

MELSEC System Q

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Installationsbeschreibung

Redundante CPU-Module

Q12PRHCPU

Q25PRHCPU

Zu dieser Installationsbeschreibung

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung der redundanten CPU-Module Q12PRH und Q25PRH in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q.

Sollten sich Fragen zu Programmierung und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Module 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 MELSEC SYSTEM Q, redundante CPU-Module Artikel-Nr.: 165576			
Version			Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen
A	07/2005	pdp-dk	Erste Ausgabe

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Aufbau und Funktion einer redundanten SPS	9
1.2	Leistungsmerkmale	10
1.3	Systemkonfiguration	11
1.3.1	Spezielle Komponenten für ein redundantes System	12
1.3.2	Konfiguration eines redundanten Systems	12
1.3.3	Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module	14
2	Technische Daten	
2.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	15
2.2	Leistungsdaten.	16
3	Bedienelemente	
3.1	Übersicht	18
3.2	LED-Anzeige	19
3.3	Schalter	20
4	Installation und Inbetriebnahme	
4.1	Vorgehensweise	21
4.2	Montage und Verdrahtung	24
4.3	Übertragen von Programmen in die CPU-Module.	28
4.4	Verwendung von Speicherkarten.	28
5	Fehlerdiagnose und -behebung	
5.1	Fehlerdiagnose mit den LEDs der CPU-Module	29
5.2	Fehler beim Start des redundanten Systems	31
5.3	Löschen von Fehlern	32
A	Anhang	
A.1	Vergleich zwischen QnPHRCPU und Qn(P)HCPU	33
A.1.1	Anweisungen, die eine QnPRHCPU nicht ausführen kann	34
A.1.2	Anweisungen mit Einschränkungen für eine QnPHRCPU	34
A.2	Tracking-Kabel	35
A.2.1	Technische Daten	35
A.2.2	Ansicht.	35

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 CPU-Module des MELSEC System Q 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 der 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.*
- *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 führt, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.*



ACHTUNG:

Aufgrund des weltweiten Einsatzgebiets empfehlen wir sicherheitshalber, zwischen einer SPS und einem Mobiltelefon einen Mindestabstand von 25 cm einzuhalten.

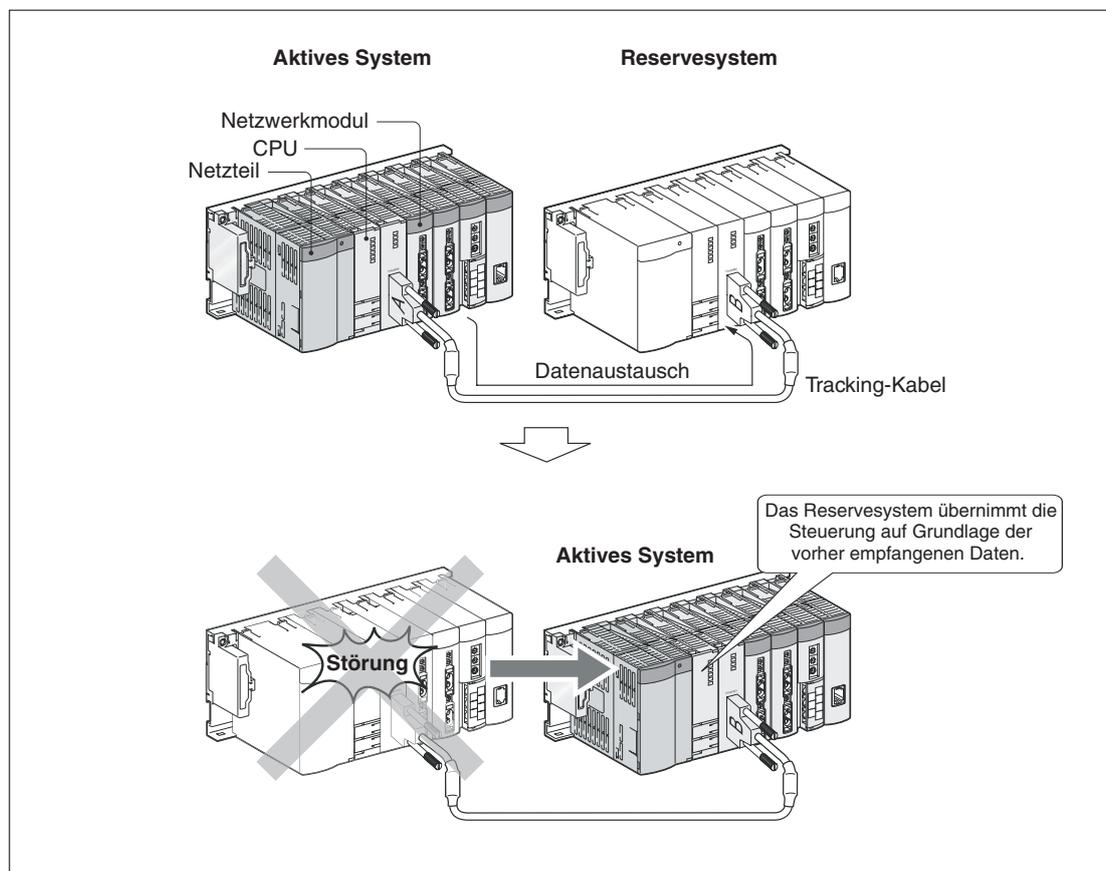
1 Einleitung

In der vorliegenden Installationsbeschreibung sind die wichtigsten Kenndaten der CPU-Module Q12PRHCPU und Q25PRHCPU zusammengestellt. Sie dient dem erfahrenen Anwender zur schnellen Inbetriebnahme dieser Module. Eine detaillierte Beschreibung und Hinweise zum Aufbau und Betrieb eines redundanten Systems finden Sie in einer separaten Bedienungsanleitung. Die Hardware-Beschreibung (Art.-Nr. 141683) enthält Hinweise zu den einzelnen Komponenten des MELSEC System Q. Die Anweisungen sind in die Programmieranleitung der MELSEC A/Q-Serie (Art.-Nr. 87432) erläutert. Für eine optimale Nutzung der Module müssen diese Handbücher vor der ersten Inbetriebnahme der Module gelesen und verstanden worden sein.

1.1 Aufbau und Funktion einer redundanten SPS

Der Betrieb eines redundanten Systems wird auch bei Ausfall von einzelnen Komponenten fortgesetzt. Dadurch wird die Zuverlässigkeit gesteigert und Ausfall- oder Stillstandszeiten werden minimiert.

Eine redundante SPS des MELSEC System Q besteht aus zwei Steuerungen mit identischer Konfiguration (Netzteil, CPU-Modul, Netzwerkmodule usw.), die mit einem Kabel verbunden sind. Eine SPS übernimmt die Steuerung, während die andere als Reservesystem in Bereitschaft steht. Daten, wie z. B. Operandenzustände, werden aus der aktiven Steuerung zyklisch zum Reservesystem übertragen, damit bei einer Störung stoßfrei zwischen den beiden Steuerungen umgeschaltet werden kann.



1.2 Leistungsmerkmale

Redundanz nach Bedarf

Konfigurieren Sie ein Basis-System, das nur aus zwei Baugruppenträgern besteht, erweitern Sie mit dezentralen E/A-Stationen oder binden Sie das redundante System in Netzwerke wie ETHERNET, MELSECNET oder CC-Link ein. Zusätzlich zu den redundanten CPU-Modulen stehen redundante Netzteile zur Verfügung. Dadurch wird der Betrieb eines einzelnen Systems – auch einer dezentralen E/A-Station – selbst bei Ausfall einer Stromversorgung gewährleistet.

Redundante Netzwerkarchitektur

Die Kommunikation über Netzwerke wird sichergestellt, indem auch auf das Reservesystem umgeschaltet wird, wenn ein Netzwerkmodul ausfällt oder ein Kabel abgezogen wird.

Schneller Datenaustausch und kurze Umschaltzeiten zwischen den Systemen

Bei einer Konfiguration von 48 k Worten werden für die Umschaltung bei einer Störung nur etwa 22 ms benötigt.

Flexible Montage

Die beiden Baugruppenträger mit den redundanten CPUs können waagrecht nebeneinander oder auch untereinander im Schaltschrank montiert werden. Datenkabel zur Verbindung der beiden Systeme sind in Längen von 1 m und 3 m erhältlich.

Systemaufbau mit Standard-Komponenten des MELSEC System Q

Lediglich drei Komponenten wurden für eine redundante MELSEC SPS neu entwickelt: redundante CPU-Module, das Netzteil Q64 RP und die Baugruppenträger Q64RB und Q68RB. Die restlichen Module eines redundanten Systems bestehen aus den bewährten Standard-Komponenten des MELSEC System Q. Dadurch werden die Kosten reduziert und die Lagerhaltung von Ersatzteilen vereinfacht.

Module können während des Betriebs getauscht werden

Module im aktiven System und im Reservesystem können genauso wie E/A-Module, Temperaturerfassungs-, Temperaturegel- und Zählermodule in einer dezentralen E/A-Station während des Betriebs, bei eingeschalteter Versorgungsspannung, getauscht werden.

Einfache Parametrierung

Sie brauchen keine besondere Software zur Parametrierung des redundanten Systems – nehmen Sie alle Einstellungen mit dem Ihnen vertrauten GX Developer oder GX IEC Developer vor.

Automatischer Programmtransfer

Die mit der Programmier-Software geschriebenen Programme und Parameter werden automatisch vom aktiven System in das Reservesystem übertragen. Dadurch, dass keine Leitungen umgesteckt werden und die Daten nicht über zwei verschiedene Kabel übertragen werden müssen, wird die Inbetriebnahme erleichtert und verkürzt.

Umfangreiche Test- und Diagnosemöglichkeiten

Der Betrieb des gesamten redundanten Systems kann im System-Monitor der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer geprüft werden. Zusätzliche Sondermerker und -register geben Auskunft zum Status des Systems, wie beispielsweise die Ursache für die Umschaltung auf das Reservesystem.

1.3.1 Spezielle Komponenten für ein redundantes System

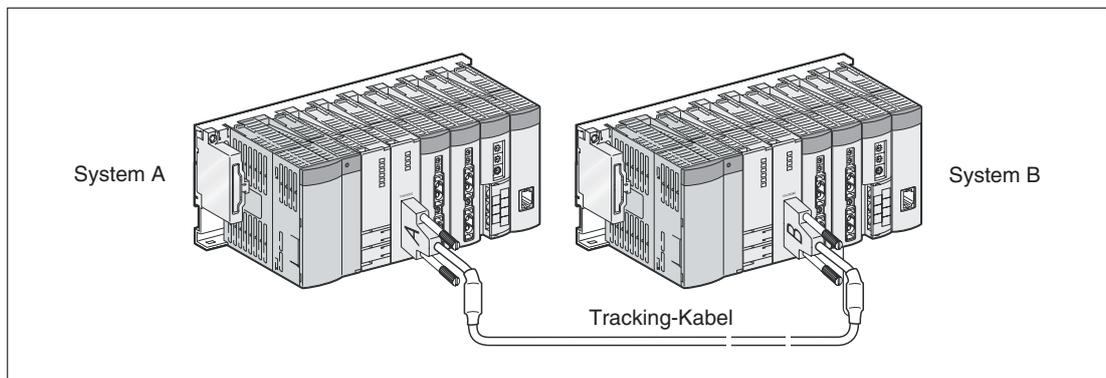
Bezeichnung		Beschreibung	Bemerkung
CPU-Module	Q12PRHCPU	Redundante Prozess-CPU's mit 4096 bzw. 8192 E/A-Adressen und Regelungsfunktionen	124 k Programmschritte
	Q25PRHCPU		252 k Programmschritte
Netzteil	Q64RP	Redundantes Netzteil Eingang: 100–240 V AC Ausgang: 5 V DC; 8,5 A	Es werden jeweils zwei Netzteile Q64RP auf einem Baugruppenträger Q38RB oder Q68RB montiert.
Baugruppenträger	Q38RB	Hauptbaugruppenträger für zwei Netzteile Q64RP, eine redundante oder normale CPU und bis zu 8 Module	Ein Q38RB kann die Ausfallsicherheit einer nicht redundanten Konfiguration steigern.
	Q68RB	Erweiterungsbaugruppenträger für zwei Netzteile Q64RP und bis zu 8 Module	Nur für dezentrale E/A-Stationen
Tracking-Kabel	QC10TR	Zur Verbindung der beiden Einzelsysteme einer redundanten SPS (siehe Anhang)	Länge: 1 m
	QC30TR		Länge: 3 m

1.3.2 Konfiguration eines redundanten Systems

Ein redundantes System besteht aus zwei Einzelsystemen (System A und System B), die identisch aufgebaut sind. Jedes System besteht aus einem Hauptbaugruppenträger, mindestens einem Netzteil, einer redundanten CPU sowie Netzwerk- oder digitalen Ein- und Ausgangsmodulen. Die Einzelsysteme werden mit einem Tracking-Kabel verbunden.

