

MELSEC System Q

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Installationsbeschreibung

MELSECNET/H-Module

QJ71LP21(S)-25

QJ71LP21G

QJ71LP21GE

QJ71BR11

Zu dieser Installationsanleitung

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung der MELSECNET/H-Master-Module QJ71LP21-25, QJ71LP21S-25, QJ71QLP21G, QJ71LP21GE und QJ71BR11 in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Mitsubishi-Homepage unter www.mitsubishi-automation.de.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

Installationsbeschreibung MELSECNET/H-Master-Module QJ71LP21-25, QJ71LP21S-25, QJ71LP21G, QJ71LP21GE, QJ71BR11 Artikel-Nr.: 141767			
Version			Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen
A	03/2003	pdp	Erste Ausgabe
B	01/2005	pdp-dk	In den technischen Daten auf Seite 9 wurden die CPU-Module Q00J, Q12PH und Q25PH ergänzt.

Inhalt

1	Einleitung	
1.1	Allgemeine Beschreibung	6
1.2	Installation	7
2	Technische Daten	
2.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	8
2.2	Leistungsdaten	9
2.3	Daten der optischen Leitungen	10
2.4	Abmessungen	10
3	Bedienelemente	
3.1	Übersicht	12
3.2	LED-Anzeige	13
3.3	Schalter	14
3.3.1	Wahlschalter für die Stationsnummer	14
3.3.2	Betriebsartenschalter	14
4	Inbetriebnahme	
4.1	Handhabungshinweise	15
4.2	Vorgehensweise	16
4.3	Selbstdiagnose (Offline-Test)	17
4.3.1	Prüfung der Sende- und Empfangsmöglichkeit	18
4.3.2	Interner Verbindungstest	19
4.3.3	Hardware-Test	19
4.4	Anschluss der Busleitungen	20
4.4.1	Optische Leitungen	20
4.4.2	Koaxiale Leitungen	21

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die MELSECNET/H-Module sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen MELSEC System Q benutzt werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
 - VDE 0550/0551
Bestimmungen für Transformatoren
 - VDE 0700
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
 - VDE 0860
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschrift
 - VBG Nr.4
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät wichtig sind. Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes, der Software oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für speicherprogrammierbare Steuerungen in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss muss ein allpoliger Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Positionierantrieben nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist ein „NOT-AUS“ zu erzwingen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.*

1 Einleitung

In der vorliegenden Installationsanleitung sind die wichtigsten Kenndaten der MELSECNET/H-Master-Module QJ71LP21-25, QJ71LP21S-25, QJ71QLP21G, QJ71LP21GE und QJ71BR11 zusammengestellt. Es dient dem erfahrenen Anwender zur schnellen Inbetriebnahme der Module. Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen, des Anschlusses, der Montage und der Programmieranweisungen finden Sie in den Handbüchern der MELSECNET/H-Master-Module QJ71QBR11, QJ71LP21(S)-25 und QJ71LP21G(E). Diese Handbücher müssen vor der ersten Inbetriebnahme der Module komplett gelesen und verstanden worden sein.

1.1 Allgemeine Beschreibung

Die MELSECNET/H-Master-Module dienen zum Anschluss einer speicherprogrammierbaren Steuerung der MELSEC System Q an das MELSECNET/H. Das MELSECNET/H ist eine Weiterentwicklung des MELSECNET/10. Die MELSECNET/H-Master-Module können im MELSECNET/10-Modus an existierende Netzwerke angeschlossen werden, die mit Steuerungen aus der A- oder QnA-Serie aufgebaut sind. Im MELSECNET/H-Modus werden die Module an einem Netzwerk betrieben, das ausschließlich aus MELSEC System Q Steuerungen besteht und einen äußerst schnellen zyklischen Datenaustausch zwischen SPS und dezentralen E/A-Modulen ermöglicht.

Die einzelnen MELSECNET/H-Master-Module unterscheiden sich durch das einsetzbare Übertragungsmedium.

MELSECNET/H-Modul	Leitungsart	Bus-Topologie	Kombinierbare CPU-Module
QJ71BR11	Elektrisch	Koaxialer Bus (einfach)	Q00CPU und Q01CPU (jeweils mit Einschränkungen) Q02CPU, Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU
QJ71LP21-25	Optisch (SI/QSI/H-PCE/H-PCF)	Optisches Ring-System (redundant)	
QJ71LP21S-25	Optisch (SI/QSI/H-PCE/H-PCF)		
QJ71LP21G	Optisch (GI-50/125)		
QJ71LP21GE	Optisch (GI-62,5/125)		

HINWEISE

Die MELSECNET/H-Master-Module können in Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträgern installiert werden.

Die MELSECNET/H-Master-Module können in Kontroll-, Normal- und Master-Stationen eines MELSECNET/H-Netzwerkes betrieben werden.

Zusätzlich zu den Funktionen zur Datenübertragung können Funktionen zur Steigerung der Verfügbarkeit, der Zuverlässigkeit und zur Wartung genutzt werden:

Funktion	Beschreibung
Loopback-Funktion	Bei Aufbau des Netzes mit optischem Doppelring wird bei einer Störung wie z.B. Kabelbruch oder SPS-Ausfall der gestörte Teil repariert und die Kommunikation über die nicht gestörten Stationen fortgesetzt.
Netzwerk-Diagnose	Mittels Selbstdiagnose kann der Zustand der Leitung überprüft werden.
Vergabe der Kontrollfunktionen, wenn die Kontrollstation des Netzwerkes ausfällt	Bei Ausfall der Kontrollstation des Netzwerkes (durch Störung oder Spannungsausfall) übernimmt eine andere Station automatisch dessen Aufgaben, um die Kommunikation fortzusetzen.
Einfache Fehlersuche	Zur schnellen Fehlerbeseitigung stehen in der CPU Sondermerker und -register zur Verfügung.
Datenaustausch auf Anforderung	Für Ablaufprogramme stehen verschiedene Anweisungen zur Verfügung, mit denen Daten von und zu anderen Stationen übertragen werden können (n:n-Verbindung). Dies ist sogar bei gestörter CPU möglich. Dadurch kann die Störungsursache von einer anderen Station geprüft werden.

1.2 Installation

Für die Steuerungen der MELSEC System Q stehen unterschiedliche Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger zur Verfügung. Detaillierte Informationen über die Baugruppenträger entnehmen Sie bitte dem System-Q-Hardware-Handbuch.

Installation der Module auf dem Baugruppenträger

Beachten Sie bei der Installation der Module bitte die folgenden Sicherheitshinweise:



ACHTUNG:

Vor dem Einbau der Module ist immer die Netzspannung auszuschalten.

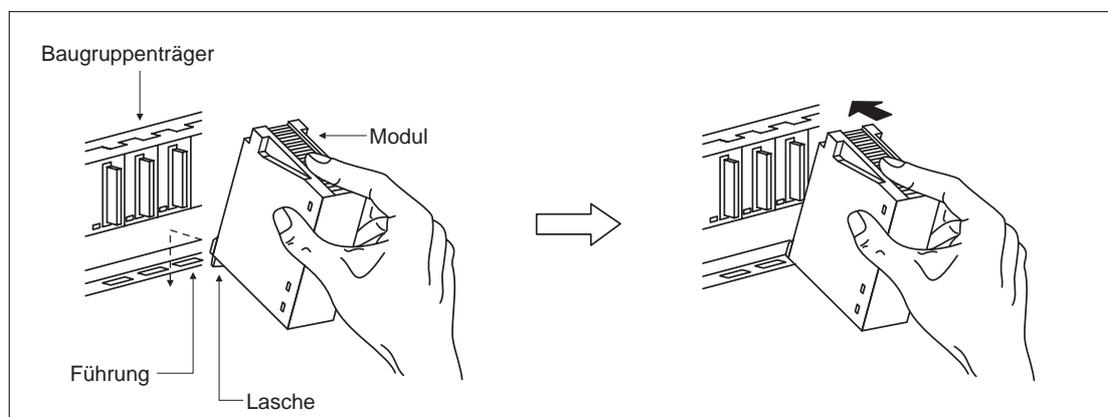
Wird das Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die PINs im Modulstecker verbiegen.

Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronische Bauteile der Module. Dies kann zu Störungen oder Beschädigung der Baugruppe führen.

Das Berühren der SPS sowie der angeschlossenen Module kann zu Fehlfunktionen oder Fehlern aufgrund statischer Aufladung des menschlichen Körpers führen, die sich am Modul entlädt. Vor der Installation der SPS sowie der einzelnen Module berühren Sie einen geerdeten metallischen Gegenstand, um sich selbst statisch zu entladen. Ist die Luftfeuchtigkeit niedrig, vermeiden Sie das Tragen von Kleidung aus chemischen Fasern. Diese laden sich leicht elektrostatisch auf.

