code 04) des Slaves.
Read Input Registers	04	WORD	Lesen mehrerer Variablen beliebigen Typs aus dem Export-Bereich des Slaves.
Write Single Coil	05	BOOL	Schreiben einer einzelnen Variablen (BOOL) in den Import-Bereich des Slaves.
Write Single Register	06	WORD	Schreiben einer einzelnen Variablen (WORD) in den Import-Bereich des Slaves.
Write Multiple Coils	15	BOOL	Schreiben mehrerer Variablen (BOOL) in den Import-Bereich des Slaves.
Write Multiple Registers	16	WORD	Schreiben mehrerer Variablen beliebigen Typs in den Import-Bereich des Slaves.
Read/Write Multiple Registers	23	WORD	Schreiben und Lesen mehrerer Variablen beliebigen Typs in und aus dem Import-Bereich des Slaves.
Read Device Identification	43	x (s. u).	Liefert die Identifikationsdaten des Slaves an den Master.

Tabelle 13: Unterstützte Modbus Funktionscodes

Hinweis zur Modbus Funktion: Read Device Identification (43):

Der HIMA Modbus Slave liefert die Identifikationsdaten an den Master und unterstützt die folgenden Object-IDs:

- Basic:
 - 0x00 VendorName «HIMA Paul Hildebrandt GmbH»
 - 0x01 ProductCode «<Seriennummer>»
 - 0x02 MajorMinorRevision «<CU-OS Key 0x23ad CRC 0x----- / COM Vx.y CRC>»
- Regular:
 - 0x03 VendorUrl «http://www.hima.de»
 - 0x04 ProductName «HIQuad»
 - 0x05 ModelName «<RessourceTyp>» z. B. «F 8627X»
 - 0x06 UserApplicationName «<Buchst00>» Ressourcenname aus ELOP-Projekt
- Extended:
 - 0x80 CPU BS Version/CRC «< CU-OS Key 0x23ad CRC 0x----->»
 - 0x81 CPU OSL Version/CRC liefert den Fehlercode 2 (Invalid Data)
 - 0x82 CPU BL Version/CRC liefert den Fehlercode 2 (Invalid Data)
 - 0x83 COM BS Version/CRC «<Vx.y / 0x234adcef>»
 - 0x84 COM OSL Version/CRC liefert den Fehlercode 2 (Invalid Data)
 - 0x85 COM BL Version/CRC liefert den Fehlercode 2 (Invalid Data)
 - 0x86 Konfiguration-CRC «<Data-Version 0x13ac / Area-Version 0x13ac / Code-Version 0x13ac / Run-Version 0x13ac>»

Der HIMA Modbus Slave unterstützt folgende ReadDevice ID Codes:

- (1) Read Basic device identification (stream access)
- (2) Read regular device identification (stream access)
- (3) Read extended device identification (stream access)
- (4) Read one specific identification object (individual access)

Weitere Informationen zu Modbus sind in der Spezifikation «Modbus Application Protocol Specification» bei www.modbus.org zu finden.

i

Die Funktionscodes 03, 04 und 16 unterstützen neben dem Datentyp WORD (2 Byte) auch beliebige andere Datentypen. Die Interpretation der beiden Parameter (Startadresse, Anzahl) des Modbus Master Requests geschieht wie folgt:

- Die *Startadresse* bezeichnet den Index der ersten zu übertragenden Variablen
- Die *Anzahl* legt die Größe des zu übertragenden Bereichs fest: 2 * Anzahl Bytes sind zu übertragen. Dieser Bereich muss aus ganzen Wörtern bestehen.

6.5.6 Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung
0x01 (Invalid Code)	Sendet der Modbus TCP Master ein Telegramm mit unbekanntem Funktionscode, so antwortet der Modbus TCP Slave mit Fehlercode 0x01 (Invalid Code).
0x02 (Invalid Data)	Stimmt das Telegramm des Modbus TCP Masters nicht mit der Konfiguration des Modbus TCP Slaves überein (z. B. das Anfragetelegramm endet nicht an einer Wortgrenze), so antwortet der Modbus TCP Slave mit Fehlercode 0x02 (Invalid Data).
0x03 (Invalid Value)	Sendet der Master ein Telegramm mit fehlerhaften Werten (z. B. Längenfeld), so antwortet der Modbus TCP Slave mit Fehlercode 0x03 (Invalid Value).
0x0B	Der Modbus-Request kann nicht beantwortet werden. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Port 502: Keine Zentralbaugruppe F 865xX ist erreichbar. ▪ Bei Port 8896: Kein aktiver Modbus TCP Slave auf der F 8627X ist erreichbar. Hinweis: Der Funktionscode 0x0B ist von einer Gateway-Funktion entliehen, siehe Modbus Spezifikation auf der Seite Modbus.org .

Tabelle 14: Fehlercodes

6.6 HIPRO-S

HIPRO-S ist eine sichere Kommunikation über die in dem PES konfigurierten HIPRO-S Variablen.

Im HIPRO-S Mode erfolgt die Ethernet Buszugriffskontrolle über Token-Passing. Dieser Mode vermeidet Kollisionen auf dem Netzwerk.

Es können maximal 31 **safeethernet** Teilnehmer im gesamten Netzwerk konfiguriert werden.

Ein PES kann maximal 30 **safeethernet** Kommunikationspartner haben, da eine Buskonfiguration in ELOP II maximal 31 Kommunikationspartner unterstützt.

Alle Kommunikationspartner müssen in der gleichen Buskonfiguration konfiguriert werden.

Ein PES kann mit maximal 4 HIMA OPC-Servern kommunizieren. Die Anzahl der Kommunikationspartner verringert sich nicht durch die Anzahl der konfigurierten HIMA OPC-Server.

Die Konfiguration der Kommunikationsbaugruppen für HIPRO-S erfolgt in ELOP II und über die DIP-Schalter.

- Der Schalter 2/1 setzt die Baugruppennummer, was dem angeschlossenen Ethernet-Segment entspricht (siehe Tabelle 11 und Bild 8).
- Mit dem Schalter 2/2 wird eine mono oder redundante Verschaltung der Kommunikationsbaugruppe eingestellt (siehe Tabelle 6 und Bild 8).

6.6.1 Hinweise für die Erstellung des Anwenderprogramms für HIPRO-S

Bei der Erstellung des Anwenderprogramms in ELOP II sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Ressource-Name unter ELOP II muss acht Zeichen umfassen, die letzten beiden müssen Ziffern sein (siehe Kapitel 5).
- Die sicherheitsgerichtete Kommunikation mit HIPRO-S ist so einzurichten, dass jedes PES zu jedem anderen einen sicherheitsgerichteten Datenaustausch konfiguriert hat (d. h., Austausch von Dummy-Daten, falls keine Anwenderdaten ausgetauscht werden). Die Richtung des Datenaustauschs ist dabei frei wählbar.
- Zur Kontrolle der HIPRO-S Konfiguration sollte das PES-Master-Programm kompiliert, jedoch nicht in den Master geladen werden. Eventuell auftretende Fehler können dann korrigiert werden.
- Über Systemvariablen kann die Diagnose der sicherheitsgerichteten Kommunikation im Anwenderprogramm ausgewertet werden.
- Für die Projektierung und die Überwachung der F 8627X kann der ELOP II Funktionsbaustein HK-COM-3 benutzt werden (siehe ELOP II Online-Hilfe).
- Die Überwachungszeit ÜZ/ÜZe für HIPRO-S Verbindungen berechnen (siehe Kapitel 6.8).

6.7 HIPRO-S-DIRECT

HIPRO-S-DIRECT ist wie HIPRO-S eine sichere Kommunikation über die in der PES konfigurierten HIPRO-S Variablen. Dieser Modus darf nur mit Switches benutzt werden. Der HIPRO-S-DIRECT Modus ermöglicht einen schnelleren Datenaustausch als der HIPRO-S Modus.

Es können maximal 99 **safeethernet** Teilnehmer im gesamten Netzwerk konfiguriert werden.

Eine PES darf maximal 63 **safeethernet** Kommunikationspartner haben.

Werden mehr als 30 Kommunikationspartner konfiguriert, müssen in ELOP II mehrere Buskonfigurationen angelegt werden, da in ELOP II eine Buskonfiguration maximal 31 Teilnehmer unterstützt.

Die Anzahl der HIMA OPC-Server ist von 0 bis 14 einstellbar. Die Anzahl der HIPRO-S Kommunikationspartner verringert sich nicht durch die Anzahl der konfigurierten HIMA OPC-Server.

Im HIPRO-S-DIRECT Mode hat der Schalter S1/8 *Passive Mode* keinen Einfluss mehr auf die Kommunikation, darum müssen die HIMA OPC Server im Passive Mode (Ein) betrieben werden.

Die Konfiguration der Kommunikationsbaugruppen für HIPRO-S-DIRECT erfolgt in ELOP II und über die DIP-Schalter.

