



Application Note

3964R

Datenfluss-Steuerung in den zyklischen Prozessdaten

Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH

www.hilscher.com

DOC100308AN03DE | Revision 3 | Deutsch | 2015-01 | Freigegeben | Öffentlich

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	3
1.1	Über dieses Handbuch	3
1.1.1	Änderungsübersicht.....	3
1.1.2	Bezug auf Firmware und Software	4
1.1.3	Konventionen in diesem Handbuch.....	5
1.2	Rechtliche Hinweise	6
1.2.1	Copyright	6
1.2.2	Wichtige Hinweise	6
1.2.3	Haftungsausschluss	7
1.2.4	Gewährleistung.....	7
1.2.5	Exportbestimmungen	8
1.2.6	Eingetragene Warenzeichen	8
2	3964R DATENFLUSS-STEUERUNG MIT HANDSHAKE	9
2.1	Einleitung	9
2.2	E/A-Datenstruktur zur Datenübergabe von und zur Steuerung	10
2.2.1	Ausgabedaten-Struktur - Daten von der übergeordneten Steuerung nach 3964R	10
2.2.2	Eingabedaten-Struktur - Daten von 3964R zur übergeordneten Steuerung.....	10
2.3	Handshake und Initialisierung der E/A-Kommunikation.....	11
2.3.1	Aufbau der Synchronisationsregister in den E/A-Daten.....	12
2.3.2	Initialisierung der Kommunikation	14
2.3.3	Verarbeitungsbestätigung zwischen übergeordneter Steuerung und 3964R	14
3	FEHLERCODES	18
4	ANHANG	20
4.1	Abbildungsverzeichnis	20
4.2	Tabellenverzeichnis	20
4.3	Kontakte.....	21

1 Einleitung

1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Dokument beschreibt den Handshake-Mechanismus der seriellen 3964R Kommunikation.

Das 3964R Protokoll zur seriellen Datenübertragung wird auf netTAP NT 100 und netBRICK NB 100-Gateway-Geräten eingesetzt.

1.1.1 Änderungsübersicht

Index	Datum	Kapitel	Änderungen
1	2010-04-16	Alle	Erstellt
2	2011-05-30	1.1.2	Abschnitt <i>Bezug auf Firmware und Software</i> : Firmwareversion aktualisiert, Firmware für netBRICK ergänzt.
		2.3.1.2	Abschnitt <i>Datenrichtung von 3964R zur übergeordneten Steuerung</i> : Bit PROT_HS_RUN_IND (Bit 3) ergänzt.
3	2015-01-29	2	Datenfluss-Steuerung

Tabelle 1: Änderungsübersicht

1.1.2 Bezug auf Firmware und Software

Firmware

Firmware-Datei	Firmware-Version
NTxxxNVR.NXF netTAP NT 100 Firmwares mit 3964R Protokoll	1.4.4.x oder höher
NBNVRxxx.NXF netBRICK NB 100 Firmwares mit 3964R Protokoll	1.4.4.x oder höher

Tabelle 2: Bezug auf Firmware

Software

Software	Software-Version
SYCONnet netX setup.exe	1.310.x.x

Tabelle 3: Bezug auf Software

1.1.3 Konventionen in diesem Handbuch

Handlungsanweisungen, ein Ergebnis eines Handlungsschrittes bzw. Hinweise sind wie folgt gekennzeichnet:

Handlungsanweisungen:

➤ <Anweisung>

oder

1. <Anweisung>

2. <Anweisung>

Ergebnisse:

⇒ <Ergebnis>

Hinweise:



Wichtig: <Wichtiger Hinweis>



Hinweis: <Hinweis>



<Hinweis, wo Sie weitere Informationen finden können>

1.2 Rechtliche Hinweise

1.2.1 Copyright

© Hilscher, 2010-2015, Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die Bilder, Fotografien und Texte der Begleitmaterialien (Benutzerhandbuch, Begleittexte, Dokumentation etc.) sind durch deutsches und internationales Urheberrecht sowie internationale Handels- und Schutzbestimmungen geschützt. Sie sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung nicht berechtigt, diese vollständig oder teilweise durch technische oder mechanische Verfahren zu vervielfältigen (Druck, Fotokopie oder anderes Verfahren), unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu übertragen. Es ist Ihnen untersagt, Veränderungen an Copyrightvermerken, Kennzeichen, Markenzeichen oder Eigentumsangaben vorzunehmen. Darstellungen werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Die in diesem Dokument enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind möglicherweise Marken bzw. Warenzeichen der jeweiligen Inhaber und können warenzeichen-, marken- oder patentrechtlich geschützt sein. Jede Form der weiteren Nutzung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch den jeweiligen Inhaber der Rechte.