Bei der Überprüfung eines im Betrieb befindenden Moduls tragen Sie isolierende Handschuhe. Dadurch beugen Sie potentiellen Verletzungen vor.

- ① Nachdem Sie die Netzspannung ausgeschaltet haben, setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers ein.
- ② Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.
- ③ Sichern Sie das Modul zusätzlich mit einer Schraube (M3 x 12), wenn Vibrationen zu erwarten sind. Diese Schraube gehört nicht zum Lieferumfang der Module.



2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen


ACHTUNG:

Setzen Sie die Module nur bei den aufgeführten Betriebsbedingungen ein. Werden die Module unter anderen Bedingungen betrieben, können Baugruppen beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer, oder Störungen.

Merkmal	Technische Daten				
Umgebungstemperatur	0 bis +55 °C				
Lagertemperatur	-25 bis +75 °C				
Zul. relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung	5 bis 95 % (ohne Kondensation)				
Vibrationsfestigkeit	Entspricht JISB3501 und IEC1131-2	Intermittierende Vibration			10 mal in alle 3 Achsenrichtungen (80 Minuten)
		Frequenz	Beschleunigung	Amplitude	
		10 bis 57 Hz	—	0,075 mm	
		57 bis 150 Hz	9,8 m/s ² (1 g)	—	
		Andauernde Vibration			
		10 bis 57 Hz	—	0,035 mm	
57 bis 150 Hz	4,9 m/s ² (0,5 g)	—			
Stossfestigkeit	Entspricht JIS B3501 und IEC1131-2, 15 g (je 3 mal in Richtung X, Y und Z)				
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase etc.				
Aufstellhöhe	Maximal 2000 m über NN				
Einbauort	Schaltschrank				
Überspannungskategorie ^①	II oder niedriger				
Störgrad ^②	2 oder niedriger				

- ^① Gibt an, in welchem Bereich der Spannungsversorgung vom öffentlichen Netz bis zur Maschine das Gerät angeschlossen ist
Kategorie II gilt für Geräte, die ihre Spannung aus einem festen Netz beziehen. Die Überspannungsfestigkeit für Geräte, die mit Spannungen bis 300 V betrieben werden, beträgt 2500 V.
- ^② Gibt einen Index für den Grad der Störungen an, die von dem Modul an die Umgebung abgegeben werden
Störgrad 2 gibt an, dass keine Störungen induziert werden. Bei Kondensation kann es jedoch zu induzierten Störungen kommen.

2.2 Leistungsdaten

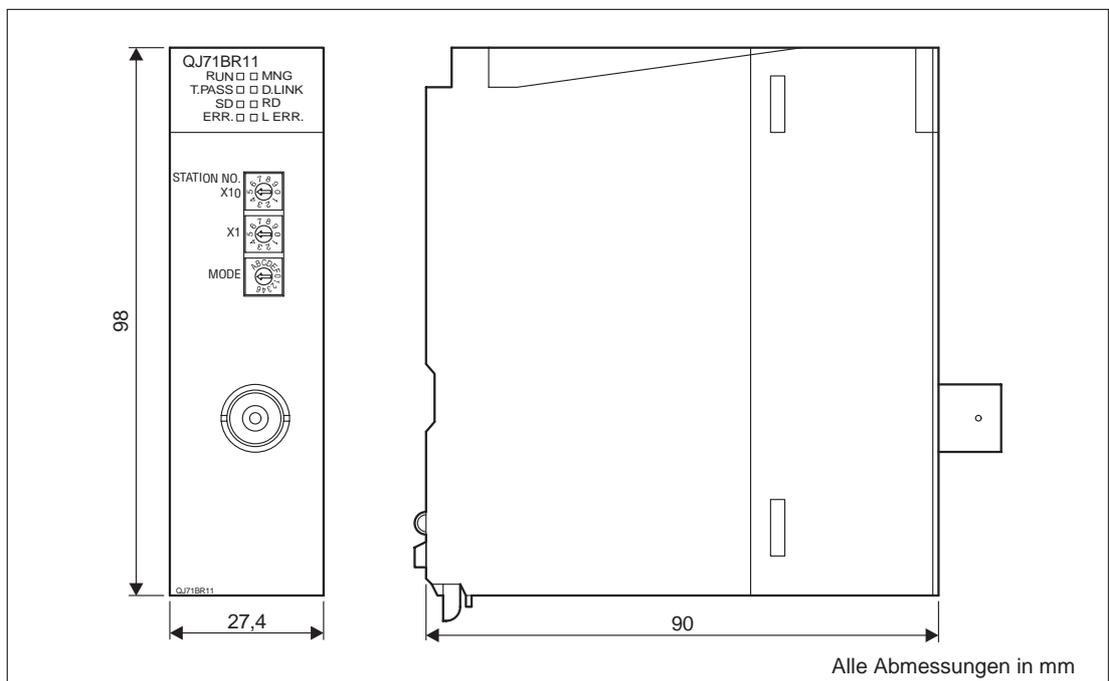
Technische Daten		QJ71LP21-25	QJ71LP21S-25	QJ71LP21G QJ71LP21GE	QJ71BR11
Topologie		Optischer Doppelring			Bus (einfach)
Anzahl der zyklisch über- tragenen Operanden pro Netzwerk	LX/LY	8192			
	LB	16384 (8192 im MELSECNET/10-Modus)			
	LW	16384 (8192 im MELSECNET/10-Modus)			
Max. Anzahl der übertragenen Link-Operanden pro Station		$[(LB + LY)/8] + (2 \times LW) \leq 2000$ Byte			
Übertragungsgeschwindigkeit		10/25 MBit/s		10 MBit/s	
Übertragungsart		Token ring			Token bus
Synchronisierungsmethode		Rahmensynchronisation			
Modulation		NRZI			Manchester
Telegrammformat		Entspricht HDLC (Rahmenformat)			
Fehlererkennung		CRC ($X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$) und Wiederholung bei Ablauf der Überwachungszeit			
Verknüpfbare Netzwerke		239			
Maximale Anzahl der Gruppen		32			
Stationen pro Netzwerk		64 (1 Kontroll-, 63 Normal-Stationen)			32 (1 Kontroll-, 31 Normal-Stationen)
Anzahl der Module pro CPU		Q00JCPU, Q00CPU, Q01CPU: 1 Q02CPU, Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU, Q12PHCPU, Q25PHCPU: 4			
Übertragungsdistanz (Gesamte Aus- dehnung des Netzwerks)		30 km		30 km	300 m / 500 m (abhängig vom verwendeten Ka- bel und von der Anzahl der Stationen)
Entfernung zwischen den Stationen		500 m (SI) 1 km (H-PCF, H-PCE, QSI)		2 km (GI-50/125, GI-62,5/125)	
Verlängerung der Übertragungsdis- tanz durch Repeater		—	—	—	Bis zu 2,5 km bei Einsatz von bis zu 4 Repeatern vom Typ A6BR10 oder A6BR10-DC
Leitungsart		Optisch (SI, H-PCF, H-PCE, QSI)		Optisch QJ71LP21G: GI 50/125 QJ71LP21GE: GI 62,5/125	Koaxial 75 Ω (RG59 BU, RG6 AU)
Stecker		CA7003		DL6CP	BNC-P-3-Ni / BNC-P-5
Übertragungsverlust		SI: ≤ 12 dB/km H-PCF: ≤ 6 dB/km H-PCE: ≤ 5 dB/km QSI: $\leq 5,5$ dB/km		GI 50/125: ≤ 3 dB/km GI 62,5/125: ≤ 3 dB/km	—
Belegte E/A-Adressen		32	48	32	32
Externe Spannungsversorgung		—	20,4 – 31,2 V DC, 200 mA	—	—
Anzugsmoment der Schrauben für die externe Spannungsversorgung		—	0,42 – 0,58 Nm	—	—
Interne Stromaufnahme (5 V DC)		550 mA	550 mA	550 mA	750 mA
Gewicht		0,11 kg	0,20 kg	0,11 kg	0,11 kg