Die Stecker des Tracking-Kabels sind mit „A“ und „B“ für „System A“ bzw. „System B“ gekennzeichnet. Beim gleichzeitigen Einschalten beider Systeme übernimmt System A die Steuerung und System B ist das Reservesystem.

Die Festlegung, welcher Baugruppenträger System A oder System B ist, wird nur durch den Anschluss des Tracking-Kabels bestimmt.



HINWEISE

Die Konfiguration der Einzelsysteme muss identisch sein, das heißt, die Baugruppenträger von System A und System B müssen mit den gleichen Modulen bestückt sein. Die Module müssen bei jedem Baugruppenträger auf den gleichen Steckplatz installiert sein.

An einem Hauptbaugruppenträger mit einer redundanten CPU kann kein Erweiterungsbaugruppenträger angeschlossen werden. Eine Erweiterung wird mit dezentralen E/A-Stationen vorgenommen, die über ein MELSEC-NET/H-Netzwerk angeschlossen sind.

Falls keine redundanten Netzteile eingesetzt werden, können die Standard-Hauptbaugruppenträger des MELSEC System Q verwendet werden.

In den Systemen A und B können außer Netzwerkmodule keine Sondermodule installiert werden. Sondermodule wie z.B. Temperaturregelmodule werden in dezentrale E/A-Stationen montiert.

Nur digitale Ein- und Ausgangsmodule, die von Netzwerkmodulen oder den Systemen A und B individuell angesprochen werden, können zusammen mit den redundanten CPUs auf dem selben Baugruppenträger montiert werden.

E/A-Module, die zur Steuerung des redundanten Systems verwendet werden, müssen in dezentralen E/A-Stationen (MELSECNET/H) installiert werden.

Redundante Netzteile

Um den Betrieb eines Einzelsystems oder einer dezentralen E/A-Station auch bei Störungen der Stromversorgung zu sichern, können jeweils zwei Netzteile Q64RP auf einem Baugruppenträger montiert werden.

Im normalen Betrieb (kein Netzteil gestört) versorgen beide Netzteile den Baugruppenträger mit Spannung. Bei Störung eines Netzteils übernimmt das andere Q64RP allein die Versorgung der Module auf dem Baugruppenträger. Die LED des gestörten Netzteils ändert ihre Farbe von grün nach rot. Nach dem Ausschalten der Netzspannung kann das Modul getauscht werden, während der Betrieb des Systems fortgesetzt wird.

HINWEISE

Die redundanten Netzteile Q64RP können nur auf die Baugruppenträger Q38RB und Q68RB montiert werden. Der Erweiterungsbaugruppenträger Q68RB kann nicht an einen Hauptbaugruppenträger mit einer redundanten CPU angeschlossen werden und ist für dezentrale E/A-Stationen vorgesehen.

Bei Ausfall eines Netzteils oder der Versorgungsspannung übernimmt ein Netzteil allein die Versorgung. Berücksichtigen Sie dies bei der Planung des Systems und prüfen Sie, ob der Ausgangsstrom eines Netzteils zur Versorgung der Module ausreicht.

Zwei Netzteile machen nur Sinn, wenn diese auch getrennt mit Spannung versorgt werden. Sehen Sie zwei separate Einspeisungen vor, die einzeln abgesichert sind. Zum Austausch eines Netzteils bei einer Störung oder zur Wartung muss die Versorgungsspannung jedes Netzteils einzeln abschaltbar sein.

Module für die Montage auf dem Hauptbaugruppenträger eines redundanten Systems

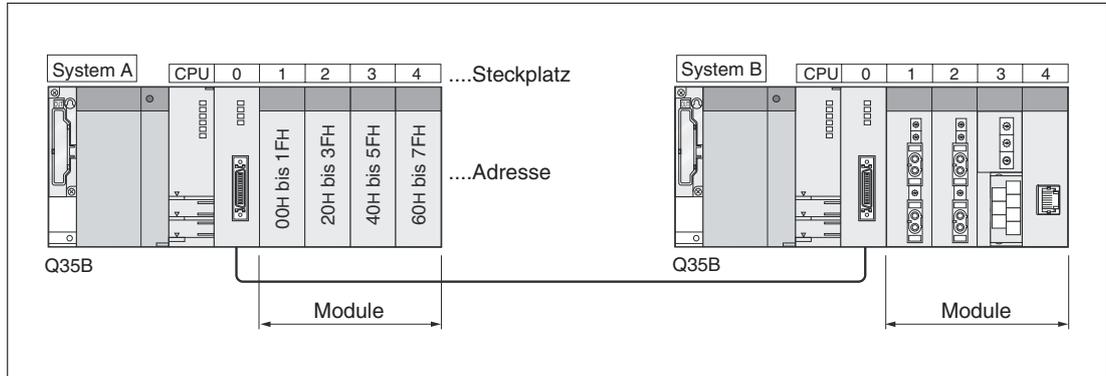
Modultyp	Modulbezeichnung	Bemerkung
Netzteile	Q61P-A1, Q61P-A2, Q62P, Q63P, Q64P	Nur auf den Hauptbaugruppenträgern Q32B, Q33B, Q35B, Q38B und Q312B.
Redundantes Netzteil	Q64RP	Nur auf Hauptbaugruppenträger Q38RB
CPU-Module	Q12PRHCPU Q25PRHCPU	ab Funktionsversion D
MELSECNET/H-Module	QJ71LP21-25, QJ71LP21S-25, QJ71LP21G, QJ71LP21GE QJ71BR11	
ETHERNET-Module	QJ71E71-B2, QJ71E71-B5, QJ71E71-B100	
CC-Link-Master-Modul/ lokales Modul	QJ61BT11N	ab Funktionsversion D, ein QJ61BT11 kann nicht verwendet werden
Eingangsmodule	QX□□	Digitale Ein- und Ausgangsmodule Die Platzhalter □□ stehen für die Typenbezeichnung der Module.
Ausgangsmodule	QY□□	
Kombinierte Ein-/Ausgangsmodule	QH42 QX48Y57	Module mit digitalen Ein- und Ausgängen

Belegung und Adressierung der Steckplätze

Eine redundante CPU belegt zwei Steckplätze. In den SPS-Parametern erhält deshalb der Steckplatz 0 die folgende Zuordnung:

- **Typ:** Redundant
- **Adressen:** 0

Der Steckplatz 1 erhält die Anfangs-E/A-Adresse 0000H.

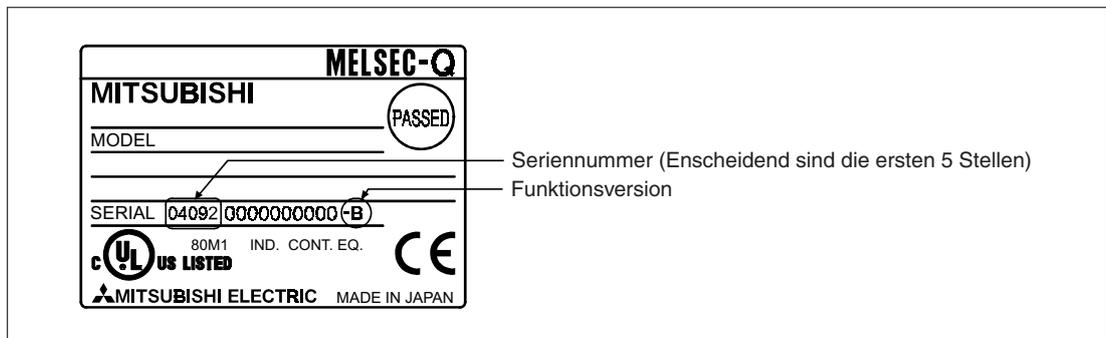


Einschränkungen für den Modultausch während des Betriebs

Modultyp	Installation des Moduls in	
	Hauptbaugruppenträger mit redundanter CPU	MELSECNET/H Dezentrale E/A-Station
Digital-Eingangsmodule	Diese Module können während des Betriebs des SPS getauscht werden.	
Digital-Ausgangsmodule		
Kombinierte Ein-/Ausgangsmodule		
Analog-Eingangsmodule	Eine gemeinsame Installation mit einer redundanten CPU ist nicht möglich.	Ab der Funktionsversion C der Module können diese Module während des Betriebs des SPS getauscht werden.
Analog-Ausgangsmodule		
Temperaturerfassungsmodule		
Temperaturregelmodule		
Zählermodule		

1.3.3 Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module

Auf dem Typenschild, das an einer Seite der Module des MELSEC System Q angebracht ist, finden Sie Angaben zur Seriennummer und Funktionsversion des Moduls.



Die Angaben können auch mit der Programmier-Software GX (IEC) Developer während des Betriebs der SPS überprüft werden. (**System Monitor** -> **Produkt-Inf.-Liste**)

2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen


ACHTUNG:

Setzen Sie die Module nur bei den unten 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 ^①	Maximal 2000 m über NN				
Einbauort	In Schaltschrank				
Überspannungskategorie ^②	II oder niedriger				
Störgrad ^③	2 oder niedriger				

- ① Betreiben und lagern Sie die CPU-Module nicht bei einem höheren Luftdruck, wie den, der auf Meeressniveau (NN) herrscht. Wenden Sie sich bitte an den Mitsubishi Service, wenn Sie eine SPS des MELSEC System Q unter höherem Luftdruck einsetzen möchten.
- ② 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.
- ③ Gibt einen Index für den Grad der Störungen an, die vom Modul an die Umgebung abgegeben werden; Störgrad 2 bedeutet, dass keine Störungen induziert werden. Bei Kondensation kann es jedoch zu induzierten Störungen kommen.