1.2.2 Wichtige Hinweise

Das Benutzerhandbuch, Begleittexte und die Dokumentation wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Fehler können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Eine Garantie, die juristische Verantwortung für fehlerhafte Angaben oder irgendeine Haftung kann daher nicht übernommen werden. Sie werden darauf hingewiesen, dass Beschreibungen in dem Benutzerhandbuch, den Begleittexten und der Dokumentation weder eine Garantie, noch eine Angabe über die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung oder eine zugesicherte Eigenschaft darstellen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Benutzerhandbuch, die Begleittexte und die Dokumentation nicht vollständig mit den beschriebenen Eigenschaften, Normen oder sonstigen Daten der gelieferten Produkte übereinstimmen. Eine Gewähr oder Garantie bezüglich der Richtigkeit oder Genauigkeit der Informationen wird nicht übernommen.

Wir behalten uns das Recht vor, unsere Produkte und deren Spezifikation, sowie zugehörige Benutzerhandbücher, Begleittexte und Dokumentationen jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern, ohne zur Anzeige der Änderung verpflichtet zu sein. Änderungen werden in zukünftigen Manuals berücksichtigt und stellen keine Verpflichtung dar; insbesondere besteht kein Anspruch auf Überarbeitung gelieferter Dokumente. Es gilt jeweils das Manual, das mit dem Produkt ausgeliefert wird.

Die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH haftet unter keinen Umständen für direkte, indirekte, Neben- oder Folgeschäden oder Einkommensverluste, die aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen entstehen.

1.2.3 Haftungsausschluss

Die Software wurde von der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH sorgfältig erstellt und getestet und wird im reinen Ist-Zustand zur Verfügung gestellt. Es kann keine Gewährleistung für die Leistungsfähigkeit und Fehlerfreiheit der Software für alle Anwendungsbedingungen und -fälle und die erzielten Arbeitsergebnisse bei Verwendung der Software durch den Benutzer übernommen werden. Die Haftung für etwaige Schäden, die durch die Verwendung der Hard- und Software oder der zugehörigen Dokumente entstanden sein könnten, beschränkt sich auf den Fall des Vorsatzes oder der grob fahrlässigen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen vorhersehbaren Schaden begrenzt.

Es ist strikt untersagt, die Software in folgenden Bereichen zu verwenden:

- für militärische Zwecke oder in Waffensystemen;
- zum Entwurf, zur Konstruktion, Wartung oder zum Betrieb von Nuklearanlagen;
- in Flugsicherungssystemen, Flugverkehrs- oder Flugkommunikationssystemen;
- in Lebenserhaltungssystemen;
- in Systemen, in denen Fehlfunktionen der Software körperliche Schäden oder Verletzungen mit Todesfolge nach sich ziehen können.

Sie werden darauf hingewiesen, dass die Software nicht für die Verwendung in Gefahrumgebungen erstellt worden ist, die ausfallsichere Kontrollmechanismen erfordern. Die Benutzung der Software in einer solchen Umgebung geschieht auf eigene Gefahr; jede Haftung für Schäden oder Verluste aufgrund unerlaubter Benutzung ist ausgeschlossen.

1.2.4 Gewährleistung

Obwohl die Hard- und Software mit aller Sorgfalt entwickelt und intensiv getestet wurde, übernimmt die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH keine Garantie für die Eignung für irgendeinen Zweck, der nicht schriftlich bestätigt wurde. Es kann nicht gewährleistet werden, dass die Hard- und Software Ihren Anforderungen entspricht, die Verwendung der Software unterbrechungsfrei und die Software fehlerfrei ist. Eine Garantie auf Nichtübertretung, Nichtverletzung von Patenten, Eigentumsrecht oder Freiheit von Einwirkungen Dritter wird nicht gewährt. Weitere Garantien oder Zusicherungen hinsichtlich Marktgängigkeit, Rechtsmangelfreiheit, Integrierung oder Brauchbarkeit für bestimmte Zwecke werden nicht gewährt, es sei denn, diese sind nach geltendem Recht vorgeschrieben und können nicht eingeschränkt werden. Gewährleistungsansprüche beschränken sich auf das Recht, Nachbesserung zu verlangen.