2.3 Daten der optischen Leitungen

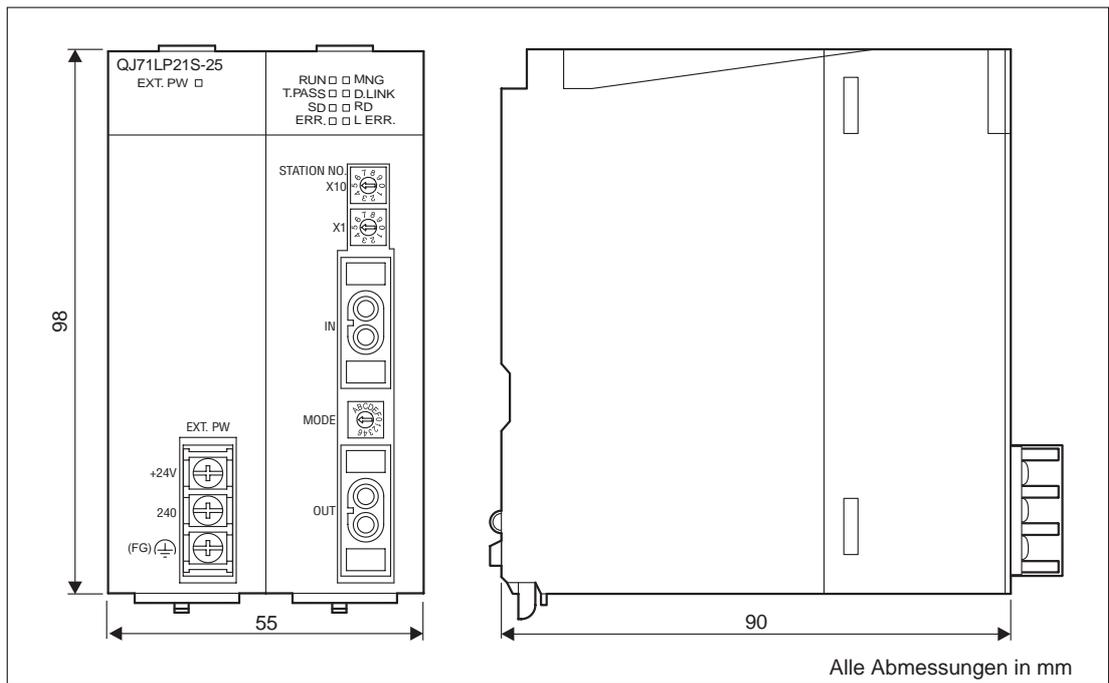
Daten	Optische Kabel					
	SI	H-PCF	H-PCE	QSI	GI50/125	GI62,5/125
Übertragungsgeschwindigkeit	10/25 Mbit/s					
Distanz zwischen 2 Stationen	500 m	1000 m	1000 m	100 m	2000 m	2000 m
Übertragungsdistanz	≤ 30 km					
Übertragungsverlust	≤ 12 dB/km	≤ 6 dB/km	≤ 5 dB/km	≤ 5,5 dB/km	≤ 3 dB/km	≤ 3 dB/km

2.4 Abmessungen

QJ71BR11, QJ71LP21-25, QJ71LP21G und QJ71LP21GE

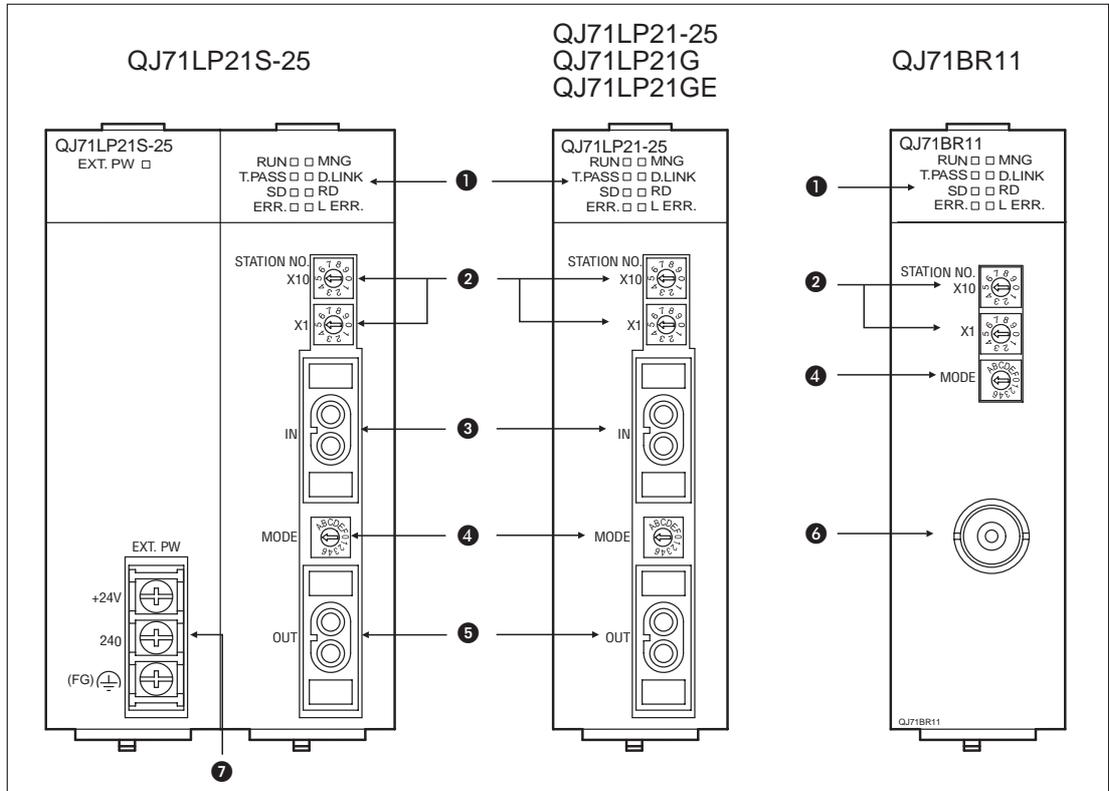


QJ71LP21S-25



3 Bedienelemente

3.1 Übersicht



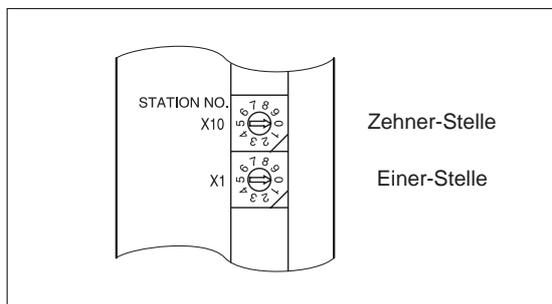
Nummer	Beschreibung	Referenz
①	LED-Anzeige	Siehe Abs. 3.2
②	Wahlschalter für die Stationsnummer	Siehe Abs. 3.3.1
③	Anschluss für optische Leitung (Eingang) Hin-Leitung (Empfang) und Rückleitung (Senden) des optischen Doppelrings	—
④	Betriebsartenschalter	Siehe Abs. 3.3.2
⑤	Anschluss für optische Leitung (Ausgang) Hin-Leitung (Senden) und Rückleitung (Empfang) des optischen Doppelrings	—
⑥	Anschluss für koaxiale Leitung	Siehe Abs. 4.4.2
⑦	Externe Spannungsversorgung	—

3.2 LED-Anzeige

Leuchtdiode	Zustand	Beschreibung
RUN	EIN (Grün)	Fehlerfreier Betrieb des Moduls
	AUS	Ein Watch-Dog-Fehler ist aufgetreten (Hardware-Fehler)
MNG	EIN (Grün)	Das Modul wird als Kontroll- oder Master-Station betrieben.
	AUS	Das Modul wird als Normal-Station eingesetzt.
T.PASS	EIN (Grün)	Daten werden auf Anforderung ausgetauscht
	Blinkt	Während der Selbstdiagnose blinkt diese LED 20 mal (ca. 10 s).
	AUS	Kein Datenaustausch (Host ist vom Netzwerk getrennt.)
D.LINK	EIN (Grün)	Daten-Link (zyklische Übertragung) wird ausgeführt.
	AUS	Daten-Link wird noch nicht ausgeführt (Es wurden noch nicht alle Parameter empfangen, die SPS-CPU hat einen Fehler, der Datenaustausch wurde durch eine Anweisung gestoppt etc.)
SD	EIN (Grün)	Daten werden gesendet.
	AUS	Es werden keine Daten gesendet.
RD	EIN (Grün)	Daten werden empfangen.
	AUS	Es werden keine Daten empfangen.
ERR	EIN (Rot)	Fehler, mögliche Ursachen: Stationsnummer falsch eingestellt, falsche Betriebsart, fehlerhafte Parameter, eine Station mit derselben Stationsnummer existiert bereits im Netzwerk, mehr als eine Kontrol-Station im Netzwerk
	Blinkt	Während der Selbstdiagnose ist ein Fehler entdeckt worden.
	AUS	Fehlerfreier Betrieb des Moduls
L.ERR	EIN (Rot)	Einer der folgenden Kommunikationsfehler ist aufgetreten: CRC: Prüfsummen-Fehler bei den empfangenen Daten durch z. B. Störstrahlungen auf der Busleitung oder eine fehlerhafte Busleitung OVER: Es wurden neue Daten empfangen, obwohl die zuvor empfangenen Daten noch nicht vom Modul übernommen wurden. Diese Daten wurden überschrieben. Das Modul hat einen Hardware-Fehler. AB.IF: Das Zeichen „1“ wurde in Folge empfangen und die empfangene Anzahl überschreitet die eingestellte Grenze oder es wurden zuwenig Daten empfangen TIME: Beim Daten-Link hat die Zeitüberwachung angesprochen DATA: Es wurden Daten empfangen, die fehlerhaft codiert waren. UNDER: Die Sende-Daten werden in unterschiedlichen Intervallen bearbeitet. Dies deutet auf einen Hardware-Fehler des Moduls hin. LOOP: Das optische Doppelringsystem ist gestört. Prüfen Sie Kabel, Stecker, den korrekten Anschluss (IN/OUT) und die Verlegung der Busleitungen.
	AUS	Es ist kein Kommunikationsfehler aufgetreten.