2.2 Leistungsdaten

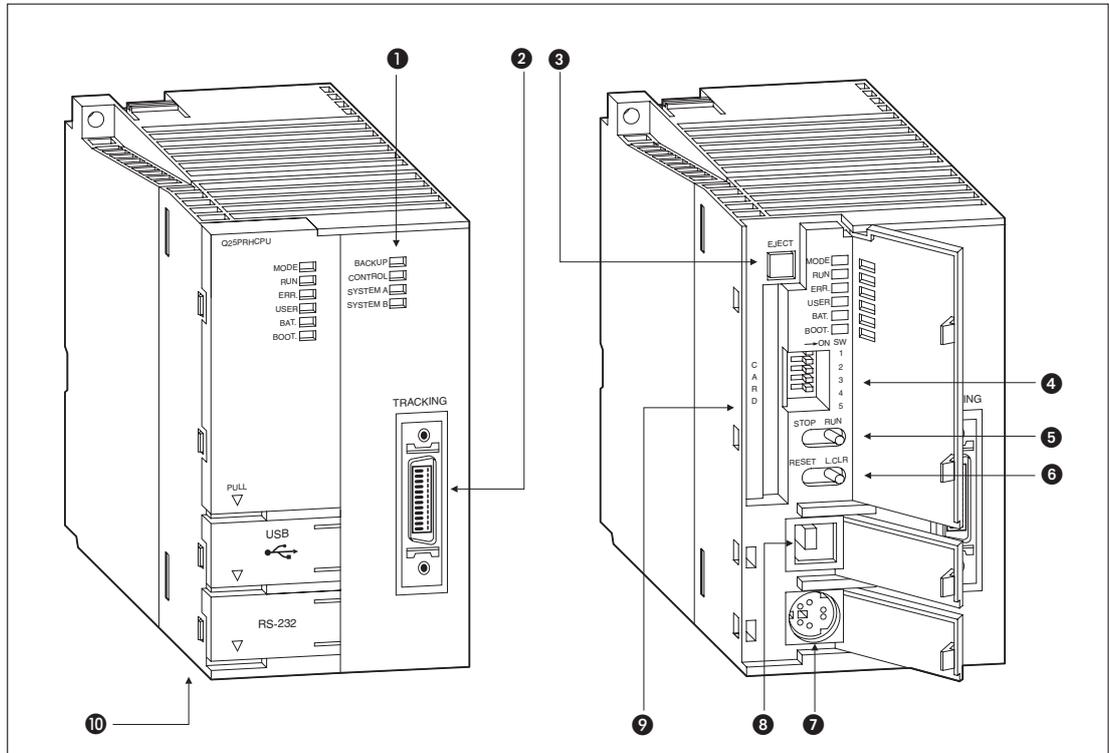
Technische Daten		Q12PRHCPU	Q25PRHCPU
Art der Steuerung		Zyklische Bearbeitung des gespeicherten Programms	
Methode zur Steuerung der Ein- und Ausgänge		Auffrischung des Prozessabbildes	
Ein-/Ausgangsadressen (einschließlich dezentralen E/A) ^①		8192	
Ein-/Ausgangsadressen (ohne dezent. E/A) ^②		4096	
Anzahl der installierbaren CPU-Module		1 (Multi-CPU-Betrieb ist nicht möglich)	
Anzahl der installierbaren E/A- und Sondermodule		11 auf dem Hauptbaugruppenträger (7 bei Verwendung eines redundanten Netzteils)	
Auf dem Hauptbaugruppenträger installierbare Module		Digitale Ein- und Ausgangsmodule, Netzwerk-Module des MELSEC System Q (MELSECNET/H, ETHERNET und CC-Link)	
Anzahl der anschließbaren Erweiterungsbaugruppenträger		0 (Alle nicht redundanten Module werden in dezentrale E/A-Stationen installiert. In einer dezentralen E/A-Station können bis zu 64 Module installiert werden.)	
Anzahl der dezentralen Ein-/Ausgänge		8192 (bis zu 2048 Adressen pro Station)	
Programmiersprache	Ablaufprogramm	Kontaktplan, Anweisungsliste, Strukturierter Text, Ablaufsprache (SFC)	
	Prozesssteuerung	Funktionsbausteinsprache für Prozess-Steuerung ^③	
Anweisungen ^④		Grundbefehlssatz, Applikationsanweisungen und Regelungsanweisungen Regelungsanweisungstypen: Ein-/Ausgabeanweisungen, Anweisungen zur Anpassung, Regelungsanweisungen, Arithmetische Anweisungen, Vergleichs- und Auto-Tuning-Anweisungen,	
Programmspeicher	Anzahl der Programmschritte	124k Schritte	252 k Schritte
	Anzahl Programme	124	252 ^⑤
Operandenspeicher		29 k Worte File-Register (intern): 128 k Worte (kann durch Installation einer Speicherkarte auf bis zu 1017 k Worte erweitert werden.)	
Funktionen für das redundante System		<ul style="list-style-type: none"> ● Redundante Konfiguration für das gesamte System, einschließlich der CPU, des Netzteils und des Baugruppenträgers „Hot-Standby-System“ für den Online-Modultausch beim aktiven und beim Reservesystem mit zwei verschiedenen Modi ● Datentransfer mit großer Kapazität Zwischen dem aktiven und dem Reservesystem können bis zu 100 k Worte Daten ausgetauscht werden. ● Redundantes Netzwerk Umschaltung bei Störung eines MELSECNET/H- oder ETHERNET-Moduls oder Drahtbruch beim Netzwerkkabel ● Entwicklungsumgebung (Programmier-Software) <ul style="list-style-type: none"> – Kommunikation mit Programmier-Software Beim direkten Anschluss an die CPU oder beim Anschluss über ein Netzwerk kann das aktive oder das Reservesystem ausgewählt werden. – Online-Programmänderungen Schreiben in die SPS, Programmänderungen im Online-Betrieb, Multi-Block-Online-Change – Kopieren des Programms Das Programm des aktiven Systems kann in das Reservesystem kopiert werden. – Einstellungen für das redundante System Die zwischen den Systemen ausgetauschten Daten und die Zusammenfassung von Netzwerken können parametrisiert werden. 	

Technische Daten		Q12PRHCPU	Q25PRHCPU
Regelungen	Abtastzyklen	Für jeden Regelkreis in 10 ms-Schritten einstellbar	
	Anzahl der Regelungen	Keine Einschränkung ^⑦	
	Hauptfunktionen	PID-Regelung mit 2 Freiheitsgraden, kaskadierte Regelkreise, Abgleich der Regelungsparameter, Vorschubkontrolle	
Funktionen für Wartung und Fehlerdiagnose	Modultausch im Betrieb	Eingangs-, Ausgangs-, Temperaturerfassungs-, Temperaturregel- und Zählermodule können bei dezentralen E/A-Stationen im Betrieb ausgetauscht werden	
	Verhalten bei Fehler	Für jedes Modul kann gewählt werden, ob die Ausgänge bei einem Stopp gelöscht werden oder ihren letzten Wert behalten sollen.	
Kommunikationsschnittstellen		USB, RS232	
Programmier-Software		GX Developer, GX IEC Developer, PX Developer	
Abmessungen (B × H × T)		(54,8 × 98 × 90) mm Die QnPRHCPUs sind doppelt so breit wie die CPU-Module Q02(H), Q(06/12/25)H oder Q(12/25)PH. Auf einem Baugruppenträger belegen Sie zwei Steckplätze.	

- ① Anzahl der Ein- und Ausgänge im Hauptbaugruppenträger, die von der CPU direkt angesprochen werden können und Zahl der dezentralen Ein- und Ausgänge.
- ② Anzahl der Ein- und Ausgänge im Hauptbaugruppenträger, die von der CPU direkt angesprochen werden können
- ③ Zur Programmierung in der Funktionsbausteinsprache wird zusätzlich die Software PX Developer benötigt.
- ④ Einige Anweisungen der QnHCPUs und QnPHCPUs können nicht ausgeführt werden (Tab.)
- ⑤ Maximal können 124 Programme ausgeführt werden. Zwei SFC/MELSAP-L-Programme können gespeichert werden. Eins davon dient zur Ausführung des SFC.
- ⑥ Die Anzahl der einzelnen Operanden kann jeweils bis zu einer Gesamtgröße von 29 k Worten in den Parametern eingestellt werden.
- ⑦ Die Zahl der Regelungskreise wird durch den Speicherplatz (pro Regelkreis werden 128 k Worte benötigt) und die Abtastzyklen eingeschränkt.

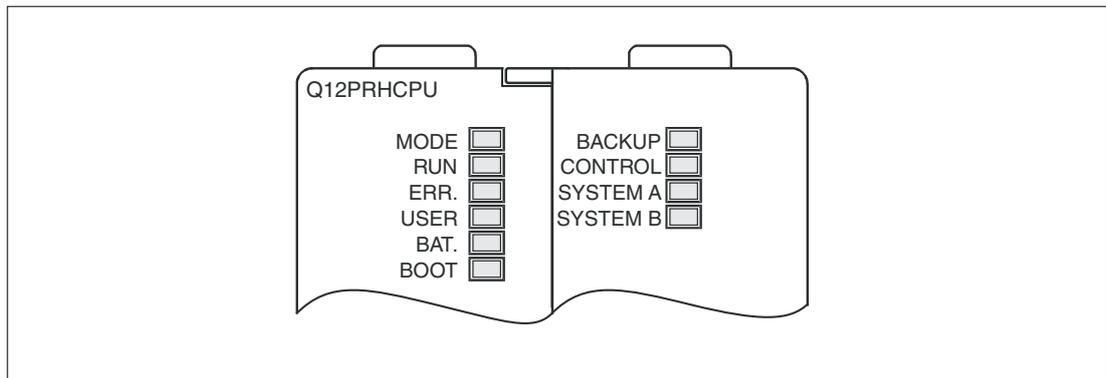
3 Bedienelemente

3.1 Übersicht



Nummer	Beschreibung	Referenz
1	LED-Anzeige	Abschnitt 3.2
2	Anschluss für Tracking-Kabel zur Verbindung mit dem zweiten System	Abschnitt 4.2
3	Speicherkartenauswurf	—
4	DIP-Schalter	Abschnitt 3.3
5	RUN/STOP-Schalter	
6	RESET/L.CLR-Schalter	
7	RS232-Schnittstelle	—
8	USB-Anschluss (z. B. für den Anschluss eines Personal Computers mit der Programmiersoftware GX Developer oder GX IEC Developer)	Abschnitt 4.3
9	Speicherkartenschacht	—
10	Batterie (an der Unterseite des Moduls)	Abschnitt 4.2

3.2 LED-Anzeige



Leuchtdiode	Bedeutung
MODE	Anzeige der Betriebsart der CPU GRÜN: Q-Modus Blinkt grün: Ein- oder Ausgänge sind zwangsweise gesetzt
RUN	Anzeige des Betriebszustandes der CPU EIN: Die CPU ist in der Betriebsart RUN. (RUN/STOP-Schalter in Stellung „RUN“) Blinkt: Die LED blinkt, wenn nach einer Programm- oder Parameteränderung im STOP-Modus, der Betriebsartenschalter von STOP auf RUN geschaltet wurde, die CPU aber nicht im RUN-Modus läuft. Bei der CPU des Reservesystems blinkt die RUN-LED, wenn vom redundanten in den unabhängigen Betrieb umgeschaltet wird. AUS: Die CPU wurde in die Betriebsart STOP gebracht (RUN/STOP-Schalter in Stellung „STOP“) oder es ist ein Fehler aufgetreten, der die Programmbearbeitung unterbricht. Bei der CPU des Reservesystems ist im redundanten Betrieb die RUN-LED ausgeschaltet, auch wenn sich der RUN/STOP-Schalter in der Stellung „RUN“ befindet.
ERR.	Fehleranzeige EIN: Während der Selbstdiagnose wurde ein Fehler erkannt, der nicht zum Programmabbruch führt. (In den Parametern muss „Weiterverarbeitung nach Fehler“ eingestellt sein.) Blinkt: Es wurde ein Fehler erkannt, der zum Programmabbruch führt. Diese LED blinkt auch zusammen mit der „BOOT“-LED, wenn Daten erfolgreich in das Standard-ROM übertragen wurden. AUS: Die CPU arbeitet fehlerfrei.
USER	Anzeige benutzerrelevanter Meldungen EIN: Es wurde ein Fehler durch die CHK-Anweisung erkannt oder ein Fehlermerker F gesetzt. Blinkt: Der Latch-Bereich wird gelöscht. AUS: Die Q-CPU arbeitet fehlerfrei.
BAT.	Anzeige des Batteriezustands EIN: Zu niedrige Spannung der Pufferbatterie der CPU oder der Speicherkarte AUS: Batteriespannung normal
BOOT	Anzeige des Boot-Vorgangs EIN: Das Programm wird geladen. AUS: Es wird kein Boot-Vorgang ausgeführt. Blinkt: Es wurden automatisch Daten in das Standard-ROM übertragen. (Die LED „ERR.“ blinkt nach der Datenübertragung ebenfalls.)

Diese Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt.