1.2.5 Exportbestimmungen

Das gelieferte Produkt (einschließlich der technischen Daten) unterliegt den gesetzlichen Export- bzw. Importgesetzen sowie damit verbundenen Vorschriften verschiedener Länder, insbesondere denen von Deutschland und den USA. Die Software darf nicht in Länder exportiert werden, in denen dies durch das US-amerikanische Exportkontrollgesetz und dessen ergänzender Bestimmungen verboten ist. Sie verpflichten sich, die Vorschriften strikt zu befolgen und in eigener Verantwortung einzuhalten. Sie werden darauf hingewiesen, dass Sie zum Export, zur Wiederausfuhr oder zum Import des Produktes unter Umständen staatlicher Genehmigungen bedürfen.

1.2.6 Eingetragene Warenzeichen

Windows® 2000 und Windows® XP sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Alle anderen erwähnten Marken sind Eigentum Ihrer jeweiligen rechtmäßigen Inhaber.

2 3964R Datenfluss-Steuerung mit Handshake

2.1 Einleitung

Die übergeordnete Steuerung kommuniziert über ein zyklisch ablaufendes Protokoll mit dem netTAP- bzw. netBRICK-Gerät. 3964R hingegen arbeitet azyklisch (auftragsorientiert). Um beide Kommunikationsarten miteinander zu verbinden, ist ein Handshake-Mechanismus notwendig. In der Übergabestruktur an das 3964R Protokoll sind dazu Synchronisationsregister enthalten.

Das folgende Bild zeigt, dass über die Signalzuordnung Daten vom 3964R Protokoll zum Protokoll an X2 und vom Protokoll an X2 nach 3964R zugeordnet werden können. In der Zuordnung sind die Synchronisationsregister als auch die eigentlichen Nutzdaten enthalten.