- Der Schalter 2/1 setzt die Baugruppennummer, was dem angeschlossenen Ethernet Segment entspricht (siehe Tabelle 6 und Bild 8).
- Der HIPRO-S-DIRECT Mode wird mit dem Schalter 1/7 = ON (siehe Tabelle 5) eingeschaltet.
- Die Schalter 1/1 bis 1/5 (siehe Tabelle 5) setzen den «Timeout» für die Antwort des Kommunikationspartners.




















































































Schalter 1	Timeout	Legende
On        	10 ms	Position weißer Schalter: On  weißer Schalter in Position OFF Off  weißer Schalter in Position ON  nicht benutzter Schalter
On        	20 ms	
On        	30 ms	
On        	40 ms	
On        	50 ms	
On        	60 ms	
On        	70 ms	
On        	80 ms	
On        	400 ms	
On        	1000 ms	

Tabelle 15: Einstellung des Timeout über DIP-Schalter 1

i

Alle Kommunikationspartner müssen über Switches miteinander verbunden werden. Die Verzögerungszeit der eingesetzten Switches beachten. Ist sie höher als 5 ms, dann muss der Timeout für die Antwort der Kommunikationspartner mit den Schaltern (S1/1-5) auf jeder F 8627X angepasst werden.

- Der Redundanzmodus der F 8627X ist im HIPRO-S-DIRECT Betriebsmodus fest auf MONO eingestellt, unabhängig von der Schalterstellung des Schalters 2/2. Das HSR-Verbindungskabel ist für die HIPRO-S-DIRECT Kommunikation nicht erforderlich.
- Mit den Schaltern 2/6 bis 2/8 (siehe Tabelle 6) wird die Anzahl der konfigurierten HIMA OPC-Server (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 oder 14) eingestellt.

6.7.1 Hinweise für die Erstellung des Anwenderprogramms für HIPRO-S-DIRECT

Bei der Erstellung des Anwenderprogramms sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Ressource-Name unter ELOP II muss acht Zeichen umfassen, die letzten beiden müssen Ziffern sein (siehe Kapitel 5).
- Der Austausch von Dummy-Daten ist nicht erforderlich.
- Wenn mehr als 31 Kommunikationsteilnehmer benötigt werden, dann können diese in mehreren Buskonfigurationen konfiguriert werden. Ein Kommunikationsteilnehmer muss in allen Buskonfigurationen konfiguriert sein, in denen seine Kommunikationspartner konfiguriert sind (siehe Beispiel in Kapitel 6.9).
- Zur Kontrolle der HIPRO-S-DIRECT Konfiguration sollte das PES-Master-Programm kompiliert, jedoch nicht in den Master geladen werden. Eventuell auftretende Fehler können dann korrigiert werden.
- Über die Systemvariablen kann die Diagnose der sicherheitsgerichteten Kommunikation im Anwenderprogramm ausgewertet werden.
- Für die Projektierung und die Überwachung der F 8627X kann der ELOP II Funktionsbaustein HK-COM-3 benutzt werden. Hierbei kann zwischen sicherer und nicht sicherer Kommunikation differenziert werden (siehe ELOP II Online-Hilfe).
- Die Überwachungszeit ÜZ/ÜZe für HIPRO-S Verbindungen ist zu berechnen (siehe Kapitel 6.8).

6.8 Berechnung der Überwachungszeit für HIPRO-S/ HIPRO-S DIRECT Verbindungen

Die Überwachungszeit für HIPRO-S/ HIPRO-S-DIRECT Verbindungen überwacht die Datenaktualisierung der HIPRO-S Import Variablen in regelmäßigen Zeitabständen.

Maßgebend dafür ist die für die gesamte Anlage gültige Sicherheitszeit. Erfolgt innerhalb der definierten Zeit kein neues Schreiben von importierten, sicherheitsgerichteten Variablen, werden diese alle im PES auf den Wert 0 gesetzt.

Die Überwachungszeit der HIPRO-S/HIPRO-S-DIRECT Verbindungen wird im Dialogfenster *Eigenschaften* -> *HIPRO-S* in der jeweiligen Ziel-Ressource eingetragen und darf nicht mit der Überwachungszeit der einzelnen PES verwechselt werden.

i

Die einzustellende Überwachungszeit ist prozessabhängig und mit der abnehmenden Prüfstelle abzustimmen. Die eingestellte Überwachungszeit darf in keinem Fall größer als die abgestimmte Zeit sein!

Ist die von der Prüfstelle vorgegebene Überwachungszeit größer oder gleich 13 200 ms, dann kann der Anwender **13 200 ms** für die Überwachungszeit der HIPRO-S oder HIPRO-S-DIRECT Verbindungen in der Ziel-Ressource eintragen. Dieser Wert entspricht der Überwachungszeit, die für die maximale Größe einer Buskonfiguration (HIPRO-S mit 31 oder HIPRO-S-DIRECT mit 64 Teilnehmern) ausreichend ist.

6.8.1 Rechenweg und Formeln

6.8.1.1 Schritt 1: Ermitteln der maximalen Ethernet Übertragungszeit (T_{\max})

Um die Überwachungszeit berechnen zu können, muss zuerst die maximale Ethernet Übertragungszeit der HIPRO-S Daten T_{\max} ermittelt werden.

T_{\max} für HIPRO-S Kommunikation

$$T_{\max} = (AK^2 + AK + 100) \text{ ms}$$

Ist $T_{\max} < 600$ ms, dann muss für T_{\max} 600 ms eingesetzt werden.

AK: Anzahl der PES Kommunikationspartner + 4 HIMA OPC-Server, die im HIPRO-S Modus fest konfiguriert sind.

T_{\max} : Maximale Ethernet Übertragungszeit der HIPRO-S Daten.

T_{\max} für HIPRO-S-DIRECT Kommunikation

$$T_{\max} = T_{DIP}$$

T_{DIP} : Eingestellter Timeout für HIPRO-S-DIRECT (siehe Kapitel 6.7) über Schalter 1/1-5.

T_{\max} : Maximale Ethernet Übertragungszeit der HIPRO-S DIRECT Daten.

6.8.1.2 Schritt 2: Berechnung der Watchdog-Zeit

- $WD_{\text{Quelle(Ziel)}} = ZZ * 1,7$ für H41q/H51q (F 8650 bis F 8653)
- $WDe_{\text{Quelle(Ziel)}} = ZZ * 1,5 + D * 5,5$ für H41qe/H51qe (F 8650E/X bis F 8653E/X)

$WD(e)_{\text{Ziel}}$: Watchdog-Zeit (ms) für Ziel-Ressource

$WD(e)_{\text{Quelle}}$: Watchdog-Zeit (ms) für Quell-Ressource

ZZ: Maximale Zykluszeit (ms) der Zentralbaugruppe im Betriebszustand RUN (Wird im Control-Panel von ELOP II angezeigt).

D: Datengröße in kByte *Grösse Daten (ohne SI-Daten)* (wird vom ELOP II Compiler angezeigt).

6.8.1.3 Schritt 3: Berechnung der Überwachungszeit ÜZ/ÜZe

Berechnung der Überwachungszeit ÜZ für H41q/H51q

$$\ddot{U}Z = 2 * WD_{Quelle} + 2 * T_{max} + 2 * WD_{Ziel}$$

ÜZ: Überwachungszeit (HIPRO-S Verbindung)
 WD_{Ziel}: Watchdog-Zeit (ms) für Ziel-Ressource
 WD_{Quelle}: Watchdog-Zeit (ms) für Quell-Ressource
 T_{max}: Aus Schritt 1.

Berechnung der Überwachungszeit ÜZe für H41qe/H51qe

$$\ddot{U}Ze = 2 * WDe_{Quelle} + 2 * T_{max} + 2 * WDe_{Ziel}$$

ÜZe: Überwachungszeit (HIPRO-S Verbindung)
 WDe_{Ziel}: Watchdog-Zeit (ms) für Ziel-Ressource
 WDe_{Quelle}: Watchdog-Zeit (ms) für Quell-Ressource
 T_{max}: Aus Schritt 1.

6.8.1.4 Schritt 4: Eintragen der berechneten Überwachungszeit

Die berechnete Überwachungszeit ÜZ oder ÜZe wird im Dialogfenster *Ressource bearbeiten* (zu erreichen über *Eigenschaften->HIPRO-S*) der Ziel-Ressource eingetragen.

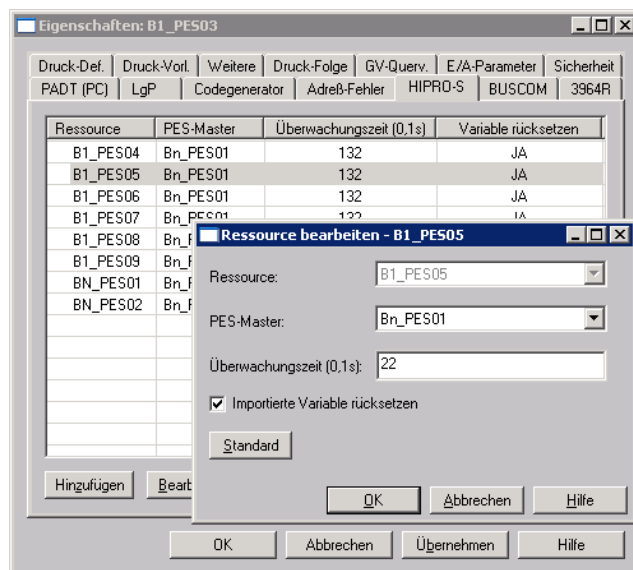


Bild 14: Konfiguration der HIPRO-S Verbindungen

i

Die einzustellende Überwachungszeit ist prozessabhängig und mit der abnehmenden Prüfstelle abzustimmen. Die eingestellte Überwachungszeit darf in keinem Fall größer als die abgestimmte Zeit sein.