Leuchtdiode	Bedeutung
BACKUP	Anzeige der Betriebsart des redundanten Systems GRÜN: Redundanter Betrieb ROT: Die Betriebsart RUN kann bei einer Systemumschaltung nicht fortgesetzt werden. ORANGE: Unabhängiger Betrieb der beiden CPU-Module AUS: Testbetrieb (z. B. zum optimieren des Programms oder zur Fehlersuche) Beim Kopieren des Speichers vom aktiven zum Reservesystem zeigen die BACKUP-LEDs beider CPUs den Status an. Die LED des Reservesystems blinkt (rot oder gelb) während des Kopiervorgangs und leuchtet nach dem Kopieren dauernd. Die BACKUP-LED des aktiven Systems leuchtet während und nach dem Kopieren rot oder gelb.
CONTROL	Anzeige der aktiven Systems oder des Reservesystems EIN: Aktives System (Eine Umschaltung auf das Reservesystem ist möglich.); Testbetrieb AUS: Reservesystem
SYSTEM A	Systemzuordnung EIN: Diese CPU gehört zu System A oder befindet sich im Testbetrieb Blinkt: Das Tracking-Kabel wurde unterbrochen, während dieses System als System A arbeitete. (Blinkt solange, bis der Stecker „A“ wieder angeschlossen wird.) AUS: Diese CPU gehört zu System B (Die LED „SYSTEM B“ ist eingeschaltet.)
SYSTEM B	Systemzuordnung EIN: Diese CPU gehört zu System B oder befindet sich im Testbetrieb Blinkt: Das Tracking-Kabel wurde unterbrochen, während dieses System als System B arbeitete. (Blinkt solange, bis der Stecker „B“ wieder angeschlossen wird.) AUS: Diese CPU gehört zu System A (Die LED „SYSTEM A“ ist eingeschaltet.)

* In einem redundanten System wird die Festlegung, welcher Baugruppenträger System A oder System B ist, nur durch den Anschluss des Tracking-Kabels bestimmt (siehe Abschnitt 4.2).

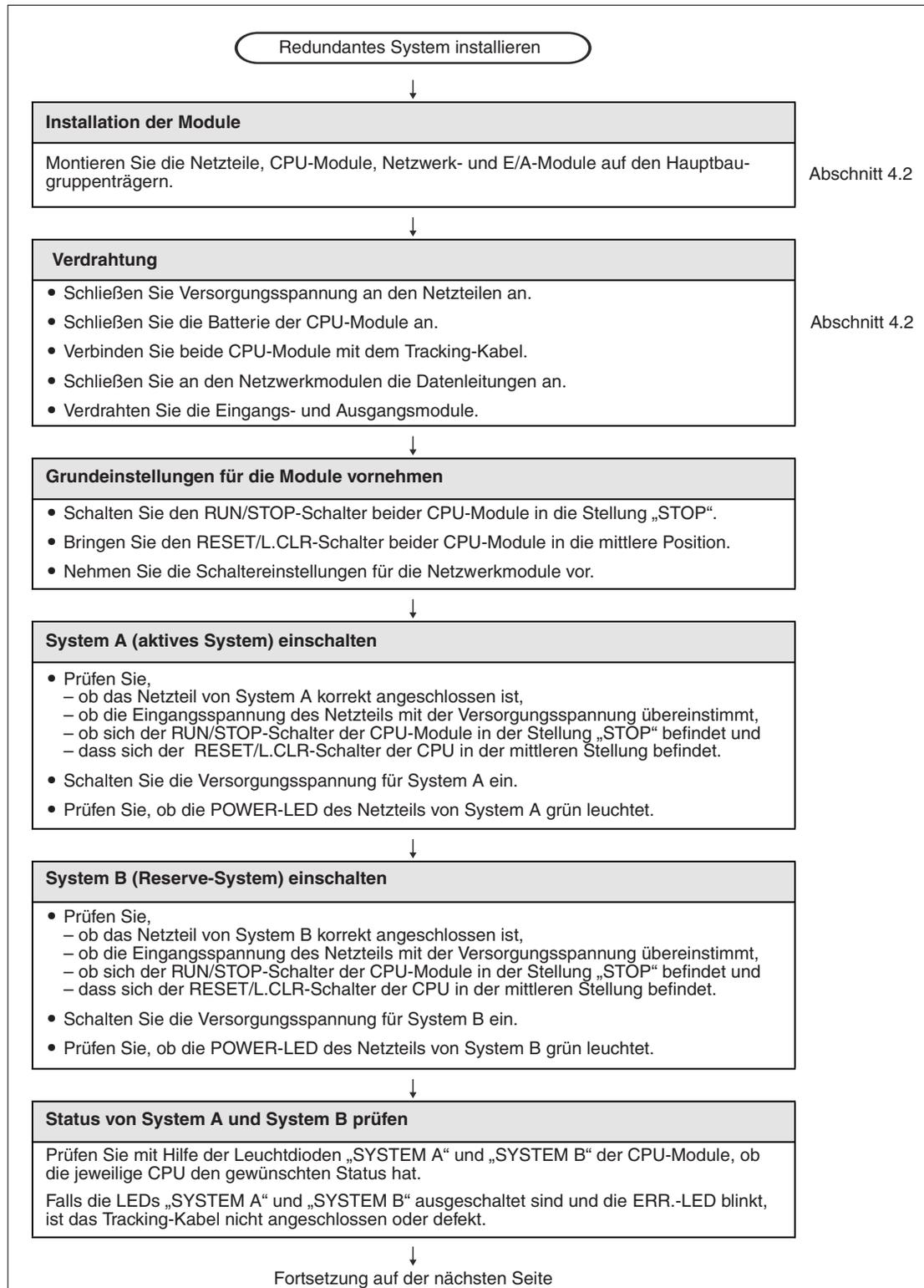
3.3 Schalter

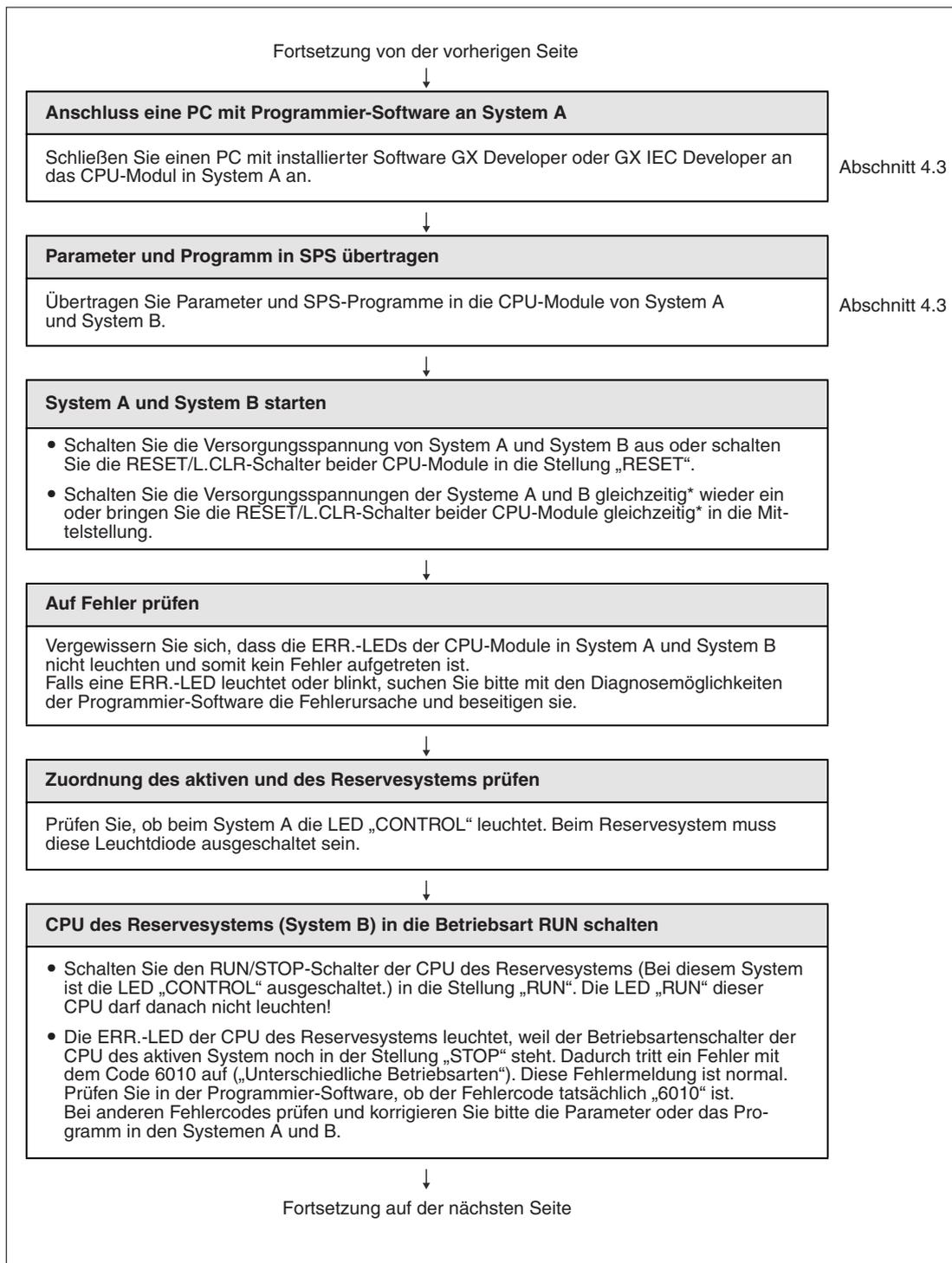
Schalterstellungen	Bedeutung															
RUN/STOP-Schalter	Schalter zum Einstellen der Betriebsart der CPU RUN: SPS-Programm wird ausgeführt. STOP: SPS-Programm wird nicht ausgeführt.															
RESET/L.CLR-Schalter	Schalter zum Einstellen der Betriebsart der Q-CPU RESET: Zurücksetzen von Fehlermeldungen, Initialisierung der CPU usw. Nach einem Reset muss der Schalter wieder in die Mittelposition gestellt werden. L.CLR: LATCH CLEAR, Operandendaten, die im parametrisierten Latch-Bereich gespeichert sind, werden gelöscht, d. h. ausgeschaltet oder auf 0 gesetzt. Der RESET/L.CLR-Schalter hat eine neutrale Mittelstellung.															
DIP-Schalter (Systemeinstellungen)	Einstellung des Systemschutzes und der Speicherbereiche für die Parameter SW1: Systemschutz AUS: Systemschutz ist nicht aktiviert. EIN: Systemschutz ist aktiviert. SW2, SW3: Speicherbereich der Parameter (Im integrierten RAM können keine Parameter gespeichert werden) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>SW2</th> <th>SW3</th> <th>Parameter gespeichert in:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AUS</td> <td>AUS</td> <td>Programmspeicher (Laufwerk 0)</td> </tr> <tr> <td>EIN</td> <td>AUS</td> <td>SRAM-Speicherkarte (Laufwerk 1)</td> </tr> <tr> <td>AUS</td> <td>EIN</td> <td>Flash/ATA-Speicherkarte (Laufwerk 2)</td> </tr> <tr> <td>EIN</td> <td>EIN</td> <td>Integriertes ROM (Laufwerk 4)</td> </tr> </tbody> </table> SW4, SW5: Werden nicht verwendet Werkseinstellung aller DIP-Schalter: AUS-Position	SW2	SW3	Parameter gespeichert in:	AUS	AUS	Programmspeicher (Laufwerk 0)	EIN	AUS	SRAM-Speicherkarte (Laufwerk 1)	AUS	EIN	Flash/ATA-Speicherkarte (Laufwerk 2)	EIN	EIN	Integriertes ROM (Laufwerk 4)
SW2	SW3	Parameter gespeichert in:														
AUS	AUS	Programmspeicher (Laufwerk 0)														
EIN	AUS	SRAM-Speicherkarte (Laufwerk 1)														
AUS	EIN	Flash/ATA-Speicherkarte (Laufwerk 2)														
EIN	EIN	Integriertes ROM (Laufwerk 4)														