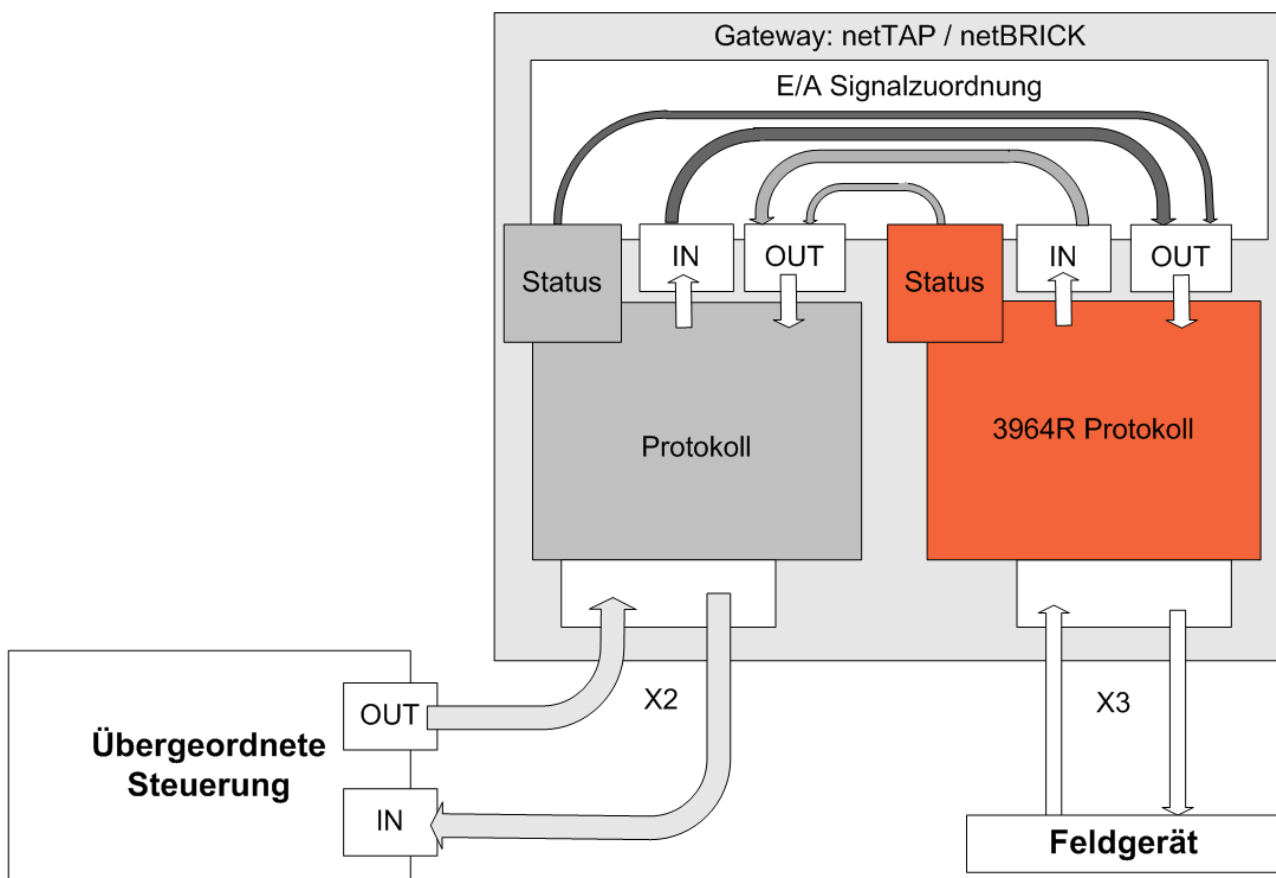


Abbildung 1: Prinzipielle Zuordnung der Daten zwischen den Protokollen

Die Zuordnung der Daten erfolgt mit der Konfigurationssoftware SYCON.net.

2.2 E/A-Datenstruktur zur Datenübergabe von und zur Steuerung

2.2.1 Ausgabedaten-Struktur - Daten von der übergeordneten Steuerung nach 3964R

Datentyp	Beschreibung	Signal für Signalzuordnung in SYCON.net
UINT32	Ausgabe-Synchronisationsregister	Application handshake flags
UINT32	Anzahl der Sendenutzdatendaten in Bytes	Byte count of OutData
Byte Array[0 ... 5711]	Ausgabe-Nutzdaten für die übergeordnete Steuerung und Sendenutzdatendaten für 3964R	OutData.UNSIGNED8_0000 OutData.UNSIGNED8_0001 ... OutData.UNSIGNED8_5711

Tabelle 4: 3964R - Transferdatenstruktur von der Steuerung

2.2.2 Eingabedaten-Struktur - Daten von 3964R zur übergeordneten Steuerung

Datentyp	Beschreibung	Signal für Signalzuordnung in SYCON.net
UINT32	Eingabe-Synchronisationsregister	Protocol handshake flags
UINT32	Anzahl der Empfangsnutzdatendaten in Bytes	Byte count of InData
UINT32	Fehlerregister zur Übergabe von Fehlerzuständen für Empfangsfehler. Die Fehlercodes sind in Abschnitt <i>Fehlercodes</i> auf Seite 18 beschrieben.	Error code in case of receive error
UINT32	Fehlerregister zur Übergabe von Fehlerzuständen für Sendefehler. Die Fehlercodes sind in Abschnitt <i>Fehlercodes</i> auf Seite 18 beschrieben.	Error code in case of transmit error
Byte Array[0 ... 5711]	Empfangsnutzdaten für 3964R und Eingabe-Nutzdaten für die übergeordnete Steuerung.	InData.UNSIGNED8_0000 InData.UNSIGNED8_0001 ... InData.UNSIGNED8_5711

Tabelle 5: 3964R - Transferdatenstruktur zur übergeordneten Steuerung

2.3 Handshake und Initialisierung der E/A-Kommunikation

Zwischen der übergeordneten Steuerung und dem 3964R Protokoll wird der Datenaustausch in einem Übergabeverfahren in den E/A-Daten organisiert.

Die Grundidee der Übergabe ist, dass es für jede Aktion in den beiden Synchronisationsregistern ein Bitpaar gibt, das zur Synchronisation dient. Ein Bit dient zur Anforderung der Aktion (CMD), das andere zur Bestätigung (ACK). Eines der beiden liegt im Ausgabe-Synchronisationsregister, eines im Eingabe-Synchronisationsregister. Es wird jeweils von jedem Kommunikationspartner auf das Eingabe-Synchronisationsregister nur lesend auf das Ausgabe-Synchronisationsregister nur schreibend zugegriffen.