6.8.2 Beispiel für die Berechnung der Überwachungszeit

Berechnung der Überwachungszeit für eine H41qe/H51qe mit HIPRO-S und 20 Kommunikationspartnern.

6.8.2.1 Schritt 1: Berechnung der maximalen Übertragungszeit T_{\max}

20 Kommunikationspartner + 4 HIMA OPC Server (fest konfiguriert)

-> **AK = 24**

$$T_{\max} = AK^2 + AK + 100$$

$$T_{\max} = 576 + 24 + 100$$

$$T_{\max} = \mathbf{700 \text{ ms}}$$

i

Im HIPRO-S-DIRECT Mode wird T_{\max} nicht berechnet, sondern über DIP-Schalter 1/1-5 eingestellt (siehe Kapitel 4.1).

6.8.2.2 Schritt 2: Berechnung der Watchdog-Zeit der HIPRO-S Quell-/Ziel-Ressource

Berechnung der Watchdogzeit WDe_{Quelle} der Quell-Ressource

- Maximale Zykluszeit ZZ des PES im Betriebszustand RUN notieren, die im ELOP II Control-Panel der HIPRO-S Quell-Ressource angezeigt wird (z. B. 100 ms).
- Datengröße D in KByte *Größe Daten (ohne SI-Daten)* notieren, die vom ELOP II Compiler der HIPRO-S Quell-Ressource angezeigt wird (z. B. 2 KByte).
- Watchdog-Zeit WDe_{Quelle} für die Quell-Ressource berechnen:

$$WDe_{\text{Quelle}} = ZZ * 1,5 + D * 5,5$$

$$WDe_{\text{Quelle}} = 100 * 1,5 + 2 * 5,5$$

$$\mathbf{WDe_{\text{Quelle}} = 161 \text{ ms}}$$

Berechnung der Watchdogzeit WDe_{Ziel} der Ziel-Ressource

- Maximale Zykluszeit ZZ der PES im Betriebszustand RUN notieren, die im ELOP II Control-Panel der HIPRO-S Ziel-Ressource angezeigt wird (z. B. 150 ms).
- Datengröße D in KByte *Größe Daten (ohne SI-Daten)* notieren, die vom ELOP II Compiler der HIPRO-S Ziel-Ressource angezeigt wird (z. B. 1,5 KByte).
- Watchdog-Zeit WDe_{Ziel} für die Ziel-Ressource berechnen:

$$WDe_{\text{Ziel}} = ZZ * 1,5 + D * 5,5$$

$$WDe_{\text{Ziel}} = 150 * 1,5 + 1,5 * 5,5$$

$$\mathbf{WDe_{\text{Ziel}} = 233,25 \text{ ms} \rightarrow 234 \text{ ms}}$$

6.8.2.3 Schritt 3: Berechnung der Überwachungszeit $\ddot{U}Ze$

- $\ddot{U}Ze = 2 * WDe_{\text{Quelle}} + 2 * T_{\max} + 2 * WDe_{\text{Ziel}}$

$$\ddot{U}Ze = 2 * 161 + 2 * 700 + 2 * 234$$

$$\mathbf{\ddot{U}Ze = 2190 \text{ ms} \rightarrow 2200 \text{ ms}}$$

6.8.2.4 Schritt 4: Eintragung der berechneten Überwachungszeit $\ddot{U}Ze$ in der Ziel-Ressource

- Dialogfenster *Eigenschaften* über das Kontextmenü **Eigenschaften->HIPRO-S** der Ziel-Ressource öffnen.
- Aus der Liste der HIPRO-S Kommunikationspartner die Quell-Ressource auswählen und die Schaltfläche **Bearbeiten** betätigen.
- Im Dialogfenster *Ressource bearbeiten* die berechnete Überwachungszeit $\ddot{U}Ze$ eintragen.

Die Berechnung der Überwachungszeit ÜZe durchführen:

- für jeden der 20 Kommunikationspartner in dieser Ziel-Ressource
- für jeden der 20 Kommunikationspartner in seiner eigenen Ressource

·
i

Die einzustellende Überwachungszeit ist prozessabhängig und mit der abnehmenden Prüfstelle abzustimmen. Die eingestellte Überwachungszeit darf in keinem Fall größer als die abgestimmte Zeit sein.

6.9 Beispiel: Buskonfiguration mit 64 Ressourcen

In diesem Beispiel werden 64 Ressourcen konfiguriert, die auf drei Buskonfigurationen aufgeteilt werden. Dabei werden die beiden Ressourcen Bn_PES01 und Bn_PES02 in jedem Bus konfiguriert und dienen als Vermittlungsstationen zwischen den drei Buskonfigurationen.

Die Buskonfiguration ist identisch für die Kommunikationsversionen «MONO» und «Doppelt MONO». Für «Doppelt MONO» muss für jeden Kommunikationsteilnehmer eine zweite Kommunikationsbaugruppe F 8627X mit den entsprechenden DIP-Schalter Einstellungen auf den redundanten Steckplatz gesteckt werden.

Die Richtlinien und Anwendungshinweise für den Aufbau der Ethernet Segmente sind zu beachten (siehe Kapitel 6.3)!

6.9.1 Funktionsbeschreibung der Buskonfiguration

- Die Ressourcen Bn_PES01 und Bn_PES02 sind in allen drei Buskonfigurationen angelegt. Dadurch können die Ressourcen Bn_PES01 und Bn_PES02 mit jeder anderen konfigurierten Ressource Daten austauschen.
- In der Buskonfiguration BUS 1 können die Ressourcen $B1_PES03$ bis $B1_PES31$ direkt miteinander kommunizieren.
- In der Buskonfiguration BUS 2 können die Ressourcen $B2_PES32$ bis $B2_PES60$ direkt miteinander kommunizieren.
- In der Buskonfiguration BUS 3 können die Ressourcen $B3_PES61$ bis $B3_PES64$ direkt miteinander kommunizieren.
- Wenn Daten aus verschiedenen Buskonfigurationen zwischen Ressourcen ausgetauscht werden sollen, müssen die Daten über die Vermittlungsstationen (Ressourcen) Bn_PES01 und Bn_PES02 gesendet werden.

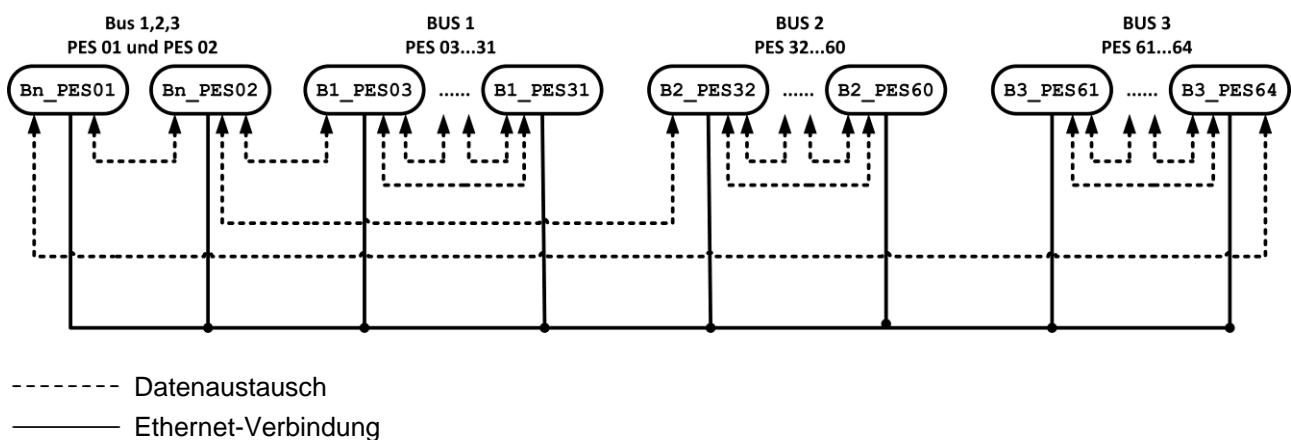


Bild 15: MONO Buskonfiguration mit HIPRO-S-DIRECT

Alle Kommunikationspartner sind über Switches miteinander zu verbinden.

Die Verzögerungszeit der eingesetzten Switches ist zu beachten!

Ist sie höher als 5 ms, dann ist der Timeout für die Antwort der Kommunikationspartner mit den Schaltern (S1/1-5) auf jeder F 8627X anzupassen.

6.9.2 Erstellung der Buskonfiguration in ELOP II

Umgang mit dem Programmierwerkzeug ELOP II und den HIMA H41q/H51q Steuerungen wird hier vorausgesetzt. Weitere Informationen sind im Handbuch *Erste Schritte ELOP II* HI 800 000 EDA und in der Online-Hilfe von ELOP II.

Alle Ressourcen sind in der gleichen Konfiguration (hier `Config`) anzulegen.

Die Hinweise zur Parametrierung des HIPRO-S-DIRECT Mode und zur Erstellung des Anwenderprogramms (siehe Kapitel 6.7) sind zu beachten!