3.3 Schalter

3.3.1 Wahlschalter für die Stationsnummer



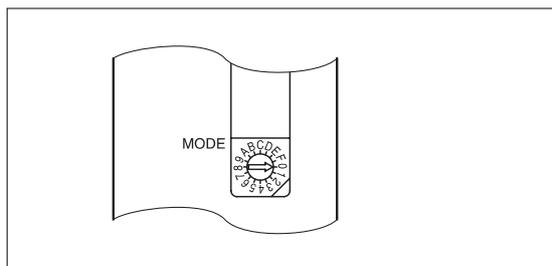
Diese Schalter dienen zur Einstellung der Stationsnummer des Moduls. Die LED „ERR“ leuchtet, wenn Stationsnummern eingestellt werden, die außerhalb des zulässigen Einstellbereiches liegen. Die Werkseinstellung ist „1“.

Typ des Netzwerkes	Zulässiger Einstellbereich
SPS-Kopplung	1 bis 64
Dezentrales E/A-Netzwerk	0 für die Master-Station, 1 bis 64 für andere Stationen

HINWEISE

- | Innerhalb eines Netzwerkes dürfen Stationsnummern nicht doppelt vergeben werden.
- | Der Kontroll-Station kann innerhalb des zulässigen Einstellbereiches eine beliebige Stationsnummer zugewiesen werden.
- | Die Stationsnummern müssen nicht aufeinanderfolgend vergeben werden.
- | Wird an eine Station keine Stationsnummer vergeben, muss diese Station als Reserve-Station parametrisiert werden.

3.3.2 Betriebsartenschalter



Dieser Schalter ist bei Auslieferung des Moduls auf „0“ (Online) eingestellt.

Schalterstellung	Betriebsart	Beschreibung
0	Online	Der Datenaustausch über das Netzwerk ist möglich.
1	Prüfung der Send- und Empfangsmöglichkeit	Die Hardware des Moduls einschließlich der Schaltkreise für die Kommunikation und der Leitungen wird geprüft.
2	Interner Verbindungstest	Prüfung der Hardware des Moduls einschließlich der Schaltkreise für die Kommunikation
3	Hardware-Test	Die Hardware des Moduls wird geprüft.
4 bis F	Keine Funktion	—

4 Inbetriebnahme

4.1 Handhabungshinweise

Vorsichtsmaßnahmen

Da das Gehäuse aus Kunststoff gefertigt ist, ist darauf zu achten, dass die Geräte keinen mechanischen Belastungen und starken Stößen ausgesetzt werden. Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gerät entfernt werden. Bei der Installation ist darauf zu achten, dass keine Drähte oder Metallspäne in das Gehäuse gelangen.

**ACHTUNG:**

Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung immer unterbrochen ist, wenn an dem Modul gearbeitet wird.

Normalerweise wird das Modul allein durch die Arretierung sicher am Baugruppenträger gehalten. Beim Einsatz des Moduls in Umgebungen mit starken Vibrationen oder Stößen wird aber die zusätzliche Befestigung des Modul mit einer Schraube M3 x 12 am Baugruppenträger empfohlen. Die Bohrung für die Schraube finden Sie an der Oberseite des Moduls.

HINWEIS

| Das Anzugsmoment für die Befestigungsschraube beträgt 36 bis 48 Ncm.

**ACHTUNG:**

Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Moduls. Verändern Sie nicht das Modul. Zusammenbruch des Datenaustausches, Störungen, Verletzungen und/oder Feuer können die Folge sein.

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS allpolig ab, bevor das Modul montiert oder demontiert wird.

Wird das Modul unter Spannung montiert oder demontiert, können Störungen auftreten oder das Modul beschädigt werden.

4.2 Vorgehensweise

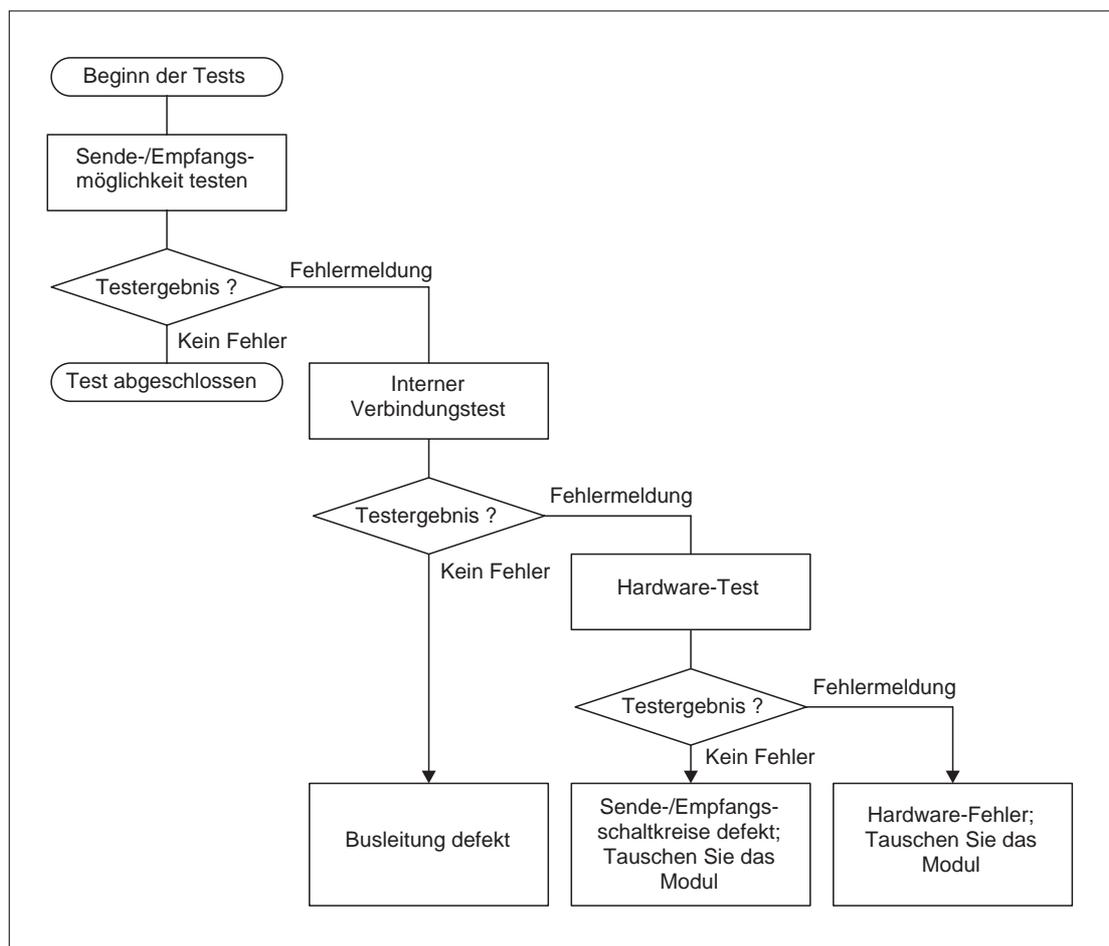
Zur Installation und Inbetriebnahme eines MELSECNET/H-Moduls gehen Sie wie folgt vor:

- Montieren Sie das Modul auf den Baugruppenträger (Abs. 1.2)
- Stellen Sie die Stationsnummer (Abs. 3.3.1) und die Betriebsart (Abs. 3.3.2) ein.
- Bringen Sie den Betriebsartenschalter der SPS-CPU in die Stellung „STOP“, um zu verhindern, dass Ausgänge fehlerhaft gesetzt werden.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein. Die POWER-LED des Netzteils und die RUN-LED des MELSECNET/H-Moduls müssen leuchten.
- Prüfen Sie das MELSECNET/H-Modul mit Hilfe der Selbstdiagnose (Abs. 4.3)
- Übertragen Sie die Netzwerk-Parameter in die SPS-CPU.
- Schließen Sie die Busleitungen an (Abs. 4.4).
- Führen Sie mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer einen Offline-Test aus.
- Verwenden Sie die Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer zur Netzwerk-Diagnose (Online-Test).
- Erstellen Sie Programme zur Aufbereitung und Verarbeitung der über das MELSECNET/H ausgetauschten Daten.