Eine Aktion wird angefordert, indem ein Kommando-Bit ungleich dem Quittungs-Bit gesetzt wird. Die andere Seite bestätigt die Aktion, indem sie das entsprechende Quittungs-Bit wieder gleich dem Kommando-Bit setzt.

2.3.1 Aufbau der Synchronisationsregister in den E/A-Daten

2.3.1.1 Datenrichtung von der übergeordneter Steuerung nach 3964R

Aufbau des Synchronisationsregisters der Steuerung in Richtung 3964R:

Bit-Nr.	Name und Beschreibung
0	APP_HS_TX_CMD Kommando Ausgabe-Nutzdaten von der Steuerung an 3964R senden aktivieren. Wird von 3964R automatisch geprüft, ob neue geschriebene Daten vorliegen.
1	APP_HS_RX_ACK In der Steuerung von 3964R empfangene Eingabe-Nutzdaten bestätigen. Das Bit wird aus 3964R automatisch abgefragt, ob der vorherige Schreibauftrag quittiert wurde.
2 ... 5	Nicht verwendet und reserviert
6	APP_HS_TX_ENABLE_CMD Freigabe der Ausgabe-Nutzdatenübertragung von der Steuerung an 3964R. Ist dieses Bit nicht gesetzt, wird 3964R ein über das Bit APP_HS_TX_CMD angeforderte Kommando nicht auswerten.
7	APP_HS_RX_ENABLE_CMD Freigabe der Eingabe-Nutzdatenübertragung von 3964R an die Steuerung. Ist dieses Bit nicht gesetzt, wird 3964R kein Kommando über das Bit PROT_HS_RX_CMD absetzen.
8 ... 31	Nicht verwendet und reserviert

Tabelle 6: 3964R - Synchronisationsregister zu 3964R

2.3.1.2 Datenrichtung von 3964R zur übergeordneten Steuerung

Aufbau des Synchronisationsregisters von 3964R in Richtung Steuerung:

Bit-Nr.	Name und Beschreibung
0	PROT_HS_TX_ACK Ein von der übergeordneten Steuerung aktiviertes Kommando Ausgabe-Nutzdaten wird mit diesem Bit quittiert. Es wird von 3964R automatisch bedient.
1	PROT_HS_RX_CMD Kommando Eingabe-Nutzdaten von 3964R an die übergeordnete Steuerung senden aktivieren. Es wird 3964R automatisch geprüft.
2	Nicht verwendet und reserviert
3	PROT_HS_RUN_IND Zur Anzeige des Ende des Konfigurationsvorgangs und zur Anzeige, dass 3964R bereit ist. 0: 3964R ist nicht bereit. 1: 3964R ist bereit. Hinweis: Dies wurde in die netTAP NT 100 sowie netBRICK NB 100 Firmware ab V1.4.4.0 ergänzt
4	PROT_HS_TX_ERROR_IND Zur Anzeige, ob ein Sendefehler aufgetreten ist. Wird von 3964R geschrieben. Das Bit wird mit dem nächsten fehlerfreien Sendetelegramm wieder auf 0 zurückgesetzt. 0: kein Sendefehler 1: Sendefehler aufgetreten. Der Fehlercode wird in „Fehlerregister zur Übergabe von Fehlerzuständen für Sendefehler“ angegeben. Die Fehlercodes sind in Abschnitt <i>Fehlercodes</i> auf Seite 18 beschrieben.
5	PROT_HS_RX_ERROR_IND Zur Anzeige, ob Empfangsfehler aufgetreten ist. Wird von 3964R geschrieben. Das Bit wird mit dem nächsten fehlerfreien Empfangstelegramm wieder auf 0 zurückgesetzt. 0: kein Empfangsfehler 1: Empfangsfehler. Der Fehlercode wird in „Fehlerregister zur Übergabe von Fehlerzuständen für Empfangsfehler“ angegeben. Die Fehlercodes sind in Abschnitt <i>Fehlercodes</i> auf Seite 18 beschrieben.
6	PROT_HS_TX_ENABLE_ACK Die Freigabe der Ausgabe-Nutzdatenübertragung von der Steuerung in Richtung 3964R wird quittiert. Das Bit wird von 3964R automatisch bedient.
7	PROT_HS_RX_ENABLE_ACK Die Freigabe des Eingabe-Nutzdatenübertragung von 3964R in Richtung der Steuerung wird quittiert. Das Bit wird von 3964R automatisch bedient.
8 ... 31	Nicht verwendet und reserviert