6.9.2.1 Ressourcen erstellen

Die folgenden Ressourcen in der Konfiguration `Config` erstellen:

- B1_PES01...B3_PES01 und B1_PES02...B3_PES02
- B1_PES03 bis B1_PES31
- B2_PES32 bis B2_PES60
- B3_PES61 bis B3_PES64

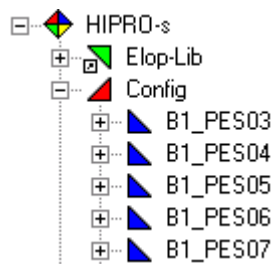


Bild 16: 64 Ressourcen in der Konfiguration `Config`

- Im Anwenderprogramm jeder Ressource den Softwarebaustein HK-COM-3 zur Konfiguration und Überwachung der F 8627X verwenden.
- Die Eingänge des Softwarebausteins HK-COM-3 wie in der folgenden Tabelle belegen:

Eingang	Wert
ZB-Steckplatz (1,2)	1
COM-Steckplatz (1,2,3,4,5)	1
Freigabe Konfiguration	TRUE/FALSE
Funktion	0,1 oder 3

Tabelle 16: Eingänge des Softwarebausteins HK-COM-3

- Die Ausgänge des Softwarebausteins HK-COM3 dienen im Anwenderprogramm zur Überwachung.

6.9.2.2 Busse erstellen

Die drei Busse erstellen und konfigurieren (siehe Tabelle 17, Tabelle 18, Tabelle 19).

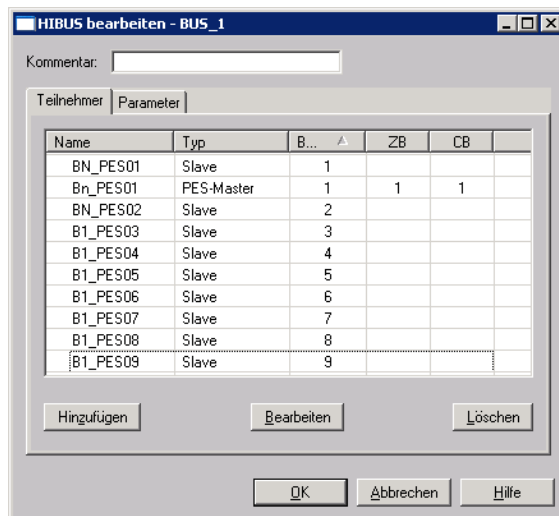


Bild 17: Buskonfiguration von BUS 1 in ELOP II

BUS 1 (Busteilnehmer)					
Name	Typ	BSN	ZB	CB	Anzahl
Bn_PES01	PES-Master	1	1	1	1
Bn_PES01	Slave	1			1
Bn_PES02	Slave	2			1
B1_PES03	Slave	3			29
...	Slave	...			
B1_PES31	Slave	31			

Tabelle 17: Buskonfiguration von BUS 1

BUS 2 (Busteilnehmer)					
Name	Typ	BSN	ZB	CB	Anzahl
Bn_PES02	PES-Master	2	1	2	1
Bn_PES01	Slave	1			1
Bn_PES02	Slave	2			1
B2_PES32	Slave	3			29
...	Slave	...			
B2_PES60	Slave	31			

Tabelle 18: Buskonfiguration von BUS 2

BUS 3 (Busteilnehmer)					
Name	Typ	BSN	ZB	CB	Anzahl
B3_PES61	PES-Master	3	2	2	1
Bn_PES01	Slave	1			1
Bn_PES02	Slave	2			1
B3_PES61	Slave	3			4
...	Slave	...			
B3_PES64	Slave	6			

Tabelle 19: Buskonfiguration von BUS 3

6.9.2.3 Kommunikationspartner definieren

Für jede Ressource sind die Kommunikationspartner (andere Ressourcen) zu definieren, mit denen die Ressource HIPRO-S Daten austauschen soll.

Die Überwachungszeit für die Kommunikationspartner ist zu ermitteln (siehe Kapitel 6.8) und einzutragen.

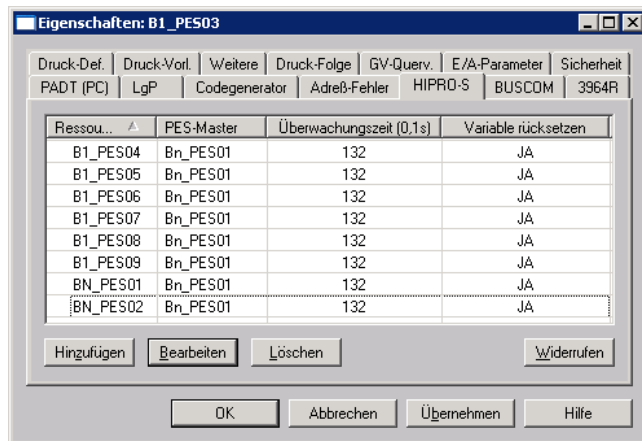


Bild 18: HIPRO-S Kommunikationspartner der Ressource

i

Die einzustellende Überwachungszeit ist prozessabhängig und mit der abnehmenden Prüfstelle abzustimmen. Die eingestellte Überwachungszeit darf in keinem Fall größer als die abgestimmte Zeit sein.

6.9.2.4 Die HIPRO-S Variablen definieren

In ELOP II sind die HIPRO-S Variablen zu definieren, die für die HIPRO-S Kommunikation verwendet werden sollen:

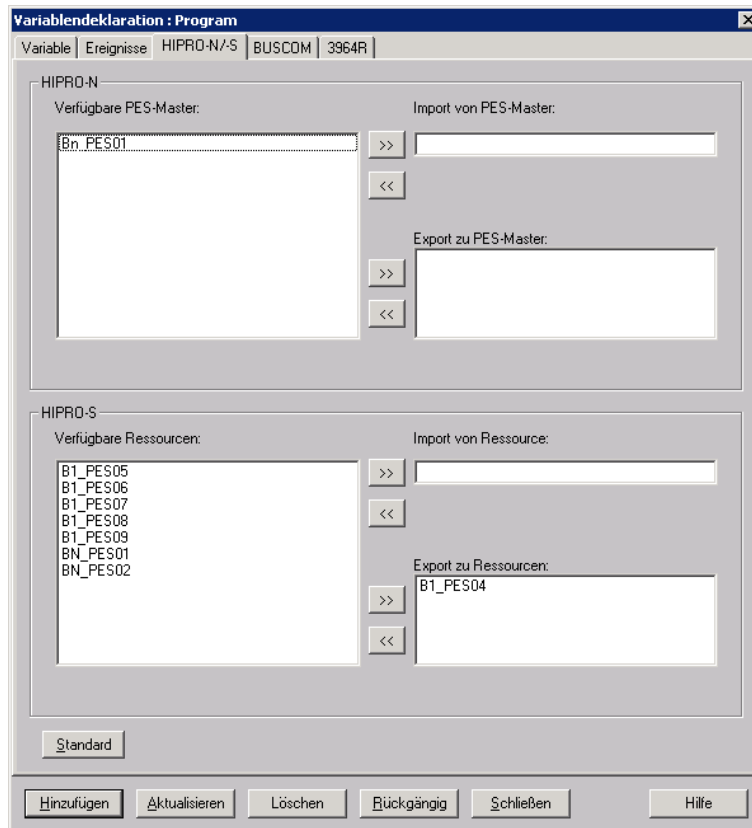


Bild 19: Konfiguration einer HIPRO-S Variablen in ELOP II

i HIMA empfiehlt, zur Kontrolle der HIPRO-S-DIRECT Konfiguration das PES-Master-Programm zu kompilieren, jedoch nicht in den Master zu laden. Eventuell auftretende Fehler können dann korrigiert werden.

6.10 Kommunikation mit einem HIMA OPC-Server (BUSCOM)

Die Kommunikation der F 8627X mit einem HIMA OPC-Server erfolgt über die nicht sicherheitsgerichteten BUSCOM-Variablen.

i OPC Kommunikation ist nur zwischen einer F 8627X und einem HIMA OPC-Server möglich.

6.10.1 Konfiguration der F 8627X

Die Konfiguration der F 8627X erfolgt über DIP-Schalter und über die Ressource in ELOP II.

Der Ressource-Name in ELOP II muss acht Zeichen umfassen, wobei die letzten zwei Zeichen Ziffern sein müssen. Die ID muss eindeutig sein, so dass sie kollisionsfrei zum Ermitteln der IP-Adresse der Kommunikationsbaugruppe verwendet werden kann (siehe Kapitel 5.1).

Bei der Konfiguration der Kommunikation mit HIMA OPC-Servern muss besonders der Passive Mode beachtet werden (siehe Kapitel 6.10.1.1 bis Kapitel 6.10.1.3).

6.10.1.1 Passive Mode Aus (Schalter S1/8 = ON)

Die Token-Weitergabe zwischen der F 8627X und den HIMA OPC-Servern ist aktiv.