4.3 Selbstdiagnose (Offline-Test)

Prüfen Sie vor der Aufnahme des Datenaustausches das MELSECNET/H-Modul und die Busleitungen. Drei verschiedene Arten der Selbstdiagnose können mit dem Betriebsartenschalter des Moduls angewählt werden:

- Prüfung der Sende- und Empfangsmöglichkeit (Betriebsartenschalter in Stellung „1“) Bei diesem Test werden die Ein- und Ausgangsschnittstellen außerhalb des Moduls verbunden. Neben der Hardware des Moduls können so auch die Buskabel geprüft werden.
- Interner Verbindungstest (Betriebsartenschalter in Stellung „2“) Die Hardware des Moduls einschließlich der Schaltkreise für die Kommunikation wird geprüft.
- Hardware-Test (Betriebsartenschalter in Stellung „3“) Die Hardware des Moduls einschließlich der Schaltkreise für die Kommunikation wird geprüft.



HINWEIS

Der normale Datenaustausch über das MELSECNET-Netzwerk ist gesperrt, sobald eine Station des Netzwerkes in den Test-Modus geschaltet wird.

HINWEIS

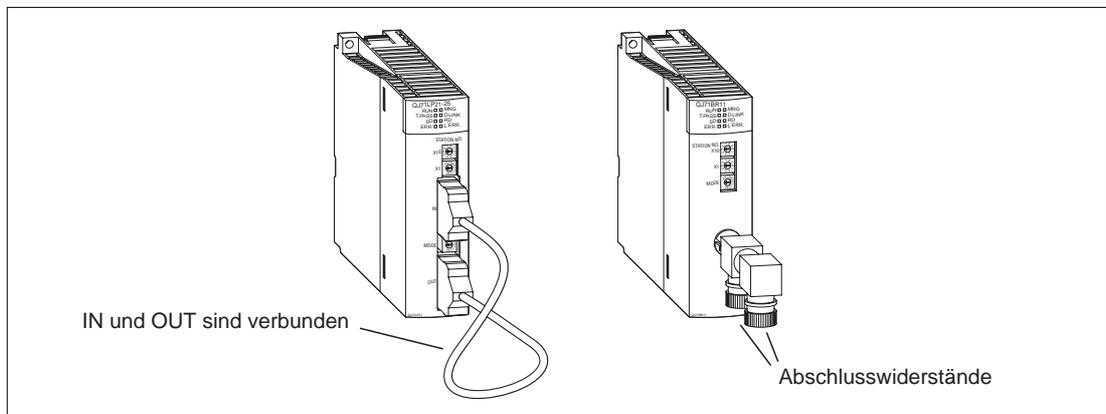
In einem MELSECNET/H-Netzwerk werden die Link-Register auch dann aktualisiert, wenn das Netzwerkmodul offline ist. Mit einem Programmiergerät oder dem Ablaufprogramm kann der Fortschritt der Tests verfolgt und das Ergebnis ausgewertet werden.

Sonder-Link-Register		Inhalt	Bedeutung
SW0047	Kommunikations-Status	1F	Offline-Test
SW0048	Grund für die Unterbrechung der Kommunikation	2	Offline-Test
SW00AC	Status des Offline-Tests	7	Prüfung der Sende- und Empfangsmöglichkeit
		8	Interner Verbindungstest
		9	Hardware-Test
SW00AD	Ergebnis des Offline-Tests	0	Normaler Zustand
		≥ 1	Fehler-Code

Die oben angegebenen Operandenadressen beziehen sich auf das erste MELSECNET-Modul im Baugruppenträger. Wenn zwei oder mehr Module installiert sind, kann die Adresse der Linkregister ermittelt werden, indem jeweils 200H addiert wird. Beispiel: Das Ergebnis des Offline-Tests wird für das 2. Modul in SW02AD und für das dritte Modul in SW04AD gespeichert.

4.3.1 Prüfung der Sende- und Empfangsmöglichkeit

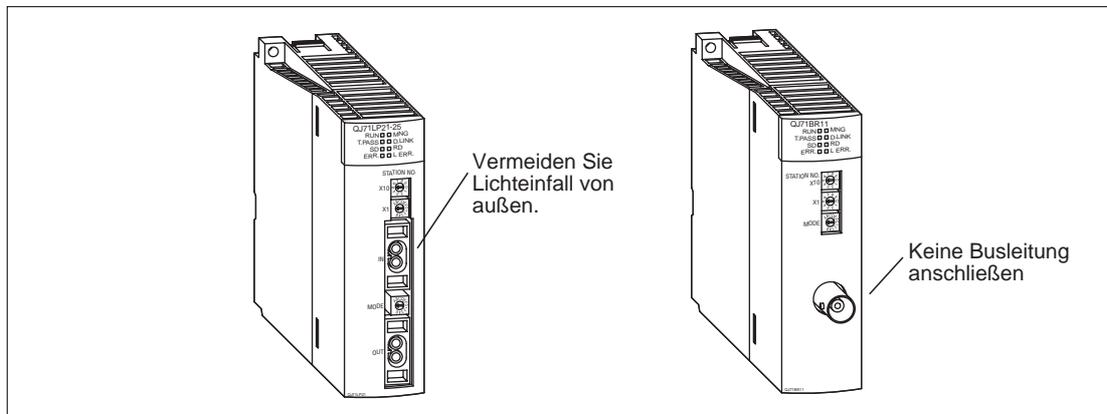
- Verbinden Sie die Ein- und die Ausgangsschnittstellen der Module für das optische Ringsystem oder schließen Sie beim QJ71BR11 den koaxialen Anschluss mit zwei Widerständen ab.



- Bringen Sie den Betriebsartenschalter des Moduls in die Position „1“.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Der Test wird ausgeführt. Den Fortschritt können Sie an den Leuchtdioden des Moduls verfolgen:
 - Während des Tests blinkt die T.PASS-LED 20 mal (ca. 10 s lang).
 - Wird ein Fehler entdeckt, blinkt die ERR.-LED. Ermitteln Sie in diesem Fall die Ursache mit Hilfe eines Programmiergerätes.

4.3.2 Interner Verbindungstest

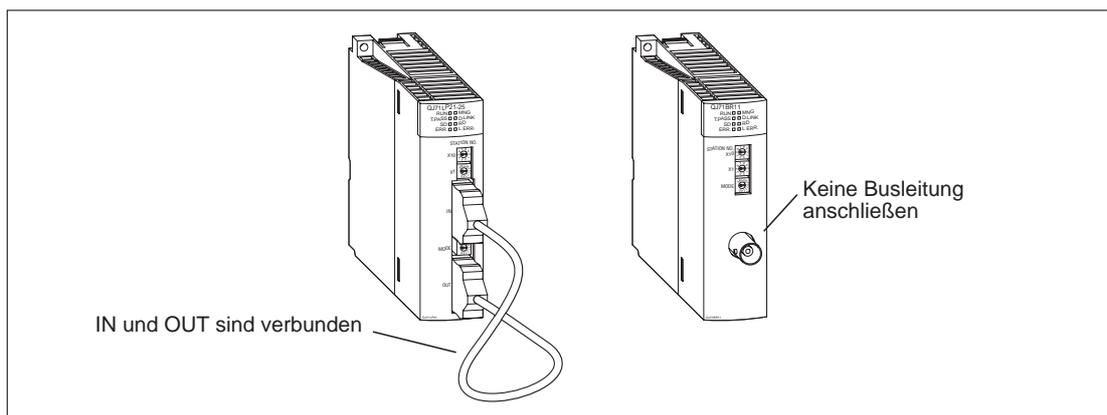
- Lassen Sie die Schnittstellen unbeschaltet. Achten Sie bei den Modulen für optische Leitungen darauf, dass kein Licht von außen in die Schnittstellen eindringen kann.



- Bringen Sie den Betriebsartenschalter des Moduls in die Position „2“.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Der Test wird ausgeführt. Der Fortschritt können Sie an den Leuchtdioden des Moduls verfolgen:
 - Während des Tests blinkt die T.PASS-LED 20 mal (ca. 10 s lang).
 - Wird ein Fehler entdeckt, blinkt die ERR.-LED. Ermitteln Sie in diesem Fall die Ursache mit Hilfe eines Programmiergerätes.