Tabelle 7: 3964R - Synchronisationsregister zur Steuerung

2.3.2 Initialisierung der Kommunikation

Start der Kommunikation

Schritt	Aktion: Start der Kommunikation, Initialisierung erfolgt von der übergeordneten Steuerung aus.	Handshake-Sendebyte der übergeordneten Steuerung	Handshake-Empfangsbyte der übergeordneten Steuerung
		7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	Speichersituation nach einem Geräte-Reset. 3964R meldet sich nicht bereit.	0 0 x x x x 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
1	3964R meldet sich bereit.	0 0 x x x x 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0
2	Die übergeordnete Steuerung eröffnet die Kommunikation mit 3964R. Durch setzen des Bits 6 und 7 wird 3964R erlaubt die Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung aufzunehmen.	1 1 x x x x 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0
3	3964R empfängt die Handshakeflags der übergeordneten Steuerung. Diese lösen folgende Aktionen aus: Auf Grund von Bit 6 wird die Senderichtung zur übergeordneten Steuerung freigeschaltet. Auf Grund von Bit 7 wird die Empfangsrichtung für 3964R frei geschaltet.	1 1 x x x x 0 0	
4	Der Empfang des Handshakebytes wird von 3964R wie folgt bestätigt. Damit kann der Datenversand an die übergeordnete Steuerung beginnen.		1 1 0 0 1 0 0 0
5	Nachdem die übergeordnete Steuerung die Bestätigung von 3964R über die Sende- und Empfangsbereitschaft erhalten hat, kann auch die übergeordnete Steuerung Daten an 3964R senden.		1 1 0 0 1 0 0 0

Tabelle 8: 3964R - Kommunikationsinitialisierung



Hinweis: Nach der Freigabe der Kommunikation kann die Datenkommunikation zu jedem beliebigen Zeitpunkt starten.

2.3.3 Verarbeitungsbestätigung zwischen übergeordneter Steuerung und 3964R

Für jede gesendete Date, von 3964R an die übergeordnete Steuerung und umgekehrt, wird vom Empfänger eine Empfangsbestätigung im jeweiligen Synchronisationsregister erwartet. Solange diese Empfangsbestätigung nicht vorliegt, werden keine weiteren Daten an den Empfänger versendet.

Dieser Handshake-Ablauf wird im folgenden für beide Richtungen beschrieben.



Hinweis: In den folgenden Tabellen wird ein „x“ für eine nicht definierte Bitposition und ein „X“ für eine definierte, hier aber unbedeutende Bitposition verwendet.

2.3.3.1 Übergeordnete Steuerung in Richtung 3964R

Der Wert des mit X gekennzeichneten Bits ist für diesen Vorgang ohne Bedeutung.