4 Installation und Inbetriebnahme

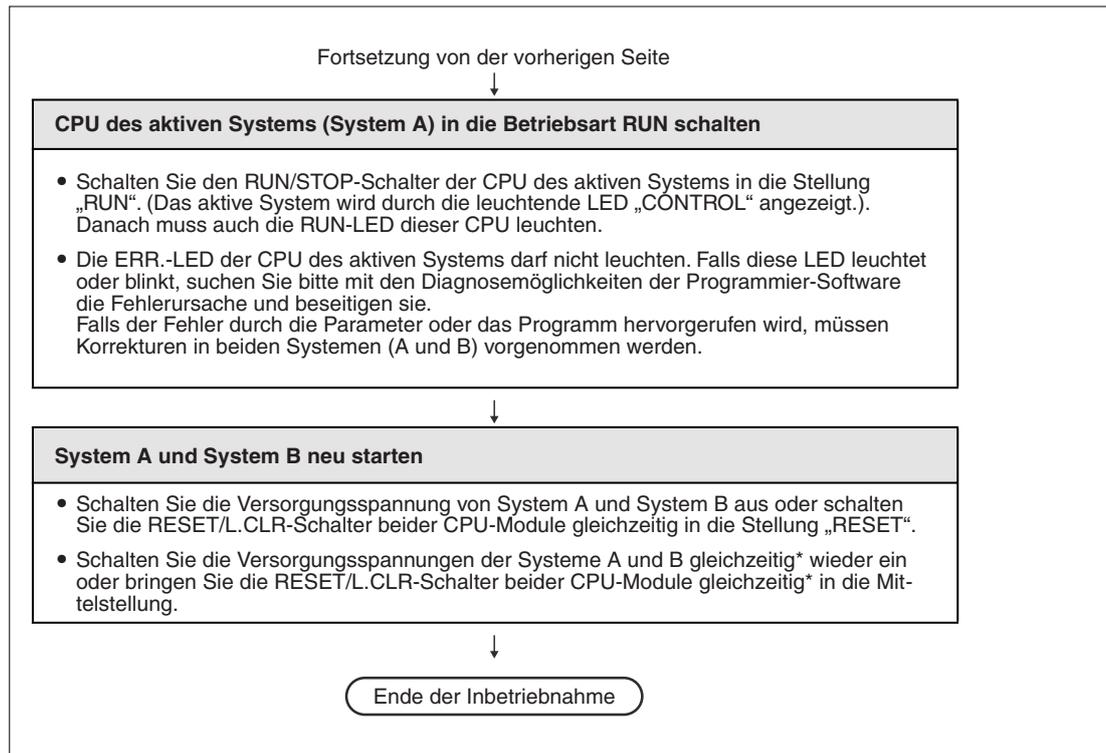
4.1 Vorgehensweise

Bitte halten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme eines redundanten Systems die folgende Reihenfolge ein.





* Gleichzeitig bedeutet „innerhalb von drei Sekunden“. Innerhalb dieser Zeit muss die Versorgungsspannung des anderen Systems eingeschaltet oder der Schalter in dieselbe Position wie beim anderen CPU-Modul gebracht werden. Beim gleichzeitigen Anlauf beider Systeme übernimmt System A die Steuerung und System B wird zum Reservesystem. Wird ein System mehr als drei Sekunden nach dem anderen System gestartet, wird immer das zuerst angelaufene System aktiv und übernimmt die Steuerung.



* Gleichzeitig bedeutet „innerhalb von drei Sekunden“. Innerhalb dieser Zeit muss die Versorgungsspannung des anderen Systems eingeschaltet oder der Schalter in dieselbe Position wie beim anderen CPU-Modul gebracht werden. Beim gleichzeitigen Anlauf beider Systeme übernimmt System A die Steuerung und System B wird zum Reservesystem. Wird ein System mehr als drei Sekunden nach dem anderen System gestartet, wird immer das zuerst angelaufene System aktiv und übernimmt die Steuerung.

HINWEISE

Warten Sie nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung einer SPS mindestens 5 Sekunden, bevor Sie die Spannung wieder einschalten. Falls dies nicht beachtet wird, kann eine zu hohe Einschaltstromspitze entstehen oder der Datenaustausch zwischen den Systemen wird nicht korrekt initialisiert. Dadurch läuft das redundante System nicht einwandfrei an.

Nach dem Anlauf eines redundanten Systems dürfen die folgenden Aktionen nicht ausgeführt werden, bis die BACKUP-LED grün leuchtet:

- Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung eines der Systeme
- Zurücksetzen (RESET) einer CPU mit anschließendem Schalten des RESET/L.CLR-Schalters in die Mittelstellung

Wird eine dieser Aktionen ausgeführt, tritt der Fehler „TRK. INIT. ERROR“ (Fehlercode 6140) oder „CONTROL SYS. DOWN“ (Fehlercodes 6310 bis 6312) auf.

4.2 Montage und Verdrahtung

Für die Steuerungen des MELSEC System Q stehen unterschiedliche Netzteile und Hauptbaugruppenträger zur Verfügung. Detaillierte Informationen zur Auswahl des Netzteils und zur Montage der Baugruppenträger entnehmen Sie bitte dem Hardware-Handbuch zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 141683).

An einen Hauptbaugruppenträger mit einer redundanten QnPRHCPU kann kein Erweiterungsbaugruppenträger angeschlossen werden. (siehe auch Abschnitt 1.3.2)



GEFAHR:

Vor dem Anschluss oder den Austausch eines Netzteils muss die Versorgungsspannung komplett abgeschaltet werden.

Schließen Sie die Abdeckung der Klemmen vor dem Einschalten der Spannung.

Berühren Sie keine Klemmen während des Betriebs der Steuerung.

Werden diese Hinweise nicht befolgt, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

Setzen Sie die SPS nur bei den zulässigen Betriebsbedingungen ein (siehe technische Daten). Wird das Modul unter anderen Bedingungen betrieben, kann das Modul beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer oder Störungen.

Installation der Module auf dem Baugruppenträger

Da das Gehäuse und die Klemmenabdeckung der CPU-Module aus Kunststoff gefertigt sind, dürfen die Geräte keinen mechanischen Belastungen und starken Stößen ausgesetzt werden. Bitte achten Sie bei der Installation und Verdrahtung darauf, dass keine Drähte oder Metallspäne in das Gehäuse gelangen.

Bevor Sie ein Modul der SPS berühren, sollten Sie ein geerdetes Metallteil anfassen, um statische Elektrizität von Ihrem Körper abzuführen.

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



GEFAHR:

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus, bevor Module installiert oder deinstalliert werden.

In einem redundanten System und in den dezentralen E/A-Stationen des MELSEC-NET/H können Module auch bei eingeschalteter Spannung getauscht werden.

Beachten Sie aber, dass bei einigen Modulen Einschränkungen bestehen und dass beim Austausch eines Modul eine für dieses Modul vorgeschriebene Vorgehensweise genau eingehalten werden muss.



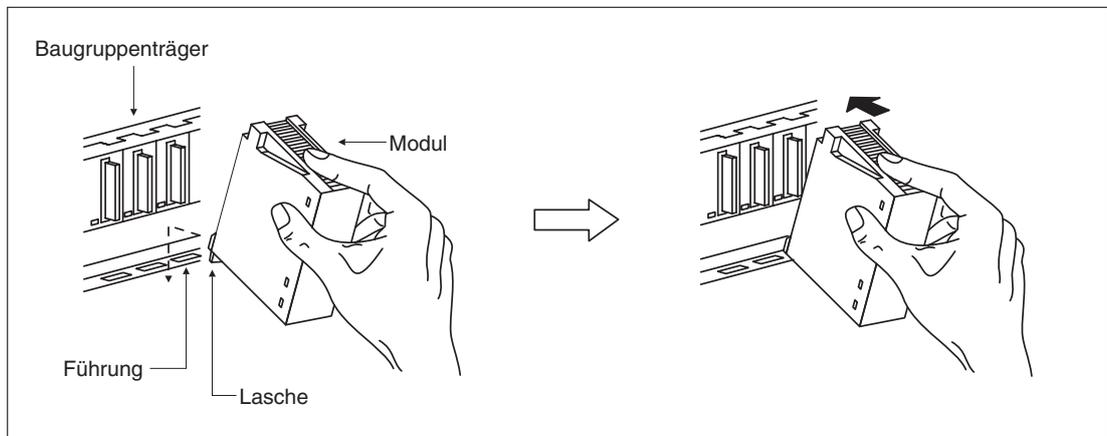
ACHTUNG:

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

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 des Moduls führen.

- Setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers ein.
- Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.



Die Module des MELSEC System Q können zusätzlich mit einer Schraube auf dem Baugruppenträger gesichert werden. Im Normalfall wird diese Schraube nicht benötigt. Es wird aber empfohlen, diese Schrauben zu verwenden, falls die Baugruppenträger Vibrationen ausgesetzt sind. Ziehen Sie die Befestigungsschraube mit einem Anzugsmoment von 36 bis 48 Ncm an.

Verdrahtung

Beachten Sie bei der Planung der Anlage und beim Anschluss der Netzteile die Hinweise im Hardware-Handbuch zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 141683).



GEFAHR:

Der Einsatz einer redundanten SPS schützt zwar vor Ausfällen von Modulen, kann aber keine Fehler in den Modulen verhindern.

Durch ein defektes Ausgangsmodul kann evtl. ein Ausgang nicht korrekt ein- oder ausgeschaltet werden. Sehen Sie deshalb bei Ausgängen, bei denen dadurch ein gefährlicher Zustand eintreten kann, Überwachungseinrichtungen vor.

Falls bei einem Netzteil eine zu hohe Eingangsspannung oder ein zu großer Strom auftritt, wird die SPS-CPU gestoppt und alle Ausgänge werden ausgeschaltet.

Bei einem internen Fehler der SPS verhalten sich die Ausgänge entsprechend der Einstellung in den SPS-Parametern (Ausschalten oder Zustand halten).

Durch zu hohe Ausgangsströme, z. B. durch Kurzschlüsse, kann Feuer verursacht werden. Sichern Sie deshalb die Ausgänge von Ausgangsmodulen mit Sicherungen.

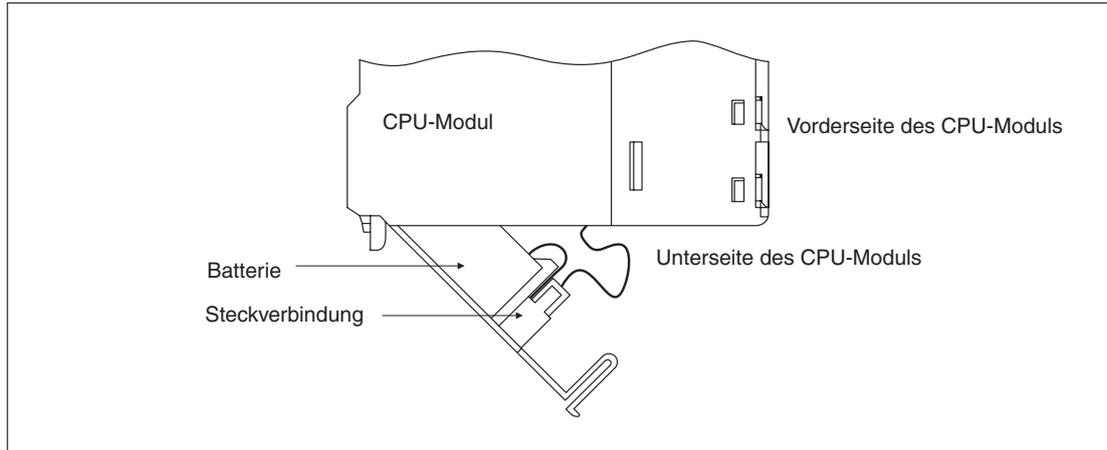
Beim Ausfall der externen Versorgungsspannung oder bei einem Fehler der SPS können undefinierte Zustände auftreten. Sehen Sie deshalb außerhalb der SPS Vorkehrungen zur Vermeidung von gefährlichen Betriebszuständen und von Schäden vor. (z. B. NOT-AUS-Schaltkreise, Verriegelungen mit Schützen, Endschalter usw.)