4.3.3 Hardware-Test

- Verbinden Sie bei einem Modul für das optische Ringsystem die Ein- und die Ausgangsschnittstelle. Beim QJ71BR11 wird die Schnittstelle nicht beschaltet.



- Bringen Sie den Betriebsartenschalter des Moduls in die Position „3“.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Der Test wird ausgeführt. Der Fortschritt können Sie an den Leuchtdioden des Moduls verfolgen:
 - Während des Tests blinkt die T.PASS-LED 20 mal (ca. 10 s lang).
 - Wird ein Fehler entdeckt, blinkt die ERR.-LED. Ermitteln Sie in diesem Fall die Ursache mit Hilfe eines Programmiergerätes.

4.4 Anschluss der Busleitungen

4.4.1 Optische Leitungen

HINWEISE

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Leitung die Entfernung zwischen den Stationen (Abs. 2.4).

Beachten Sie den minimal zulässigen Biegeradius der Leitungen.

Berühren Sie nicht die optische Schnittstelle des Moduls oder des Steckers und achten Sie darauf, dass die Schnittstellen sauber sind.

Fassen Sie beim Herstellen oder Trennen der Verbindung nur an den Stecker.

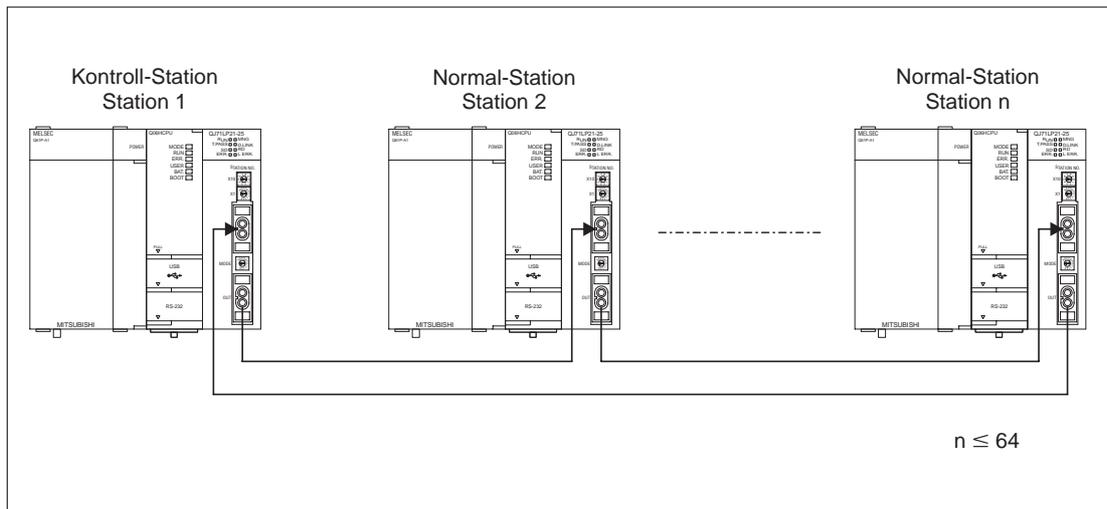
Drücken Sie den Stecker in die Schnittstelle, bis er einrastet. Zum Lösen der Verbindung drücken Sie oben und unten auf den Stecker und ziehen den Stecker ab.

Verbindung der Stationen

Die einzelnen Stationen werden über ihre Ein- und Ausgangsschnittstellen verbunden. Bei der Verbindung muss nicht die Reihenfolge der Stationsnummern eingehalten werden.

HINWEIS

Datenaustausch ist evt. auch möglich, wenn zwei Ein- oder Ausgangsschnittstellen miteinander verbunden werden (z. B. IN → IN oder OUT → OUT). Die Loopback-Funktion, die Netzwerkdiagnose sowie andere Funktionen werden jedoch dadurch gesperrt. Achten Sie aus diesem Grund auf die korrekte Verbindung der Schnittstellen.



4.4.2 Koaxiale Leitungen

Verwenden Sie für Verbindungen von Station zu Station die in der folgenden Tabelle angegebenen Leitungslängen. Wenn andere als die angegebenen Längen verwendet werden, kann es zu Fehlern bei der Kommunikation kommen.

Unabhängig von der Anzahl der Stationen darf die gesamte Länge der Busleitung 500 m nicht überschreiten.

Gesamtanzahl der Stationen	Länge der Leitungen zwischen den Stationen
≤ 9	1 bis 5 m 5 bis 13 m 13 bis 17 m 17 bis 25 m 25 bis 300 m 300 bis 500 m
≥ 10 oder bei Verwendung von Repeatern (A6BR10, A6BR10-DC)	1 bis 5 m 13 bis 17 m 25 bis 300 m 300 bis 500 m

HINWEISE

Leitungen, die kürzer als 1 m sind, dürfen nicht verwendet werden.

Verwenden Sie bei einem Netzwerk mit neun oder weniger Stationen, das zu einem späteren Zeitpunkt auf mehr als 9 Stationen erweitert werden soll, nur die Leitungslängen, die auch bei dem späteren Ausbau des Netzwerkes zulässig sind.

Schließen Sie beide Enden des Netzwerkes mit einem Widerstand ab.



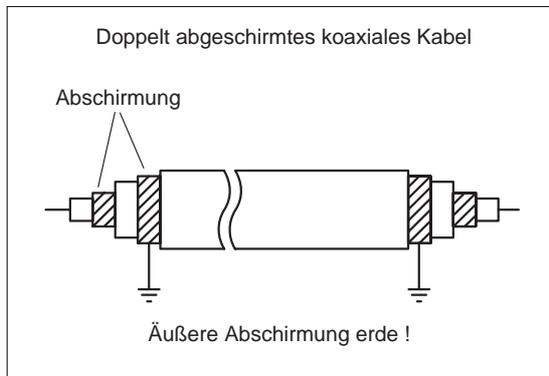
ACHTUNG:

Verlegen Sie die koaxiale Leitung nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen.

Der Mindestabstand zu diesen Leitungen muss 100 mm betragen.

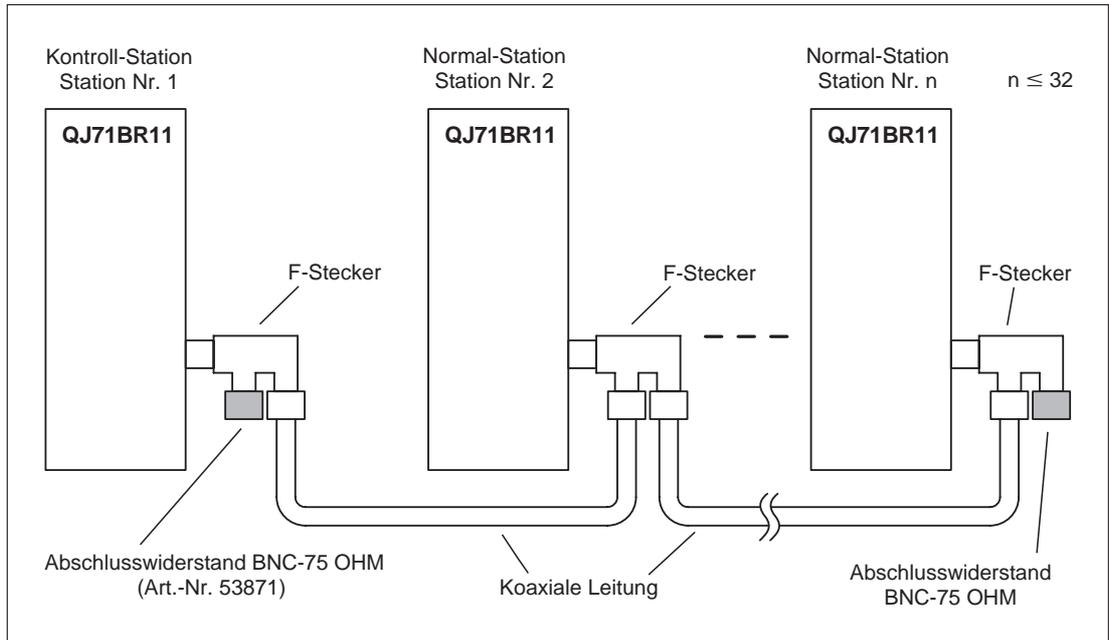
Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.

Verwenden Sie in Umgebungen, in denen starke Störeinstrahlungen zu erwarten sind, doppelt abgeschirmte koaxiale Kabel.