Schritt	Aktion: Die übergeordnete Steuerung sendet Daten an 3964R	Handshake-Sendebyte der übergeordneten Steuerung / Empfangsbyte von 3964R	Handshake-Empfangsbyte der übergeordneten Steuerung / Sendebyte von 3964R
		7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	Der Datenzustand in den Handshake-Sende und Empfangspuffern sei wie nach der Kommunikationsinitialisierung. Bit 0 des Handshakebytes hat sowohl im Sende als auch im Empfangspuffer den Wert 0. → Ein Datenversand an 3964R kann eingeleitet werden.	1 1 x x x x X 0	1 1 x x 1 x X 0
1	Die übergeordnete Steuerung stellt die Sendedaten in den Sendebuffer und setzt im Handshakebyte das Bit 0 im Sendebuffer auf 1	1 1 x x x x X 1	
2	Die Daten werden an 3964R übertragen	1 1 x x x x X 1	
3	Solange eine Ungleichheit des Bits 0 des Handshakebytes im Sende und Empfangspuffer der übergeordnete Steuerung besteht, dürfen keinen neuen Daten zur Versendung bereitgestellt werden.	1 1 x x x x X 1	1 1 x x 1 x X 0
4	3964R erkennt an der Ungleichheit des Handshake-Bit 0 im Sende und Empfangspuffer, dass neue Daten von der übergeordneten Steuerung eingetroffen sind.	1 1 x x x x X 1	1 1 x x 1 x X 0
5	3964R entnimmt die von der übergeordneten Steuerung gesendeten Daten aus seinem Empfangspuffer und bestätigt diesen Vorgang durch setzen des Bit 0 des Handshakebytes in seinem Sendebuffer auf 1.		1 1 x x 1 x X 1
6	Der Zustand des Handshakebytes von 3964R wird an die übergeordnete Steuerung übertragen.		1 1 x x 1 x X 1
7	Die übergeordnete Steuerung erkennt an der Identität des Bits 0 des Handshakebytes im Sende und Empfangspuffer, dass das 3964R die gesendeten Daten empfangen hat. → Es können neue Daten an 3964R übertragen werden.	1 1 x x x x X 1	1 1 x x 1 x X 1
8	Die übergeordnete Steuerung stellt neue Daten für 3964R in seinen Sendebuffer und setzt dabei das Bit 0 des Handshakebytes auf den Wert 0.	1 1 x x x x X 0	
9	Die Daten werden an 3964R übertragen.	1 1 x x x x X 0	
10	Solange eine Ungleichheit im Bit 1 des Handshakebytes zwischen dem Sende und Empfangspuffer besteht, dürfen keine weiteren Daten zur Versendung bereit gestellt werden.	1 1 x x x x X 0	1 1 x x 1 x X 1
11	3964R erkennt an der Ungleichheit des Handshake-Bit 0 im Sende- und Empfangspuffer, dass neue Daten von der übergeordneten Steuerung eingetroffen sind.	1 1 x x x x X 0	1 1 x x 1 x X 1
12	3964R entnimmt die Daten aus seinem Empfangspuffer und setzt das Handshakebit 0 in seinem Sendebuffer auf den Wert des Handshake-Bits 0 in seinem Empfangspuffer.		1 1 x x 1 x X 0
13	Die Daten des Sende-Handshakepuffers von 3964R werden an die übergeordnete Steuerung übertragen.		1 1 x x 1 x X 0
14	Die übergeordnete Steuerung erkennt an dem Wechsel des Handshake-Bits 0 in seinem Empfangspuffer auf 0, dass 3964R die Daten empfangen hat.		1 1 x x 1 x X 0

Schritt	Aktion: Die übergeordnete Steuerung sendet Daten an 3964R	Handshake-Sendebyte der übergeordneten Steuerung / Empfangsbyte von 3964R	Handshake-Empfangsbyte der übergeordneten Steuerung / Sendebyte von 3964R
		7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
15	Die Handshake-Bits 0 im Sende und Empfangsbuffers haben den selben Wert. Damit ist der Ausgangszustand wie unter Schritt 0 erreicht und der Vorgang kann erneut ablaufen.	1 1 x x x x X 0	1 1 x x 1 x X 0

2.3.3.2 3964R in Richtung übergeordneter Steuerung

Der Wert eines mit x gekennzeichneten Bits ist für diesen Vorgang ohne Bedeutung.