- Wenn der Passive Mode auf der F 8627X deaktiviert ist, dann muss der Passive Mode auch auf dem HIMA OPC-Server deaktiviert sein.
- Die sicherheitsgerichtete Kommunikation mit HIPRO-S ist so einzurichten, dass **jedes PES zu jedem anderen** einen sicherheitsgerichteten Datenaustausch konfiguriert hat (d. h. Austausch von Dummy-Daten, falls keine Anwenderdaten ausgetauscht werden).

Die Richtung des Datenaustauschs ist dabei frei wählbar.

Der Grund für dieses Vorgehen liegt darin, dass für **safeethernet** das Netzwerk der Ethernet Knoten in jedem PES bekannt sein muss, damit eine Kommunikation im Netz (Token-Weitergabe) möglich ist.

6.10.1.2 Passive Mode Ein (Schalter S1/8 = OFF)

Im Passive Mode verhält sich die F 8627X passiv und wird in bestimmten Zeitabständen vom HIMA OPC-Server abgefragt.

Die Token-Weitergabe von der F 8627X zu den HIMA OPC-Servern (und umgekehrt) ist deaktiviert.

- Der Passive Mode darf nur dann auf der F 8627X aktiviert werden, wenn auch der HIMA OPC-Server den Passive Mode unterstützt (HIMA OPC Server ab V3.2.0).
- Der Passive Mode kann auch dann eingeschaltet werden, wenn sicherheitsgerichtete Kommunikation für die F 8627X konfiguriert ist.



Wenn HIPRO-S-DIRECT aktiviert ist (Schalter 1/7 = ON) ist automatisch der Passive Mode auf Ein eingestellt. Darum muss auch bei den HIMA OPC Servern der Passive Mode eingeschaltet sein.

6.10.1.3 Vorteile von Passive Mode

- Wenn keine sicherheitsgerichtete Kommunikation über die F 8627X betrieben werden soll, dann müssen bei der Konfiguration keine sicherheitsgerichteten Dummy-Daten zwischen den PES definiert werden.
- Es ist nun möglich, in einer Steuerung gleichzeitig sicherheitsgerichtete Kommunikation (über AG-Master F 8621A oder eine zweite F 8625/27(X)) und nicht sicherheitsgerichtet zu einem HIMA OPC-Server zu betreiben, da keine Dummy-Daten für die Kommunikation mit dem HIMA OPC-Server mehr benötigt werden.
- Vermeidung einer Überlastung des PC auf dem der HIMA OPC-Server läuft, wenn eine zu geringe Anzahl von Kommunikationspartnern vorhanden ist. (Wegen des häufigen Token-Besitzes, verursacht durch den kurzen Token-Zyklus).

6.10.1.4 Anzahl der HIMA OPC-Server und ermitteln der Node-ID

- HIPRO-S Mode (S1/7 = OFF): Fest eingestellt auf 4 HIMA OPC-Server.

Die Node-IDs der HIMA OPC-Server sind 107 bis 110.

- HIPRO-S-DIRECT Mode (S1/7 = ON):

Mit den Schaltern 2/6-8 wird die Anzahl der HIMA OPC Server eingestellt, mit denen die F 8627X BUSCOM-Variablen austauschen kann.

Für die Anzahl der über Schalter 2 ausgewählten HIMA OPC-Server steht ein Bereich von Node-IDs (siehe Tabelle 20) zur Verfügung.

- Die Node-ID wird für die Konfiguration des HIMA OPC-Servers benötigt (siehe Handbuch «HIMA OPC-Server 3.0 Rev. 2»)




































































Schalter 2	Anzahl HIMA OPC-Server	Node-ID	Legende
On Off        	0	-	Position weißer Schalter: On  weißer Schalter in Position OFF Off  weißer Schalter in Position ON  nicht benutzter Schalter
On Off        	2	107 bis 108	
On Off        	4	107 bis 110	
On Off        	6	107 bis 112	
On Off        	8	107 bis 114	
On Off        	10	107 bis 116	
On Off        	12	107 bis 118	
On Off        	14	107 bis 120	

Tabelle 20: Einstellungen von Schalter 2 (S2)

6.10.1.5 Berechnung der IP-Adresse für die Netzwerkkarte des OPC-Servers

Die IP-Adresse setzt sich aus der Netzwerkadresse und der Host-Adresse zusammen. Die Netzwerkadresse ist mit 192.168.0 fest vorgegeben.

Das letzte Byte in der IP-Adresse 192.168.0.x ist die Host-Adresse und berechnet sich aus der Node-ID wie folgt:

- Host-Adresse = Node-ID * 2 + 1 (Für IP Adresse Segment 1)
- Host-Adresse = Node-ID * 2 + 2 (Für IP Adresse Segment 2)

Aus der Berechnung ergeben sich die folgenden IP-Adressen (siehe Tabelle 21)

Node-ID	IP-Adresse Segment 1	IP-Adresse Segment 2
107	192.168.0.215	192.168.0.216
108	192.168.0.217	192.168.0.218
109	192.168.0.219	192.168.0.220
110	192.168.0.221	192.168.0.222
111	192.168.0.223	192.168.0.224
112	192.168.0.225	192.168.0.226
113	192.168.0.227	192.168.0.228
114	192.168.0.229	192.168.0.230
115	192.168.0.231	192.168.0.232
116	192.168.0.233	192.168.0.234
117	192.168.0.235	192.168.0.236
118	192.168.0.237	192.168.0.238
119	192.168.0.239	192.168.0.240
120	192.168.0.241	192.168.0.242

Tabelle 21: Zuordnung der Node-ID zu den IP-Adressen

Die IP-Adresse muss in den Eigenschaften der Netzwerkkarte des Rechners eingetragen werden, auf dem der HIMA OPC-Server läuft.

6.10.2 Konfiguration der BUSCOM-Variablen in ELOP II

Die Kommunikation mit einem HIMA OPC-Server erfolgt über BUSCOM-Variablen, die zuerst in ELOP II zu erstellen sind.

Die in ELOP II erstellten BUSCOM-Variablen können in eine Text-Datei exportiert werden, die vom HIMA OPC-Server direkt zur Konfiguration eingelesen werden kann.

6.10.2.1 Adressbereich der BUSCOM-Variablen

Die Adresse einer BUSCOM-Variablen berechnet sich wie folgt:

Basisadresse + Relativadresse = BUSCOM Adresse.

i

Die Einstellung der Basisadressen ist in den Eigenschaften der Ressource enthalten. Im Register **BUSCOM** sind die Basisadressen für Import, Export und Import/Export getrennt einstellbar.

HIMA empfiehlt, die Standardeinstellung für die Basisadressen beizubehalten.

Folgende Adressbereiche sind für BUSCOM-Variable nutzbar:

BUSCOM-Variablentyp	Adressbereich (Basisadresse + Relativadresse)
BOOL	0 bis 2047 oder 4096 bis 8191
UINT (WORD, INT, SINT, USINT)	0 bis 2047 oder 4096 bis 8191

Tabelle 22: Adressbereich der BUSCOM-Variablen

i

HIMA empfiehlt, einen der beiden möglichen Adressbereiche der BUSCOM-Variablen ausschließlich zu verwenden. Sollte dies nicht möglich sein, dann ist die Abbildung der BUSCOM-Variablen (siehe Kapitel 7) zu beachten.

Die Adressvergabe für die BUSCOM-Variablen kann automatisch oder manuell erfolgen, wobei jede Adressvergabe auf der Basisadresse aufsetzt.

6.10.2.2 Manuelle Adressvergabe für BUSCOM-Variablen

Beim Aktivieren der Funktion **Relative Adresse vorgeben** im Dialog *Variablendeklaration* ist die Adresse manuell einzutragen. Die Basisadresse wird über dem Eingabefeld angezeigt. Eine Übersicht über alle verwendeten Adressen finden Sie im Kontextmenü der **Ressource->Dokumentation->Res-Doku(generiert)**.

HIMA empfiehlt, die manuelle Adressvergabe für die BUSCOM-Variablen verwenden, um eine Neuordnung der Adressen (Adress-Verschiebung) nach dem Hinzufügen neuer BUSCOM-Variablen zu verhindern.

6.10.2.3 Automatische Adressvergabe für BUSCOM-Variablen

Im Dialog *Variablendeklaration* muss die Funktion **Relative Adresse vorgeben** deaktiviert sein.

Bei der automatischen Adressvergabe erfolgt die Adressierung der BUSCOM-Variablen in alphabetischer Reihenfolge der Variablennamen.

Eine Übersicht über alle verwendeten Adressen befindet sich im Kontextmenü der **Ressource->Dokumentation->Res-Doku (generiert)**.

Nach dem Hinzufügen von neuen BUSCOM-Variablen ist immer nicht-reloadbarer Code zu erzeugen, weil dabei die Adressierung neu festgelegt wird.

6.10.3 Konfigurationsbeispiel zur Kommunikation mit einem HIMA OPC-Server

Für die Konfiguration sind die BUSCOM-Variablen zu definieren und die BUSCOM-Liste für den HIMA OPC-Server zu erstellen.