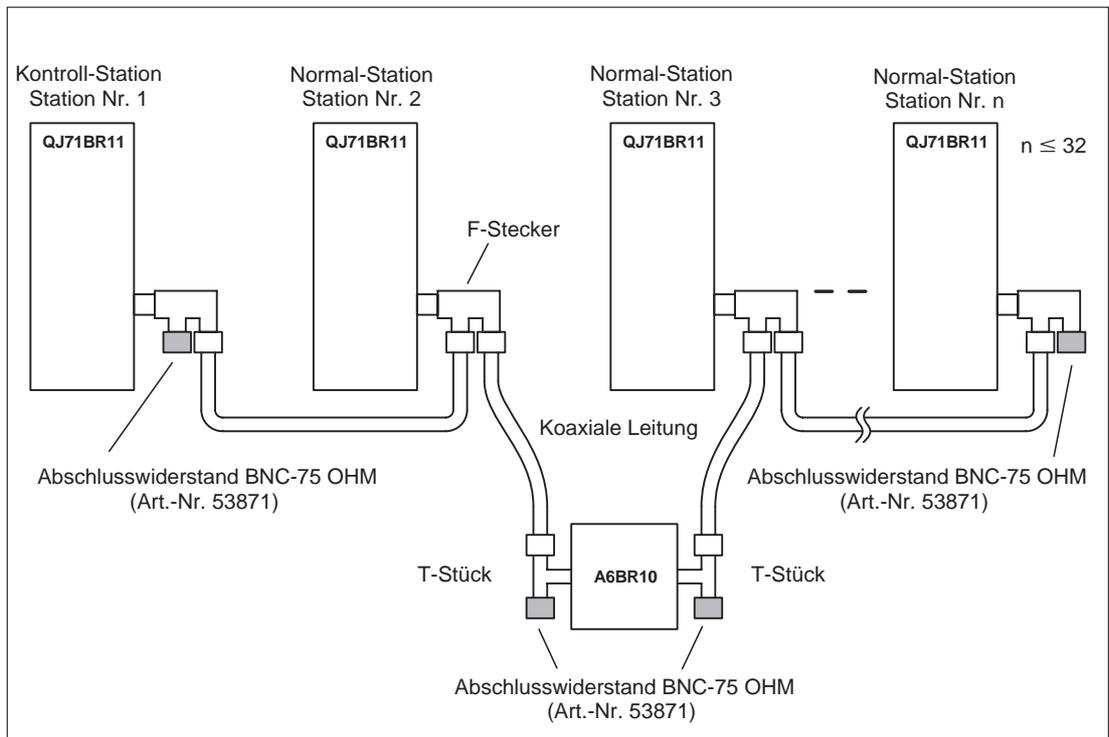


Verbindung der Stationen

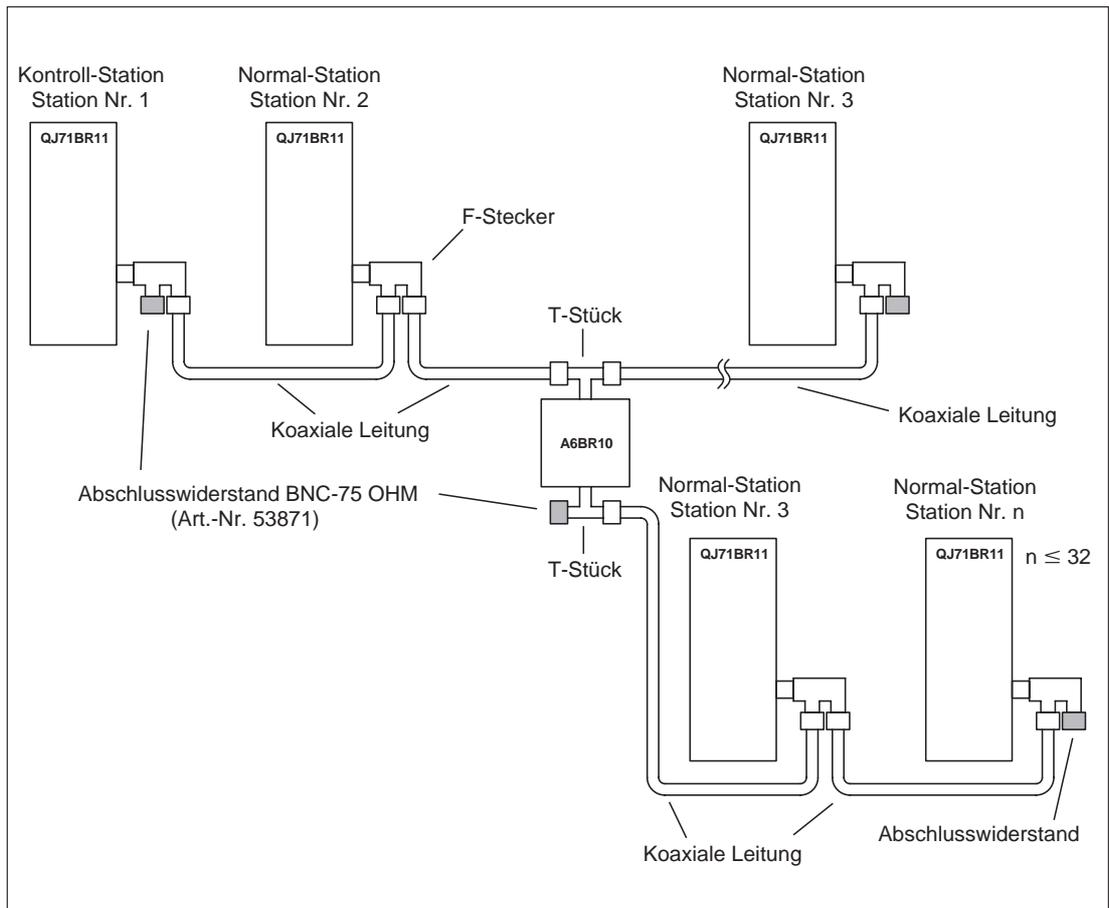
Ohne Repeater



Mit Repeater (Reihenschaltung)



Mit Repeater (Verzweigung)

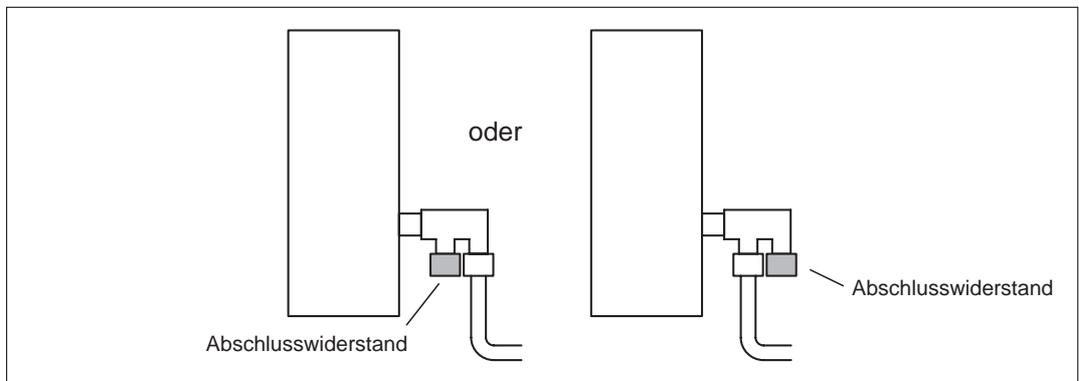


HINWEISE

Parametrieren Sie Stationen, die im Netzwerk vorhanden, aber nicht angeschlossen sind, als Reservestationen. Dadurch wird die Abtastzeit reduziert und der Meldung von Kommunikationsfehlern vorgebeugt.

Bei den beiden Anschlüssen eines F-Steckers besteht keine Zuordnung als Ein- oder Ausgang. Die koaxiale Busleitung kann mit beiden Anschlüssen verbunden werden.

Ein Abschlusswiderstand kann an jeden der beiden Anschlüsse eines F-Steckers installiert werden.