Anschluss der Pufferbatterie der CPU

Der Anschlussstecker der Batterie Q6BAT ist bei Auslieferung nicht angeschlossen, um eine Entladung oder einen Kurzschluss der Batterie während des Transports und der Lagerung zu vermeiden. Schließen Sie die Batterie vor der Inbetriebnahme an.

Bei den QnPHRCPU erreichen Sie die Batterie nach dem Öffnen der Klappe an der Unterseite des CPU-Moduls.

Öffnen Sie das Batteriefach und vergewissern Sie sich, dass die Batterie korrekt eingesetzt ist. Verbinden Sie anschließend den Stecker der Batterie mit dem Gegenstück in der Batteriehalterung. Prüfen Sie, dass die Steckverbindung in die dafür vorgesehene Halterung im Batteriefach eingesetzt ist.



Verbindung der Systeme mit dem Tracking-Kabel

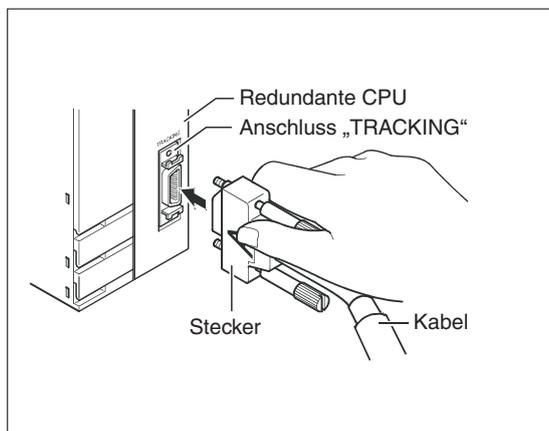
HINWEIS

Das Tracking-Kabel darf nur angeschlossen oder deinstalliert werden, wenn das Reservesystem ausgeschaltet ist oder sich der RESET/L.CLR-Schalter der CPU des aktiven Systems in der Stellung „RESET“ befindet.

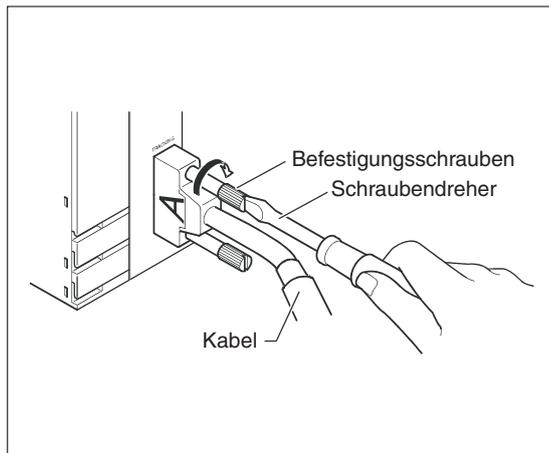
Verwenden Sie zur Verbindung der beiden CPUs eines redundanten Systems nur die Kabel QC10TR oder QC30TR (siehe Anhang). Die Stecker des Tracking-Kabels sind mit „A“ und „B“ für „System A“ und „System B“ gekennzeichnet. Beim gleichzeitigen Start beider Systeme übernimmt System A die Steuerung und System B ist das Reservesystem.

HINWEIS

In einem redundanten System wird die Festlegung, welcher Baugruppenträger System A oder System B ist, nur durch den Anschluss des Tracking-Kabels bestimmt.



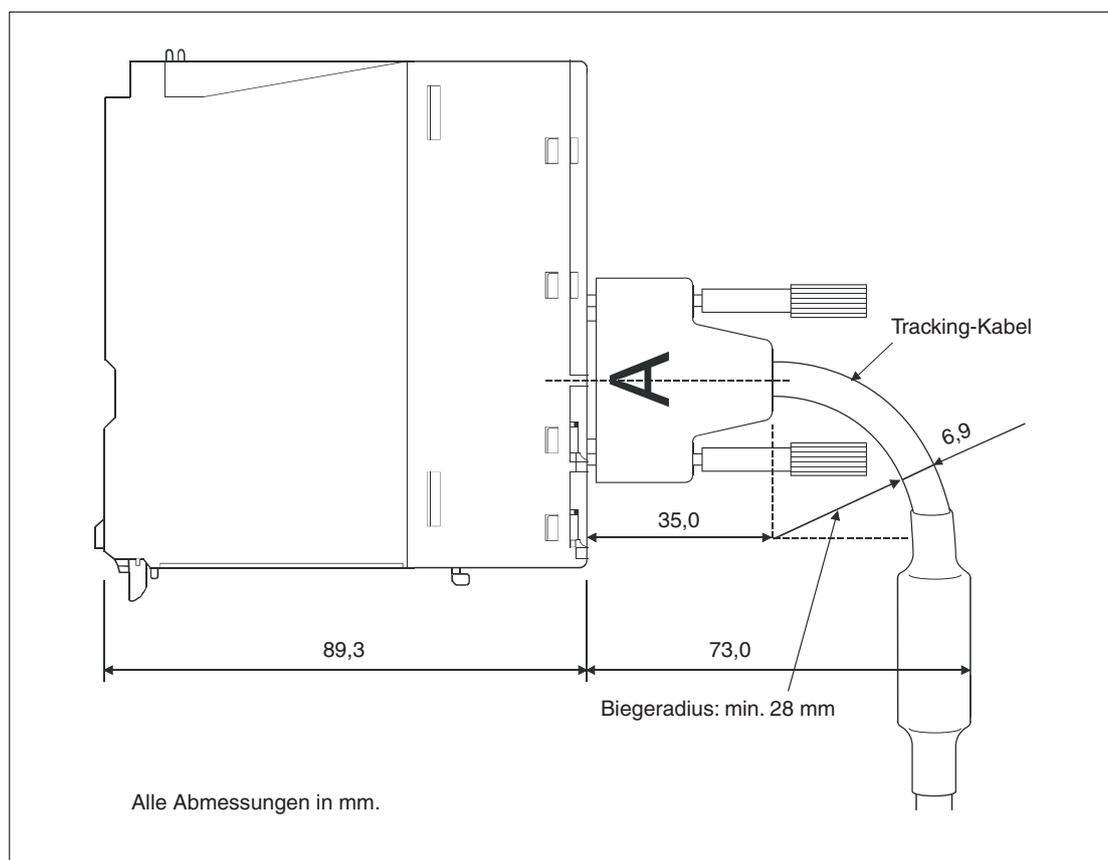
Achten Sie auf die Kennzeichnung des Tracking-Kabels und schließen Sie es an den TRACKING-Anschluss der CPU an.



Ziehen Sie nach dem Anschluss des Kabels unbedingt die Befestigungsschrauben an. (Anzugsmoment: 29,4 Ncm)
Ein nicht ausreichend befestigtes Tracking-Kabel ist eine mögliche Ursache für Störungen im redundanten Betrieb der Systeme.

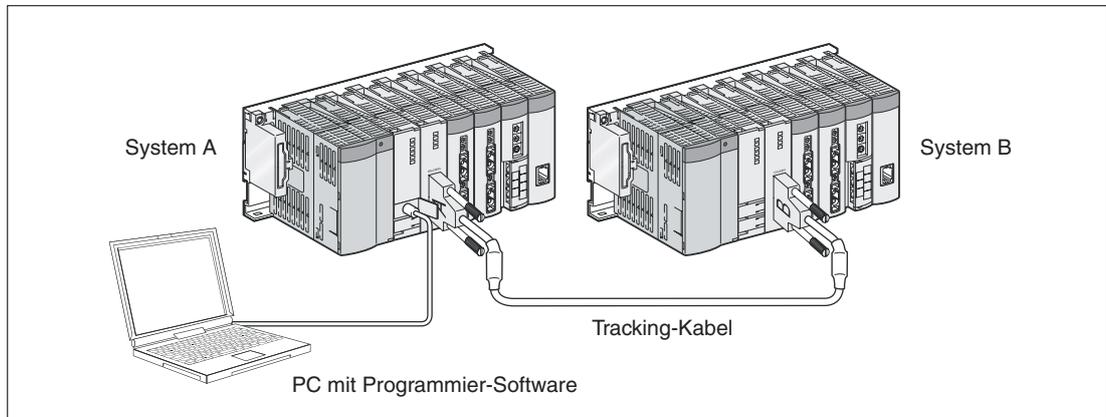
Halten Sie bei der Verlegung des Tracking-Kabels den in der folgenden Abbildung angegebenen minimalen Biegeradius von 28 mm ein. Bei kleineren Radien kann es zu Drahtbrüchen oder Fehlfunktionen kommen.

Berücksichtigen Sie bei der Montage bitte auch die erforderliche Einbautiefe von 162,3 mm (CPU plus Kabel).



4.3 Übertragen von Programmen in die CPU-Module

Im redundanten Betrieb werden Parameter und Programme durch die Programmier-Software automatisch in beide Systeme übertragen.



- Verbinden Sie einen PC mit installierter Programmier-Software und das CPU-Modul von System A mit einem USB-Kabel.
- Übertragen Sie Parameter und Programme in System A. Die Daten werden automatisch auch in System B eingetragen.

4.4 Verwendung von Speicherkarten

Auch bei den redundanten CPUs des MELSEC System Q kann die Speicherkapazität durch die Installation einer Speicherkarte erhöht werden.

Beachten Sie beim Einsatz von Speicherkarten bitte die folgenden Hinweise:

- Entweder muss in jede CPU eine Speicherkarte installiert sein oder in keines der beiden CPU-Module.
- Die installierten Speicherkarten müssen vom selben Typ sein (SRAM, ATA oder Flash).

Wird nur in eine CPU eine Speicherkarte installiert oder ist der Typ nicht identisch, wird bei der automatischen Systemprüfung während des Anlaufs der Systeme (nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder dem Schalten des RESET/L.CLR-Schalters in die Mittelstellung) die Fehlermeldung „CARD TYPE DIFF.“ gemeldet und die CPUs werden gestoppt.

Die Kapazität der Speicherkarten wird nicht geprüft. Falls Karten unterschiedlicher Kapazität verwendet werden, sollten Sie prüfen, ob der Speicherplatz für Ihre Anwendung ausreicht.

Weitere Informationen zu Speicherkarten, deren Installation und Deinstallation und zu den Batterien der SRAM-Speicherkarten finden Sie im Hardware-Handbuch zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 141683).

5 Fehlerdiagnose und -behebung

Ein Fehler, der durch die Selbstdiagnose-Funktion der CPU entdeckt wird, wird durch die LEDs der CPU angezeigt. Die entsprechenden Fehlerinformationen werden in Diagnosemerkern und Diagnoseregistern gespeichert. Das Auslesen der Fehler-Codes und Fehlermeldungen ist über die SPS-Diagnosefunktion des GX (IEC) Developers möglich. Detaillierte Informationen zu den Fehler-Codes entnehmen Sie bitte der A/Q-Programmieranleitung (Art.-Nr. 87432).

Falls die Fehlerdiagnose keinen Erfolg hat, wenden Sie sich bitte an den MITSUBISHI-Service.

5.1 Fehlerdiagnose mit den LEDs der CPU-Module

Die MODE-LED leuchtet nicht

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Die Spannungsversorgung ist nicht eingeschaltet.	Spannungsversorgung überprüfen
Die POWER-LED des Netzteils leuchtet nicht.	Überprüfen Sie das Netzteil und tauschen Sie es gegebenenfalls aus.
Der RESET/L.CLR-Schalter befindet sich nicht in der mittleren Position.	Überprüfen Sie die Stellung des RESET/L.CLR-Schalters. Stellen Sie den Schalter gegebenenfalls in die Mittelposition.

Ursachen dafür, dass die MODE-LED nicht leuchtet, können auch ein defektes CPU- oder Netzwerkmittel oder ein defekter Baugruppenträger sein. Falls die oben aufgeführten Gegenmaßnahmen erfolglos sind, konfigurieren Sie ein Minimalsystem, das nur aus Baugruppenträger, Netzteil und CPU besteht. Wenn dieses System einwandfrei arbeitet, installieren Sie schrittweise die anderen Module, bis Sie das defekte Modul finden.