6.10.3.1 Die für die OPC-Kommunikation verwendeten BUSCOM-Variablen definieren

- Eine der folgenden Eigenschaften wählen, um die Kommunikationsrichtung der BUSCOM-Variable festzulegen:

Export: gelesen vom HIMA OPC-Server
 Import: geschrieben vom HIMA OPC-Server
 Import/Export: geschrieben und gelesen vom HIMA OPC-Server

6.10.3.2 Die BUSCOM-Liste der Ressource für den HIMA OPC-Server erstellen

- Das Kontextmenü der Ressource öffnen und die Menüfunktion **Dokumentation** wählen.
- Die Untermenüfunktion **RES-Doku (generiert)** wählen, um den Dialog *Res-Doku (generiert)* zu öffnen.
- Im Dialog *Res-Doku (generiert)* das Register **BUSCOM** wählen.
- Mit der rechten Maustaste in eine Zeile der BUSCOM-Variablen Klicken, um das Kontextmenü zum Exportieren zu öffnen.
- Wählen Sie **In Text-Datei exportieren...**

i

Beim Exportieren ist darauf zu achten, dass keine Filter gesetzt sind!

- Die Datei mit der Endung *.txt auf einem Datenträger speichern, von dem der HIMA OPC-Server die Datei lesen kann (z. B. Server, USB-Datenträger).

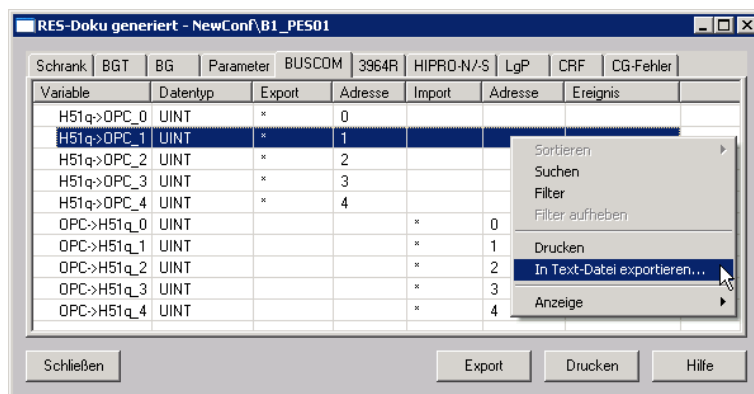


Bild 20: Dialog *Res-Doku (generiert)*

Die erzeugte BUSCOM-Liste hat folgendes Aussehen und wird vom HIMA OPC-Server ohne weitere Änderungen verwendet.

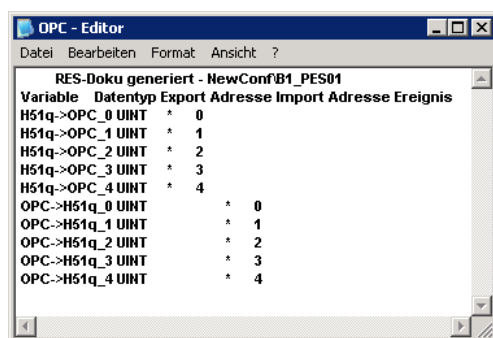


Bild 21: BUSCOM-Liste für den HIMA OPC-Server

7 Adressabbildung der BUSCOM-Variablen

7.1 Datentypen der BUSCOM-Variablen

Zur Verdeutlichung, wie die BUSCOM-Variablen dargestellt und gespeichert werden.

ELOP II (Variablen Datentypen)	Prozessdatenabbild auf der F 8627X	Größe der Datentypen auf der F 8627X und F 865xX
BOOL	BOOL	1 Byte
WORD (WORD INT UINT)	WORD	2 Bytes

Tabelle 23: Datentyp-Definitionen

Alle 2-Byte-Datentypen, die in ELOP II als BUSCOM-Variablen konfiguriert werden, werden als WORD übertragen. 1-Byte-Datentypen (z. B. BYTE, SINT usw.) müssen zur Übertragung in BUSCOM-Variablen vom Datentyp WORD gepackt werden, z. B. mit den Funktionsbausteinen *Pack* und *Unpack*.

7.2 BUSCOM-Adresse der Zentralbaugruppe F 865xX

Die BUSCOM-Adressen der BUSCOM-Variablen sind durch Einstellen der Basisadresse und der Relativadresse in ELOP II festzulegen.

Die BUSCOM-Adressen der BUSCOM-Variablen berechnen sich auf der Zentralbaugruppe F 865xX wie folgt:

$$\text{Basisadresse} + \text{Relativadresse} = \text{BUSCOM-Adresse}$$

Die Relativadresse muss so gesetzt werden, dass die BUSCOM-Adresse sich noch im gleichen Bereich (siehe Tabelle 24) wie die zugehörige Basisadresse befindet.

i

Die Einstellung der Basisadressen ist in den Eigenschaften der Ressource zu finden. Im Register **BUSCOM** sind die Basisadressen für Import, Export und Import/Export getrennt einstellbar.

HIMA empfiehlt, die Standardeinstellung für die Basisadressen beizubehalten.

Innerhalb der Import- und Export-Bereiche der Zentralbaugruppe F 865xX sind die BOOL-Variablen und die WORD-Variablen in die Bereiche 0 und 1 verteilt abgelegt.

Bereiche	BOOL (BUSCOM-Adressen)	WORD (BUSCOM-Adressen)
Import-Bereich 0 (Basisadresse 0000)	0000...2047	0000...2047
Import-Bereich 1 (Basisadresse 4096)	4096...8191	4096...8191
Export-Bereich 0 (Basisadresse 0000)	0000...2047	0000...2047
Export-Bereich 1 (Basisadresse 4096)	4096...8191	4096...8191

Tabelle 24: BUSCOM-Adressbereiche der Zentralbaugruppe F 865xX

7.3 Abbildung der BUSCOM-Variablen auf die F 8627X

Zur Übertragung der BUSCOM-Variablen erfolgt eine Abbildung der BUSCOM-Variablen von der Zentralbaugruppe F 865xX auf die Kommunikationsbaugruppe F 8627X.

Im internen Speicher der F 8627X gibt es zwei Speicherbereiche, in die die BUSCOM-Variablen der Zentralbaugruppe F 865xX kopiert werden.

Der Speicherbereich EV der F 8627X spiegelt die Export-Variablen und der Speicherbereich IV die Import-Variablen wieder. Innerhalb eines Speicherbereichs wird die einzelne Variable durch ihre Identitätsnummer beschrieben.

i

- Dieses Umsetzungsschema von BUSCOM-Variablen der F 865xX auf Identitätsnummern der F 8627X ist für WORD-Variablen und BOOL-Variablen in gleicher Weise anwendbar.
 - Bei Modbus Port 8896 kann ein Modbus-Telegramm über den Adressbereich eines Variablen-Typs hinaus zugreifen. Dabei ist darauf zu achten, dass der jeweilige Variablen-Typ richtig interpretiert wird!
-

7.3.1 Beispiel 1

Die WORD-Variablen im Export-Bereich 0 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 0 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 0 abgebildet.

Die Identitätsnummern der WORD-Variablen im Speicherbereich EV setzen sich aufsteigend bis zur letzten WORD-Variablen 110 aus dem Export-Bereich 0 fort.

Die BOOL-Variablen im Export-Bereich 0 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 0 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 111 abgebildet, die der Identitätsnummer der letzten WORD-Variablen 110 folgt.

Die Identitätsnummern der BOOL-Variablen im Speicherbereich EV setzen sich aufsteigend bis zur letzten BOOL-Variablen 150 aus dem Export-Bereich 0 fort.

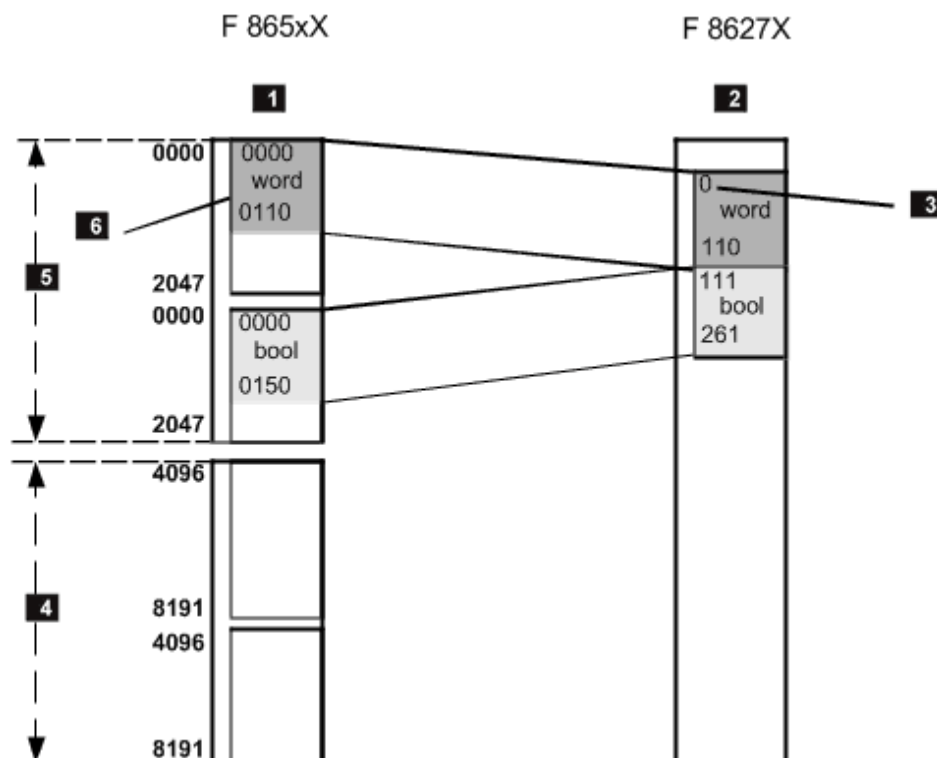


Bild 22: Abbildung von WORD- und BOOL-Variablen aus dem Export-Bereich 0

7.3.2 Beispiel 2

Die BOOL-Variablen im Export-Bereich 0 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 0 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 0 abgebildet. Die Identitätsnummern für die BOOL-Variablen im Speicherbereich EV werden aufsteigend bis zur letzten BOOL-Variablen 100 aus dem Export-Bereich 0 fortgesetzt.