HEADQUARTERS

EUROPA
 MITSUBISHI ELECTRIC
 EUROPE B.V.
 German Branch
 Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
 Telefon: 02102 / 486-0
 Telefax: 02102 / 486-1120
 E-Mail: megfamail@meg.mee.com

FRANKREICH
 MITSUBISHI ELECTRIC
 EUROPE B.V.
 French Branch
 25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
 Telefon: +33 1 55 68 55 68
 Telefax: +33 1 55 68 56 85
 E-Mail: factory.automation@framee.com

IRLAND
 MITSUBISHI ELECTRIC
 EUROPE B.V.
 Irish Branch
 Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
 Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
 Fax: +353 (0) 1 / 419 88 90
 E-Mail: sales.info@meir.mee.com

ITALIEN
 MITSUBISHI ELECTRIC
 EUROPE B.V.
 Italian Branch
 Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
 Telefon: +39 039 6053 1
 Telefax: +39 039 6053 312
 E-Mail: factory.automation@fimee.com

SPANIEN
 MITSUBISHI ELECTRIC
 EUROPE B.V.
 Spanish Branch
 Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
 Telefon: +34 9 3 / 565 3131
 Telefax: +34 9 3 / 589 2948
 E-Mail: industrial@sp.mee.com

UK
 MITSUBISHI ELECTRIC
 EUROPE B.V.
 UK Branch
 Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
 Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00
 Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95
 E-Mail: automation@meuk.mee.com

JAPAN
 MITSUBISHI ELECTRIC
 CORPORATION
 Office Tower "Z" 14 F
 8-12, 1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
 Telefon: +81 3 6221 6060
 Telefax: +81 3 6221 6075

USA
 MITSUBISHI ELECTRIC
 AUTOMATION
 500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
 Telefon: +1 847 / 478 21 00
 Telefax: +1 847 / 478 22 83

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Kunden-Technologie-Center Nord
 Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
 Telefon: (02 31) 96 70 41-0
 Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Kunden-Technologie-Center Süd-West
 Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
 Telefon: (07 11) 77 05 98-0
 Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
 Kunden-Technologie-Center Süd-Ost
 Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
 Telefon: (08 11) 99 87 40
 Telefax: (08 11) 99 87 410

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

BELGIEN
 Getronics b.v.
 Control Systems
 Pontbeeklaan 43
BE-1731 Asse-Zellik
 Telefon: +32 (0) 2 / 467 17 51
 Telefax: +32 (0) 2 / 467 17 45
 E-Mail: info.automation@getronics.com

BULGARIEN
 TELECON CO.
 4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
 Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8
 Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1
 E-Mail: —

DÄNEMARK
 louis poulsen
 industri & automation
 Geminivej 32
DK-2670 Greve
 Telefon: +45 (0) 70 / 10 15 35
 Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
 E-Mail: lpia@lpmail.com

ESTLAND
 UTU Elektrotehnika AS
 Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
 Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80
 Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88
 E-Mail: utu@utu.ee

FINNLAND
 Beijer Electronics OY
 Ansatie 6a
FI-01740 Vantaa
 Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500
 Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
 E-Mail: info@beijer.fi

GRIECHENLAND
 UTECO A.B.E.E.
 5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
 Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050
 Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033
 E-Mail: sales@uteco.gr

KROATIEN
 INEA CR d.o.o.
 Losinjska 4 a
HR-10000 Zagreb
 Telefon: +385 (0)1 / 36 940-01
 Telefax: +385 (0)1 / 36 940-03
 E-Mail: inea@inea.hr

LETTLAND
 SIA POWEL
 Lienes iela 28
LV-1009 Riga
 Telefon: +371 784 / 2280
 Telefax: +371 784 / 2281
 E-Mail: utu@utu.lv

LITAUEN
 UAB UTU POWEL
 Savanoriu pr. 187
LT-2053 Vilnius
 Telefon: +370 (0) 52323-101
 Telefax: +370 (0) 52322-980
 E-Mail: powel@utu.lt

MOLDAWIEN
 Intehsis srl
 Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
 Telefon: +373 (0)2 / 562263
 Telefax: +373 (0)2 / 562263
 E-Mail: intehsis@mdl.net

NIEDERLANDE
 Getronics b.v.
 Control Systems
 Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
 Telefon: +31 (0) 20 / 587 67 00
 Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39
 E-Mail: info.gia@getronics.com

NORWEGEN
 Beijer Electronics AS
 Teglverksveien 1
N-3002 Drammen
 Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00
 Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
 E-Mail: info@beijer.no

ÖSTERREICH
 GEVA
 Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
 Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20
 Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
 E-Mail: office@geva.at

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

POLEN
 MPL Technology Sp. z o.o.
 ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
 Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85
 Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82
 E-Mail: krakow@mpl.pl

RUMÄNIEN
 Sirius Trading & Services srl
 Str. Biharia Nr. 67-77
RO-013981 Bucuresti 1
 Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146
 Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
 E-Mail: sirius@siriustrading.ro

SCHWEDEN
 Beijer Electronics AB
 Box 426
S-20124 Malmö
 Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00
 Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
 E-Mail: info@beijer.se

SCHWEIZ
 ECONOTEC AG
 Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
 Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11
 Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
 E-Mail: info@econotec.ch

SERBIEN UND MONTENEGRO
 INEA SR d.o.o.
 Karadjordjeva 12/260
SCG-113000 Smederevo
 Telefon: +381 (0)26/ 617 - 163
 Telefax: +381 (0)26/ 617 - 163
 E-Mail: inea_sr@verat.net

SLOWENIEN
 INEA d.o.o.
 Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
 Telefon: +386 (0) 1-513 8100
 Telefax: +386 (0) 1-513 8170
 E-Mail: inea@inea.si

TSCHECHISCHE REPUBLIK
 AutoCont
 Control Systems s.r.o.
 Nemocnici 12
CZ-702 00 Ostrava 2
 Telefon: +420 59 / 6152 111
 Telefax: +420 59 / 6152 562
 E-Mail: consys@autocont.cz

TÜRKEI
 GTS
 Darülacez Cad. No. 43 Kat. 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
 Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640
 Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649
 E-Mail: gts@turk.net

UKRAINE
 CSC Automation Ltd.
 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
 Telefon: +380 (0) 44 / 238-83-16
 Telefax: +380 (0) 44 / 238-83-17
 E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

UNGARN
 Meltrade Automatika Kft.
 55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
 Telefon: +36 (0)1 / 2605 602
 Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
 E-Mail: office@meltrade.hu

WEISSRUSSLAND
 Tehnikon
 Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
 Telefon: +375 (0) 17 / 22 75 704
 Telefax: +375 (0) 17 / 22 76 669
 E-Mail: tehnikon@belsonet.net

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

ISRAEL
 Texel Electronics Ltd.
 Box 6272
IL-42160 Netanya
 Telefon: +972 (0) 9 / 863 08 91
 Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30
 E-Mail: texel_me@netvision.net.il

VERTRETUNGEN EURASIEN

RUSSLAND
 Avtomatika Sever Ltd.
 Lva Tolstogo St. 7, Off. 311
RU-197376 St Petersburg
 Telefon: +7 812 / 11 83 238
 Telefax: +7 812 / 11 83 239
 E-Mail: as@avtsev.spb.ru

RUSSLAND
 CONSYS
 Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
 Telefon: +7 812 / 325 36 53
 Telefax: +7 812 / 147 20 55
 E-Mail: consys@consys.spb.ru

RUSSLAND
 Electrotechnical
 Systems Siberia
 Partizanskaya St. 27, Office 306
RU-121355 Moscow
 Telefon: +7 095 / 416-4321
 Telefax: +7 095 / 416-4321
 E-Mail: info@eltechsystems.ru

RUSSLAND
 Electrotechnical
 Systems Siberia
 Shetinkina St. 33, Office 116
RU-630088 Novosibirsk
 Telefon: +7 3832 / 22-03-05
 Telefax: +7 3832 / 22-03-05
 E-Mail: info@eltechsystems.ru

RUSSLAND
 Elektrostyle
 11 Garschina 11
RU-140070 Moscow Oblast
 Telefon: +7 095 / 514 9316
 Telefax: +7 095 / 514 9317
 E-Mail: info@estl.ru

RUSSLAND
 Elektrostyle
 Krasnij Prospekt 220-1
 Office No. 312
RU-630049 Novosibirsk
 Telefon: +7 3832 / 10 66 18
 Telefax: +7 3832 / 10 66 26
 E-Mail: info@estl.ru

RUSSLAND
 ICOS
 Industrial Computer Systems Zao
 Ryazanskij Prospekt 8a, Office 100
RU-109428 Moscow
 Telefon: +7 095 / 232 - 0207
 Telefax: +7 095 / 232 - 0327
 E-Mail: mail@icos.ru

RUSSLAND
 NPP Uralelektra
 ul. Sverdlova 11a
RU-620027 Ekaterinburg
 Telefon: +7 34 32 / 53 27 45
 Telefax: +7 34 32 / 53 27 45
 E-Mail: elektra@etel.ru

RUSSLAND
 STC Drive Technique
 ul. Bajkalskaja 239, Office 2 - 23
RU-664075 Irkutsk
 Telefon: +7 3952 / 24 38 16
 Telefax: +7 3952 / 23 02 98
 E-Mail: privod@irk.ru

RUSSLAND
 STC Drive Technique
 Poslannikov Per. 9, str.1
RU-107005 Moscow
 Telefon: +7 095 / 790-72-10
 Telefax: +7 095 / 790-72-12
 E-Mail: info@privod.ru

VERTRETUNG AFRIKA

SÜDAFRIKA
 CBI Ltd.
 Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
 Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000
 Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354
 E-Mail: cbi@cbi.co.za