Die BACKUP-LED leuchtet rot

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Die Spannungsversorgung des Reservesystems ist nicht eingeschaltet.	1.) Spannungsversorgung des Reservesystems einschalten 2.) Fehler im aktiven System löschen
Der RESET/L.CLR-Schalter der CPU des Reservesystems befindet sich nicht in der mittleren Position.	1.) Bringen Sie den Schalter in die mittlere Stellung. 2.) Fehler im aktiven System löschen
Die ERR.-LED des Reservesystems blinkt.	1.) Schließen Sie an der CPU des Reservesystems einen PC mit installierter Software GX Developer oder GX IEC Developer an und suchen und beheben Sie die Fehlerursache. 2.) Fehler im aktiven System löschen
Fehler beim Tracking-Kabel	1.) Schalten Sie die Versorgungsspannung des Reservesystems aus. 2.) Entfernen Sie das Tracking-Kabel und schließen Sie es anschließend wieder an. 3.) Schalten Sie die Versorgungsspannung des Reservesystems wieder ein. 4.) Fehler im aktiven System löschen Falls dies keinen Erfolg hat, tauschen Sie das Tracking-Kabel.
Die CPU des Reservesystems ist defekt.	1.) Tauschen Sie die CPU des Reservesystems. 2.) Fehler im aktiven System löschen
Die CPU des aktiven Systems ist defekt.	1.) Tauschen Sie die CPU des aktiven Systems. 2.) Fehler im aktiven System löschen

Die SYSTEM A-LED oder die SYSTEM B-LED blinkt.

Mögliche Fehlerursache	Gegenmaßnahme
Das Tracking-Kabel ist nicht korrekt angeschlossen.	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Schalten Sie die Versorgungsspannung des Reservesystems aus. 2.) Schließen Sie das Tracking-Kabel an System A und System B an. 3.) Schalten Sie die Versorgungsspannung des Reservesystems wieder ein.
Das Tracking-Kabel ist an den CPU-Modulen nicht ausreichend befestigt.	Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an den Steckern an.
In den Steckern des Tracking-Kabels sind Kontakte verbogen.	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Schalten Sie die Versorgungsspannung des Reservesystems aus. 2.) Entfernen Sie das Tracking-Kabel und prüfen Sie die Stecker 3.) Tauschen Sie evtl. das Tracking-Kabel und schalten Sie die Versorgungsspannung des Reservesystems wieder ein. 4.) Fehler im aktiven und im Reservesystem löschen
Die CPU des Reservesystems ist defekt.	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Tauschen Sie die CPU des Reservesystems. 2.) Fehler im aktiven System löschen
Die CPU des aktiven Systems ist defekt.	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Tauschen Sie die CPU des aktiven Systems. 2.) Fehler im aktiven System löschen

Die RUN-LED leuchtet nicht

Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
Es ist der redundante Betrieb eingestellt und das System arbeitet als Reservesystem.	Prüfen Sie, ob die LED „BACKUP“ leuchtet und am anderen System die RUN-LED eingeschaltet ist. In diesem Fall ist es normal, das am Reservesystem die RUN-LED nicht leuchtet.
Der RUN/STOP-Schalter befindet sich nicht in der Stellung „RUN“.	Bringen Sie den RUN/STOP-Schalter in die Stellung „RUN“.
Es wurde ein Remote-Stop ausgeführt.	Starten Sie die CPU mit einem Remote-RUN.
Die CPU wurde über einen RUN/PAUSE-Eingang gestoppt.	Starten Sie die CPU, indem Sie den RUN/PAUSE-Eingang ausschalten.
Hardware-Fehler	<p>Schließen Sie an der CPU einen PC mit installierter Software GX Developer oder GX IEC Developer an und suchen Sie die Fehlerursache.</p> <p>Falls ein Modul defekt ist, wenden Sie sich bitte an den MITSUBISHI-Service.</p> <p>Wenn kein Hardware-Fehler vorliegt, beseitigen Sie bitte die Ursache des Fehlers und setzen die CPU mit ihrem RESET/L.CLR-Schalter zurück.</p>

Die RUN-LED blinkt

Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
Es ist der unabhängige Betrieb der beiden Systeme eingestellt.	Falls die RUN-LED des Reservesystems blinkt, schalten Sie bitte den RUN/STOP-Schalter der CPU des Reservesystems von „RUN“ nach „STOP“ und wieder nach „RUN“.
Nach einer Programm- oder Parameteränderung im STOP-Modus wurde der Betriebsartenschalter von STOP auf RUN geschaltet, die CPU läuft aber nicht im RUN-Modus. (Es liegt kein Fehler in der CPU vor, die Programmbearbeitung wird aber gestoppt.)	Nach einer Programm- oder Parameteränderung im STOP-Modus muss die CPU zurückgesetzt werden (Schalter in Stellung RESET). Anschließend wird die Betriebsart RUN gewählt, indem der Betriebsartenschalter in die Stellung RUN gebracht wird.

ERR.-LED

Leuchtet oder blinkt die ERR.-LED, überprüfen Sie bitte die Fehler-Codes mit Hilfe der Programmier-Software GX (IEC) Developer und ergreifen die entsprechende Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung.

USER-LED

Leuchtet die USER-LED, wurde ein Fehler mittels der CHK-Anweisung erkannt. Lesen Sie die entsprechenden Diagnoseemerker/-register mit Hilfe des GX (IEC) Developers aus. Nach Beseitigung der Fehlerursache kann die USER-LED mit einem RESET am RESET/L.CLR- Schalter oder der LEDR-Anweisung zurückgesetzt werden.

BAT. ARM-LED

Leuchtet die BAT. ARM-LED, ist die interne oder die Speicherkartenbatterie leer. Lesen Sie die entsprechenden Diagnoseemerker/-register mit Hilfe des GX (IEC) Developers aus. Nach dem Batteriewechsel kann die BAT. ARM-LED durch einen RESET mit dem Betriebsartenschalter oder der LEDR-Anweisung ausgeschaltet werden.

BOOT-LED

Blinkt die BOOT-LED, schalten Sie die Spannungsversorgung der SPS aus. Bauen Sie die Speicherkarte aus und stellen Sie die DIP-Schalter SW2 und SW3 in die Position EIN. Anschließend schalten Sie die Spannungsversorgung der SPS wieder ein. Sollte die BOOT-LED nicht dauerhaft leuchten, liegt möglicherweise ein Hardware-Fehler vor. Kontaktieren Sie in dem Fall bitte Ihren MITSUBISHI-Service.

5.2 Fehler beim Start des redundanten Systems

TRK.INIT.ERROR (Fehlercode: 6140)

Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
Beim Start eines redundanten Systems (die BACKUP-LED leuchtete noch nicht grün) wurde die Versorgungsspannung eines Einzelsystems ausgeschaltet.	Schalten Sie die Versorgungsspannungen von System A und System B innerhalb von 3 Sekunden ein.
Beim Start eines redundanten Systems (die BACKUP-LED leuchtete noch nicht grün) wurde eine CPU zurückgesetzt.	Setzen Sie die CPU-Module beider Systeme zurück und schalten Sie zum Start des redundanten Systems die RESET/L.CLR-Schalter beider CPUs innerhalb von 3 Sekunden in die mittlere Position.

CONTROL SYS.DOWN (Fehlercodes: 6310 bis 6312)

Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme
Beim Start eines redundanten Systems (die BACKUP-LED leuchtete noch nicht grün) wurde die Versorgungsspannung eines Einzelsystems ausgeschaltet.	Schalten Sie die Versorgungsspannungen von System A und System B innerhalb von 3 Sekunden ein.
Beim Start eines redundanten Systems (die BACKUP-LED leuchtete noch nicht grün) wurde eine CPU zurückgesetzt und anschließend der RESET/L.CLR-Schalter in die mittlere Position gebracht.	Setzen Sie die CPU-Module beider Systeme zurück und schalten Sie zum Start des redundanten Systems die RESET/L.CLR-Schalter beider CPUs innerhalb von 3 Sekunden in die mittlere Position.

5.3 Löschen von Fehlern

In einem redundanten Systems können Fehler gelöscht werden, die nicht zum Stopp einer CPU führten. Grundsätzlich können dabei zwei Methoden angewendet werden:

- An das CPU-Modul, bei dem der Fehler aufgetreten ist, wird ein PC mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer angeschlossen und der Fehler wird gelöscht.
- Ein Fehler im Reservesystem wird durch das aktive System gelöscht. Das kann mit Hilfe einer Programmier-Software oder durch Anweisungen im Programm des aktiven Systems geschehen.

In dieser Installationsbeschreibung wird nur das direkte Löschen des Fehlers an der gestörten CPU behandelt.

Vorgehensweise

- Werten Sie den Fehlercode aus und beseitigen Sie die Ursache.
- Kopieren Sie den Fehlercode aus dem Sonderregister SD0 in das Register SD50.
- Setzen Sie den Sondermerker SM50 (0 -> 1).
- Der Fehler wird gelöscht.

Durch das Löschen des Fehlers werden die ERR.-LED ausgeschaltet und die Sonderregister SD0 und SD50 sowie der Sondermerker SM50 zurückgesetzt.

HINWEISE

Die letzte Stelle des Fehlercodes, der in das Sonderregister SD50 eingetragen wird, wird ignoriert. Dadurch können gleichartige Fehlercodes, die sich nur in der letzten Ziffer unterscheiden, gemeinsam gelöscht werden.

Wenn zum Beispiel zwei Fehler mit den Codes 2100 und 2101 aufgetreten sind, können beide gemeinsam gelöscht werden, indem einer dieser Codes in SD 50 eingetragen wird.

Ein Fehler, der außerhalb der CPU, z. B. in einem Sondermodul, aufgetreten ist, kann nicht mit SD50 und SM50 gelöscht werden.

Wird die Fehlerursache vor dem Löschen nicht beseitigt, wird derselbe Fehler wieder gemeldet.

A Anhang

A.1 Vergleich zwischen QnPHRCPU und Qn(P)HCPU

Merkmal		QnPRHCPU	Qn(P)HCPU	
Leistung	Zykluszeit	Die Zykluszeit wird durch die Datenübertragung zwischen den Systemen verlängert. Für die Übertragung von 48 kWorten werden im Synchronmodus 41 ms und bei Programmpriorität 21 ms benötigt.	—	
Systemkonfiguration	Max. Anzahl Module, die auf Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger montiert werden können	11 Module (nur im Hauptbaugruppenträger) Nicht redundante Module werden in dezentrale E/A-Stationen eines MELSECNET/H-Netzwerks installiert. In einer dezentralen E/A-Station können bis zu 64 Module installiert werden.	Insgesamt 64 Steckplätze im Hauptbaugruppenträger und in bis zu 7 Erweiterungsbaugruppenträgern	
	Systemerweiterung durch Erweiterungsbaugruppenträger	Nicht möglich (Alle Module zur Erweiterung des Systems werden in dezentralen E/A-Stationen installiert. Bitte beachten Sie die Hinweise im Abschnitt 1.3.2)	Bis zu 7 Erweiterungsbaugruppenträger können an einem Hauptbaugruppenträger angeschlossen werden.	
	Realisierung eines Multi-CPU-Systems	Nicht möglich	Möglich	
	Realisierung eines Single-CPU-Systems	Möglich (Nur für Tests oder zur Fehlersuche können die beiden Systeme unabhängig voneinander betrieben werden.)	Möglich	
	Anschluss von grafischen Bediengeräten (GOT)	Anschluss an Erweiterungsbus	Nicht möglich	Möglich
		Direkter Anschluss an CPU	Möglich (Die Kommunikation ist nur mit der CPU möglich, an der das GOT angeschlossen ist.)	Möglich
		Anschluss an Schnittstellenmodul	Nicht möglich	Möglich
		Anschluss über ETHERNET	Möglich	Möglich
		Anschluss über CC-Link	Möglich	Möglich
		Anschluss über MELSECNET	Möglich	Möglich
Montage von E/A- oder Netzwerkmodulen auf Steckplatz 0	Nicht möglich (E/A- und Netzwerkmodule werden ab Steckplatz 1 montiert. Dieser erhält die Anfangs-E/A-Adresse 0000.)	Möglich		
Einschränkungen bei den verwendbaren Sondermodulen	Ja (siehe Abschnitt 1.3.2)	Nein		
Programmierung	GX Developer	ab Version 8.18	QnHCPU: ab Version 4 QnPHCPU: ab Version 7	
	PX Developer	ab Version 1.06G	QnHCPU: — QnPHCPU: ab Version 1.00A	
Programm	Einschränkungen bei Anweisungen	siehe folgende Seite	Nein	
	Fließkommaverarbeitung	Interne arithmetische Verarbeitung nur mit einfacher Genauigkeit	Interne arithmetische Verarbeitung mit doppelter Genauigkeit ist möglich	
	High-Speed-Interrupt (I49)	Nicht möglich	Möglich	
	Low-Speed-Verarbeitung	Nicht möglich	Möglich	