Die BOOL-Variablen im Export-Bereich 1 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 4096 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 101 abgebildet, die der Identitätsnummer der letzten BOOL-Variablen 100 folgt.

Die Identitätsnummern für die BOOL-Variablen im Speicherbereich-EV setzen sich aufsteigend bis zur letzten BOOL-Variablen 4196 aus dem Export-Bereich 1 fort.

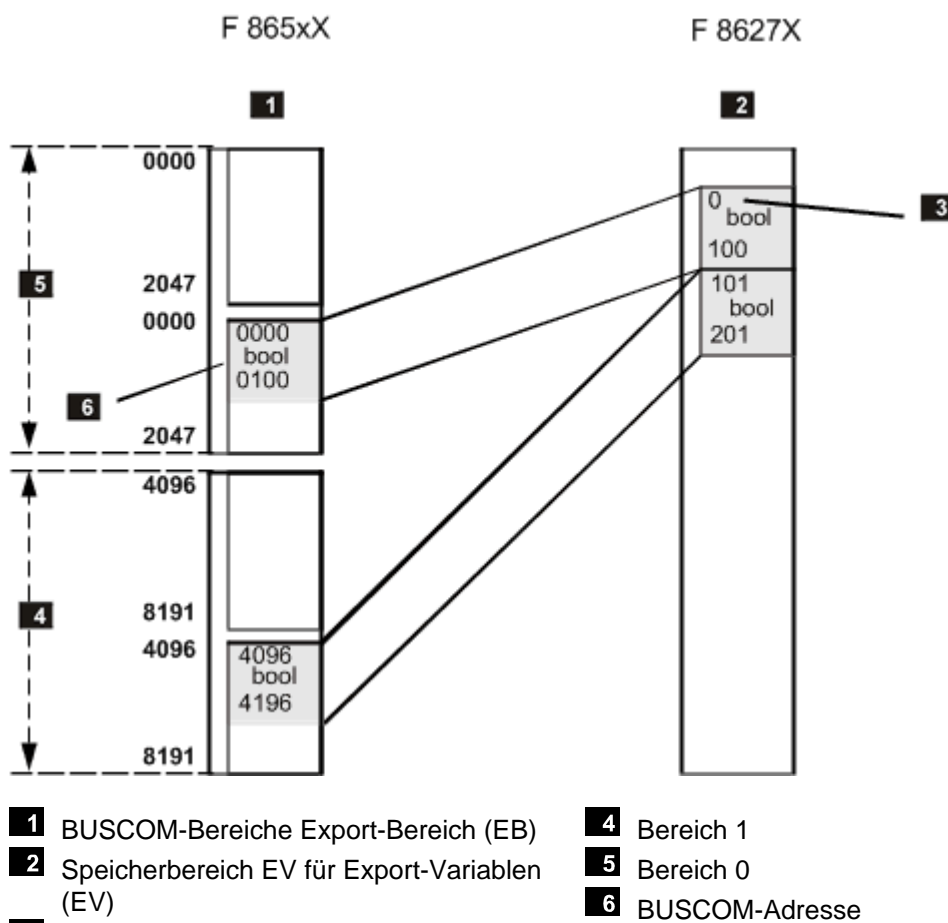


Bild 23: Abbildung von BOOL-Variablen aus den Export-Bereichen 0 und 1

7.3.3 Beispiel 3

Die WORD-Variablen im Export-Bereich 0 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 1 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 1 abgebildet.

Die Identitätsnummern für diese WORD-Variablen im Speicherbereich EV werden aufsteigend bis zur letzten WORD-Variablen 110 aus dem Export-Bereich 0 fortgesetzt.

Die nicht belegte BUSCOM-Adresse 0 wird mit einer Dummy-Variablen belegt und auf der Identitätsnummer 0 des Speicherbereichs EV abgebildet.

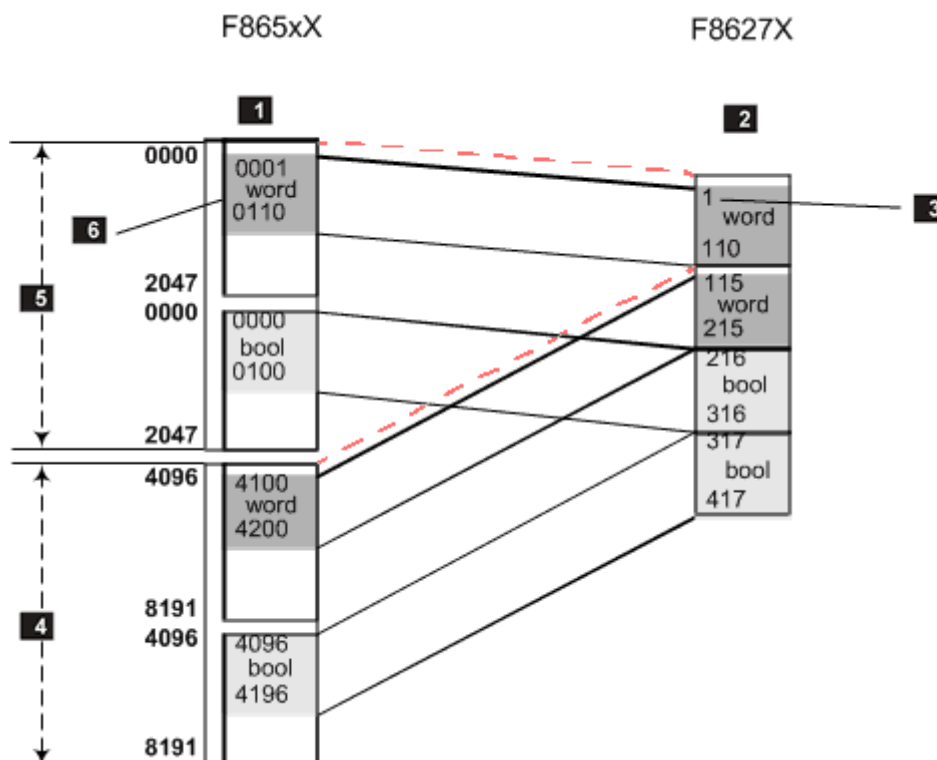
Die WORD-Variablen im Export-Bereich 1 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 4100 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 115 abgebildet. Die Identitätsnummern für diese WORD-Variablen im Speicherbereich EV werden aufsteigend bis zur letzten WORD-Variablen 4200 aus dem Export-Bereich 1 fortgesetzt. Die nicht belegten BUSCOM-Adressen 4096 bis 4099 werden mit Dummy-Variablen belegt und auf die Identitätsnummern 111 bis 114 des Speicherbereichs EV abgebildet.

Die BOOL-Variablen im Export-Bereich 0 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 0 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 216 abgebildet, die der Identitätsnummer 215 der letzten WORD-Variablen aus dem Bereich 0 folgt. Die Identitätsnummern für diese BOOL-Variablen im Speicherbereich EV werden aufsteigend bis zur letzten BOOL-Variablen 4100 aus dem Export-Bereich 0 fortgesetzt.

Die BOOL-Variablen im Export-Bereich 1 (auf der F 865xX) beginnen in diesem Beispiel mit der BUSCOM-Adresse 4096 und werden im Speicherbereich EV (auf der F 8627X) ab der Identitätsnummer 317 abgebildet, die der Identitätsnummer 316 der letzten BOOL-Variablen aus dem Bereich 0 folgt. Die Identitätsnummern für diese BOOL-Variablen im Speicherbereich EV werden aufsteigend bis zur letzten BOOL-Variablen 4196 aus dem Export-Bereich 1 fortgesetzt.

i

Beginnen BUSCOM-Variablen nicht am Anfang eines Bereiches, wird dieser Teil auf der Zentralbaugruppe mit Dummy-Variablen aufgefüllt und auch auf der Kommunikationsbaugruppe abgebildet.



- | | |
|---|-------------------------|
| 1 BUSCOM-Bereiche Export-Bereich (EB) | 4 Bereich 1 |
| 2 Speicherbereich EV für Export-Variablen (EV) | 5 Bereich 0 |
| 3 Identitätsnummer | 6 BUSCOM-Adresse |

Bild 24: Abbildung von WORD- und BOOL-Variablen aus den Export-Bereichen 0 und 1

8 Austausch des Betriebssystems

8.1 Upgrade/Downgrade der Betriebssystemversionen der F 8627X

Die folgenden Anweisungen beschreiben den Upgrade/Downgrade der Betriebssystemversionen für die Baugruppe F 8627X.