A.1.1 Anweisungen, die eine QnPRHCPU nicht ausführen kann

Anweisung	Beschreibung
KEY	Tastatureingabe numerischer Werte
MTR	Bildung einer Eingabe-Matrix
PLOADP	Programm von Speicherkarte laden
PLSY	Impulsausgabe
PR	ASCII-Zeichenfolge an ein peripheres Gerät ausgeben
PRC	Kommentar an ein peripheres Gerät ausgeben
PSWAP	Programm löschen und anderes Programm laden
PUNLOADP	Programm aus Programmspeicher löschen
PWM	Puls-Weiten-Modulation
RAMP	Rampensignal ausgeben
ROTC	Positionieranweisung für Rotationstische
S.TO	In einem Multi-CPU-System Daten in den gemeinsamen Speicherbereich eintragen
SPD	Impulzzähler
STMR	Sonderfunktions-Timer
S(P).CHGA	Istwert der gestoppten Achse ändern/Synchronisierter Encoder/Nockenachse
S(P).CHGT	Wert für Drehmomentregelung während Betrieb oder Pause ändern
S(P).CHGV	Achsgeschwindigkeit während Normal- oder Tippbetrieb ändern
S(P).DDRD	Operandenzustände einer anderen CPU lesen und in Host-CPU übertragen
S(P).DDWR	Operandenzustände der Host-CPU in eine andere CPU übertragen
S(P).GINT	Bei einer anderen CPU den Start eines Programms per Interrupt anfordern
S(P).SFCF	Motion-SFC-Programm starten
S(P).SVST	Servo-Programm starten
TTMR	Programmierbarer Timer
UDCNT1	Einphasiger Auf- und Abwärtszähler
UDCNT2	Zweiphasiger Auf- und Abwärtszähler

A.1.2 Anweisungen mit Einschränkungen für eine QnPHRCPU

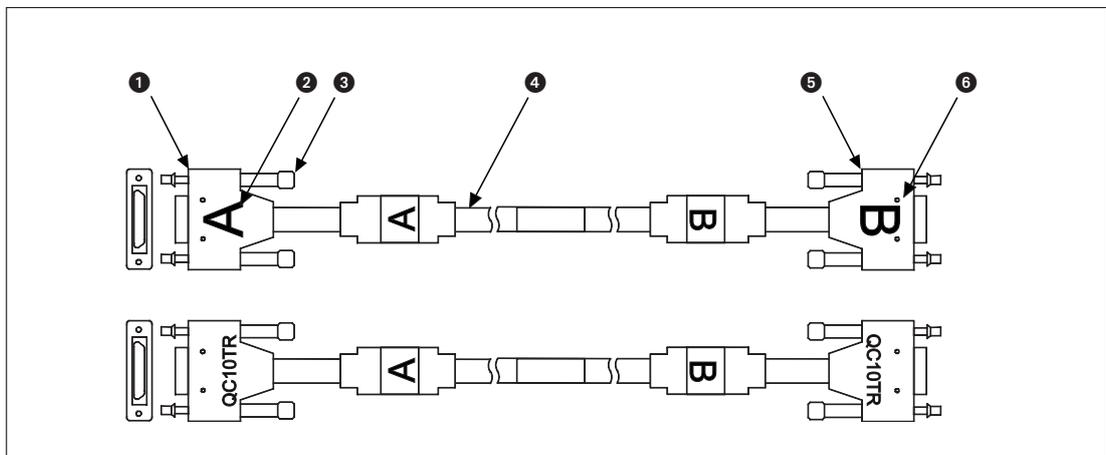
Anweisung	Beschreibung	Bemerkung
COM	Netzwerk- und Schnittstellendaten aktualisieren	<ul style="list-style-type: none"> ● Es können nur Ein- und Ausgänge aktualisiert werden. ● Während der Ausführung einer COM-Anweisung werden keine Daten zwischen aktivem System und Reservesystem ausgetauscht.
ZCOM	Datenaktualisierung in Netzwerk- und Sondermodulen	<ul style="list-style-type: none"> ● Während der Ausführung einer ZCOM-Anweisung werden keine Daten zwischen aktivem System und Reservesystem ausgetauscht. ● Sondermodule können nicht angesprochen werden, weil sie nicht auf den Hauptbaugruppenträger montiert werden können.

A.2 Tracking-Kabel

A.2.1 Technische Daten

Merkmal	Tracking-Kabel	
	QC10TR	QC30TR
Verwendung	Verbindung der beiden CPU-Module eines redundanten Systems	
Länge	1,0 m	3,0 m
Gewicht	0,15 kg	0,28 kg
Anzugsmoment der Befestigungsschrauben	29,4 Ncm	

A.2.2 Ansicht



Nummer	Bedeutung
①	Stecker für System A
②	Kennzeichnung für System A
③	Befestigungsschraube
④	Kabel
⑤	Stecker für System B
⑥	Kennzeichnung für System B

HEADQUARTERS	EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN	EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN	VERTRETUNGEN EURASIEN
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 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: factoryautomation@fram.eec.com 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 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: factoryautomation@it.mee.com MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Spanish Branch Carretera de Rubí 76-80 E-08190 Sant Cugat del Vallés Telefon: +34 9 3 / 565 3160 Telefax: +34 9 3 / 589 1579 E-Mail: industrial@sp.mee.com 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 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 MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION 500 Corporate Woods Parkway Vernon Hills, IL 60061 Telefon: +1 847 / 478 21 00 Telefax: +1 847 / 478 22 83	Koning & Hartman B.V. BELGIEN Researchpark Zellik, Pontbeeklaan 43 BE-1731 Brussels Telefon: +32 (0)2 / 467 17 44 Telefax: +32 (0)2 / 467 17 48 E-Mail: info@koningenhartman.com TELECON CO. BULGARIEN Andrej Ljapchev Lbv. P. B 21 4 BG-1756 Sofia Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8 Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1 E-Mail: — louis poulsen DÄNEMARK 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 UTU Elektrotehnika AS ESTLAND 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 Beijer Electronics OY FINNLAND Ansatie 6a FI-01740 Vantaa Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500 Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555 E-Mail: info@beijer.fi UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND 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 SIA POWEL LETTLAND Lienes iela 28 LV-1009 Riga Telefon: +371 784 / 2280 Telefax: +371 784 / 2281 E-Mail: utu@utu.lv UAB UTU POWEL LITAUEN Savanoriu pr. 187 LT-2053 Vilnius Telefon: +370 (0) 52323-101 Telefax: +370 (0) 52322-980 E-Mail: powel@utu.lt Intehsis srl MOLDAWIEN Cuza-Voda 36/1-81 MD-2061 Chisinau Telefon: +373 (0)2 / 562263 Telefax: +373 (0)2 / 562263 E-Mail: intehsis@mdl.net Koning & Hartman B.V. NIEDERLANDE Donauweg 2 B NL-1000 AK Amsterdam Telefon: +31 (0)20 / 587 76 00 Telefax: +31 (0)20 / 587 76 05 E-Mail: info@koningenhartman.com Beijer Electronics A/S NORWEGEN Teglverksveien 1 N-3002 Drammen Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00 Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77 E-Mail: info@beijer.no GEVA ÖSTERREICH Wiener Straße 89 AT-2500 Baden Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20 Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60 E-Mail: office@geva.at MPL Technology Sp. z o.o. POLEN 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	Sirius Trading & Services srl RUMÄNIEN 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 Beijer Electronics AB SCHWEDEN Box 426 S-20124 Malmö Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00 Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02 E-Mail: info@beijer.se ECONOTEC AG SCHWEIZ Postfach 282 CH-8309 Nürensdorf Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11 Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12 E-Mail: info@econotec.ch AutoCont Control s.r.o. SLOWAKEI Box 426 SK-02601 Dolný Kubín Telefon: +421 435868 210 Telefax: +421 435868 210 E-Mail: info@autocontcontrol.sk INEA d.o.o. SLOWENIEN Stegne 11 SI-1000 Ljubljana Telefon: +386 (0) 1-513 8100 Telefax: +386 (0) 1-513 8170 E-Mail: inea@inea.si AutoCont TSCHECHISCHE REPUBLIK 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 GTS TÜRKEI Darülaceze 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 CSC Automation Ltd. UKRAINE 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010 UA-02002 Kiev Telefon: +380 (0) 44 / 494 33 55 Telefax: +380 (0) 44 / 494 33 66 E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua Meltrade Ltd. UNGARN Fertő Utca 14. HU-1107 Budapest Telefon: +36 (0)1 / 431-9726 Telefax: +36 (0)1 / 431-9727 E-Mail: office@meltrade.hu Tehnikon WEISSRUSSLAND Oktjabrskaya 16/5, Ap 704 BY-220030 Minsk Telefon: +375 (0) 17 / 210 46 26 Telefax: +375 (0) 17 / 210 46 26 E-Mail: tehnikon@belsonet.net	Kazpromautomatics Ltd. KASACHSTAN 2, Scladskaya Str. KAZ-470046 Karaganda Telefon: +7 3212 50 11 50 Telefax: +7 3212 50 11 50 E-Mail: info@kpakz.com Avtomatika Sever Ltd. RUSSLAND Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311 RU-197376 St Petersburg Telefon: +7 812 1183 238 Telefax: +7 812 1183 239 E-Mail: as@avtsev.spb.ru Consys RUSSLAND Promyshlennaya St. 42 RU-198099 St Petersburg Telefon: +7 812 325 3653 Telefax: +7 812 147 2055 E-Mail: consys@consys.spb.ru Electrotechnical RUSSLAND Radlinského 47 Shetinkina St. 33, Office 116 RU-630088 Novosibirsk Telefon: +7 3832 / 119598 Telefax: +7 3832 / 119598 E-Mail: info@eltechsystems.ru Elektrostyle RUSSLAND Poslannikov Per., 9, Str.1 RU-107005 Moscow Telefon: +7 095 542 4323 Telefax: +7 095 956 7526 E-Mail: info@estl.ru Elektrostyle RUSSLAND Krasnij Prospekt 220-1, Office No. 312 RU-630049 Novosibirsk Telefon: +7 3832 / 106618 Telefax: +7 3832 / 106626 E-Mail: info@estl.ru ICOS RUSSLAND Industrial Computer Systems Zao Ryazanskij Prospekt, 8A, Off. 100 RU-109428 Moscow Telefon: +7 095 232 0207 Telefax: +7 095 232 0327 E-Mail: mail@icos.ru NPP Uralelektra RUSSLAND Sverdlova 11A RU-620027 Ekaterinburg Telefon: +7 34 32 / 532745 Telefax: +7 34 32 / 532745 E-Mail: elektra@etel.ru STC Drive Technique RUSSLAND Poslannikov Per., 9, Str.1 RU-107005 Moscow Telefon: +7 095 790 7210 Telefax: +7 095 790 7212 E-Mail: info@privod.ru
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	VERTRETUNGEN MITTLERER OSTEN Texel Electronics Ltd. ISRAEL 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	VERTRETUNG AFRIKA CBI Ltd. SÜDAFRIKA Private Bag 2016 ZA-1600 Isando Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000 Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354 E-Mail: cbi@cbi.co.za	