Der Upgrade/Downgrade darf nur von HIMA Service-Ingenieuren durchgeführt werden. HIMA empfiehlt, den Betriebssystemwechsel erst bei einem Stillstand der Anlage durchzuführen.

8.1.1 Upgrade/Downgrade von Version 2.x

Für den Upgrade/Downgrade von einer Version 2.x muss eine Betriebssystemdatei mit der Erweiterung ***.flash** geladen werden.

Beim Upgrade von der Version 2.x auf eine beliebige andere Version ist unbedingt darauf zu achten, dass die richtige Betriebssystemdatei in die richtige Baugruppe geladen wird.

Wurde die Baugruppe F 8627X mit einer beliebigen falschen Datei geladen, geht die Funktionalität der F 8627X verloren und kann mit dem Diagnosedialog ComEth nicht mehr programmiert werden. In diesem Fall muss die Baugruppe F 8627X bei HIMA neu programmiert werden.

Nach einem Upgrade auf Version 3.x und höher ist ein Schutzmechanismus wirksam und es können nur noch Betriebssystemdateien mit der Erweiterung ***.ldb** geladen werden.

8.1.2 Upgrade/Downgrade von Version 3.x und höher

Für den Upgrade/Downgrade von einer Version 3.x und höher muss eine Betriebssystemdatei mit der Erweiterung ***.ldb** geladen werden.



Nach dem Downgrade auf Version 2.x ist der Schutzmechanismus, der das Laden einer beliebigen falschen Datei verhindert, nicht mehr wirksam!

8.2 Download des Betriebssystems auf die F 8627X

Der Betriebssystem-Download für die Baugruppe F 8627X wird mit dem Diagnosedialog ComEth durchgeführt.



Wichtige Hinweise:

- Die Verbindung zwischen dem Control Panel von ComEth und der Ethernet Baugruppe F 8627X ist zu schließen, wenn nicht mehr mit ComEth gearbeitet wird. Die Verbindung zum Diagnose Panel von ComEth kann zur Kontrolle bestehen bleiben.
 - Downgrade von Version $\geq V4.x$ auf Version $\leq V3.x$!
Ist die F 8627X auf «Autonegotiation aus» (S2/3 = OFF) und Voll-Duplex (S2/5 = ON) eingestellt, dann muss im Anschluss an den Downgrade beim Kommunikationspartner (z. B. Switch) Autonegotiation aktiviert werden (siehe auch Kapitel 4.2).
 - Upgrade von Version $\leq V3.x$ auf Version $\geq V4.x$!
Ist die F 8627X auf «Autonegotiation aus» (S2/3 = OFF) und Voll-Duplex (S2/5 = ON) eingestellt, dann muss im Anschluss an das Upgrade beim Kommunikationspartner (z. B. Switch) Autonegotiation deaktiviert werden (siehe auch Kapitel 4.2).
-

Download des Betriebssystems auf die F 8627X

1. Den Diagnosedialog ComEth starten und in der Fehler-Status-Anzeige folgendes überprüfen:
 - Die *Version Hauptprogramm* ist 0.8.0 oder höher
 - Die *Version Diagnosetext-DLL* ist 0.2.0 oder höher
2. **Projekt->Neu** in der Menüleiste vom Diagnosedialog ComEth wählen, um ein neues Projekt anzulegen.
3. **Neue Konfiguration** im Kontextmenü des neuen Projekts wählen, um eine neue Konfiguration zu erstellen.
4. **Neue Ressource** im Kontextmenü der neuen Konfiguration wählen, um eine neue Ressource zu erstellen.
5. **Neue F 8627X** im Kontextmenü der neuen Ressource wählen, um eine neue F 8627X anzulegen.
6. **Eigenschaften** im Kontextmenü der neuen F 8627X wählen, um das Dialogfenster *Eigenschaften* zu öffnen.
7. Die Eingabefelder wie folgt konfigurieren:
 - Ins Eingabefeld *Name* einen beliebigen eindeutigen Namen für die F 8627X eingeben (z. B. CU1CM1).
 - Ins Eingabefeld *IP-Adresse* die IP-Adresse der Baugruppe F 8627X eingeben, in die das Betriebssystem geladen werden soll.
Zum Ermitteln der IP-Adresse siehe Kapitel 5.
 - Im Anzeigefeld *IP-Adresse PC* werden die IP-Adressen aller verfügbaren Netzwerkkarten des PADT (PC) angezeigt.
Wählen Sie die IP-Adresse der Netzwerkkarte, über welche die Verbindung zur Baugruppe F 8627X hergestellt werden soll.

BS-Version	Hinweise
< V4.x	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die IP-Adressen des PADT (PC) und der Baugruppe F 8627X müssen sich im gleichen Subnetz befinden. ▪ Die IP-Adressen des PADT (PC) muss in einem der folgenden Wertebereiche sein: 192.168.0.201...192.168.0.214 192.168.0.243...192.168.0.254 <p>Ausnahme: Wenn der PADT-PC gleichzeitig ein OPC Server ist und bereits eine der OPC Server IP Adressen besitzt, dann darf diese IP-Adresse auch für das PADT verwendet werden. Wenn mehrere Netzwerkkarten auf dem PADT-PC verfügbar sind, dann muss auf dem PC ein entsprechender Routing-Eintrag für die Netzwerkkarte eingegeben werden, welche für die Verbindung zur Baugruppe F 8627X genutzt wird.</p>
≥ V4.x	<p>Es kann eine beliebige freie IP-Adresse für den PADT-PC verwendet werden. Liegen die IP-Adressen des PADT-PC und der F 8627X in unterschiedlichen Subnetzen, dann ist ein Routing-Eintrag für das Subnetz der F 8627X auf dem PADT-PC erforderlich.</p>

Tabelle 25: Hinweise zu IP-Adressen

8. **Control Panel** im Kontextmenü der neuen F 8627X wählen, um das Control Panel zu starten.
9. Im Control Panel **PADT->Verbinden** wählen, um die Verbindung zur Baugruppe F 8627X herzustellen.

Der folgende Schritt führt zum Kommunikationsverlust, wenn keine redundante Baugruppe F 8627X vorhanden ist oder diese keine Verbindung hat!

10. Die Schaltfläche **Baugruppe Stoppen** im Control-Panel von **ComEth** betätigen, um die Baugruppe F 8627X in den Zustand STOPP zu setzen ().
☒ Grüne LED *RUN* blinkt.

11. Im Control-Panel **Extra->BS Update** wählen, um den Standarddialog zum Öffnen einer Datei zu öffnen.
12. Das **richtige** Betriebssystem für den Upgrade/Downgrade auswählen und in die gewählte Baugruppe F 8627X laden (siehe Kapitel 8.1.1 und Kapitel 8.1.2).

i

Wenn der Betriebssystem-Download für die F 8627X abgebrochen wurde, dann darf die F 8627X **nicht** aus dem Baugruppenträger gezogen werden! Richtiges Vorgehen:

- Das Control Panel von **ComEth** schließen und wieder öffnen.
 - Den vorhergehenden Schritt zum Laden des Betriebssystems wiederholen.
-

Wenn der Betriebssystem-Download für die F 8627X erfolgreich abgeschlossen wurde, ist die **Baugruppe F 8627X zu rebooten**. Erst nach dem Reboot wird das neue Betriebssystem gestartet. Bis dahin arbeitet die F 8627X noch mit dem alten Betriebssystem.

13. Die Baugruppe F 8627X durch eine der folgenden Aktionen rebooten:

- Ziehen und Stecken der Baugruppe
- **Extra->Baugruppe rebooten** im Control Panel von **ComEth** wählen.

14. Upgrade/Downgrade überprüfen:

- Im Control Panel **PADT->Verbinden** wählen, um die Verbindung zur Baugruppe F 8627X erneut herzustellen.
- Das Register **Version** wählen und überprüfen, ob die angezeigte BS-Version mit der BS-Version des Upgrade/Downgrades übereinstimmt.

15. Ist eine redundante F 8627X vorhanden, für die redundante F 8627X wie beschrieben vorgehen.

- ▶ Die Baugruppe F 8627 ist auf ein anderes Betriebssystem umgerüstet.
-

i

Zu beachten: Auf dem PADT-PC muss der ARP-Eintrag gelöscht werden, wenn eine weitere F 8627X geladen werden soll, welche die gleiche IP-Adresse besitzt, wie die soeben geladene F 8627X.

Andernfalls kann keine Verbindung zu der weiteren F 8627X mit der gleichen IP-Adresse hergestellt werden.

Beispiel: Löschen des ARP-Eintrags einer F 8627X mit der IP-Adresse 192.168.0.67.

- Eingabeaufforderung auf dem PADT-PC starten
 - Befehl `arp -d 192.168.0.67` eingeben
-

9 Literaturverzeichnis

Folgende Dokumente sind zu beachten:

1. H41q/H51q Sicherheitshandbuch HI 800 012 D
2. H41q/H51q Funktionen des Betriebssystems HI 800 104 D
3. ELOP II Online-Hilfe
4. ELOP II Erste Schritte HI 800 000 D
5. HIMA OPC-Server 3.0 Rev. 2