Schritt	Aktion: 3964R sendet Daten an die übergeordnete Steuerung	Handshake-Sendebyte der übergeordneten Steuerung / Empfangsbyte von 3964R	Handshake-Empfangsbyte der übergeordneten Steuerung / Sendebyte von 3964R
		7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	Datenzustand vor Beginn des Sendevorgangs. Das Handshake-Bit 1 im Empfangs und im Sendebuffer hat denselben Zustand → Ein Datenversand an die übergeordnete Steuerung kann eingeleitet werden.	1 1 x x x x 0 X	1 1 x x 1 x 0 X
1	3964R hat Daten zum Versand bereitgestellt und setzt im Handshake-Byte das Bit 1.		1 1 x x 1 x 1 X
2	Die Daten werden an die übergeordnete Steuerung übertragen.		1 1 x x 1 x 1 X
3	Solange die Ungleichheit im Bit 1 des Handshakebytes im Sende und Empfangspuffer von 3964R besteht, wird 3964R keine weiteren Daten zur Versendung an die übergeordnete Steuerung bereitstellen.	1 1 x x x x 0 X	1 1 x x 1 x 1 X
4	Die übergeordnete Steuerung erkennt an der Ungleichheit im Bit 1 des Handshake-Bytes zwischen Sende und Empfangspuffers, dass neue Daten von 3964R eingetroffen sind.	1 1 x x x x 0 X	1 1 x x 1 x 1 X
5	Sind die Daten in der übergeordneten Steuerung angekommen und aus dem Empfangspuffer abgeholt worden, wird dieses von der übergeordneten Steuerung durch Setzen des Bit 1 in Ihrem Handshake-Sendebyte bestätigt.	1 1 x x x x 1 X	
6	Das Handshake-Sendebyte der übergeordneten Steuerung wird an 3964R übertragen.	1 1 x x x x 1 X	
7	3964R erkennt, dass das Handshake-Bit 1 im Sendepuffer und Empfangspuffer den selben Wert hat. → Die übergeordnete Steuerung hat die zuvor gesendeten Daten in Empfang genommen und ist zum Empfang weiterer Daten bereit.	1 1 x x x x 1 X	1 1 x x 1 x 1 X
8	3964R setzt bei der Einstellung neuer Sendedaten das Handshake-Bit 1 in seinem Sendebuffer auf 0.		1 1 x x 1 x 0 X
9	Die Daten werden an die übergeordnete Steuerung übertragen.		1 1 x x 1 x 0 X
10	Solange eine Ungleichheit im Bit 1 des Handshakebytes zwischen dem Sende und Empfangspuffer besteht, dürfen keine weiteren Daten zur Versendung bereit gestellt werden.	1 1 x x x x 1 X	1 1 x x 1 x 0 X
11	Die übergeordnete Steuerung erkennt an der Ungleichheit des Bit 1 in seinem Handshake-Sende- und Empfangs-Buffer, dass neue Daten von 3964R eingetroffen sind.	1 1 x x x x 1 X	1 1 x x 1 x 0 X
12	Die übergeordnete Steuerung holt die neuen Daten aus dem Empfangspuffer und setzt zur Empfangsbestätigung das Bit 1 im Handshake-Byte seines Sendepuffers auf 0 (den selben Wert wie im Empfangspuffer)	1 1 x x x x 0 X	1 1 x x 1 x 0 X
13	Die Änderung im Handshake-Byte der übergeordneten Steuerung wird an 3964R übertragen.	1 1 x x x x 0 X	1 1 x x 1 x 0 X
14	3964R erkennt am Wechsel des Bit 1 in Handshake-Byte in seinem Empfangspuffer, dass die Daten von der übergeordnete Steuerung entgegengenommen wurden.		
15	Die Handshake-Bits 1 haben bei 3964R im Sende und Empfangspuffer den selben Wert. Damit ist für 3964R der Zustand wie im Schritt 0 gegeben und der Vorgang kann von vorne beginnen.	1 1 x x x x 0 X	1 1 x x 1 x 0 X

3 Fehlercodes

Fehlercode	Definition / Beschreibung
0x00000000	TLR_S_OK Status ok
0xC0000007	TLR_E_INVALID_PACKET_LEN Ungültige Packetlänge
0xC0000009	TLR_E_INVALID_PARAMETER Ungültiger Parameter in Packet aufgetreten
0xC0000201	TLR_E_APPLICATION_ALREADY_REGISTERED Die Anwendung ist bereits registriert
0xC0000119	TLR_E_NOT_CONFIGURED Konfiguration nicht verfügbar
0xC0000181	TLR_E_CONFIG_LOCK Das Ändern der Konfiguration ist nicht erlaubt
0xC0000180	TLR_E_BUS_OFF Das Flag ‚Bus Off‘ ist gesetzt
0xC0900001	TLR_E_P3964R_APP_COMMAND_INVALID Unbekanntes Kommando
0xC0900002	TLR_E_P3964R_APP_RINGBUFFER_FULL Ringpuffer ist voll
0x40900003	TLR_E_P3964R_APP_RINGBUFFER_EMPTY Ringpuffer ist leer
0xC0900004	TLR_E_P3964R_APP_RINGBUFFER_INIT_ERROR Fehler beim Initialisieren des Ringpuffers aufgetreten. Möglicherweise steht nicht genügend Speicher zur Verfügung.
0xC08F0001	TLR_E_P3964R_COMMAND_INVALID Ungültiges Kommando empfangen
0xC08F0002	TLR_E_P3964R_STACK_PACKET_TOO_LONG Packet ist zu lang
0xC08F0003	TLR_E_P3964R_STACK_LED_NOT_SUPPORTED LED nicht unterstützt
0xC08F0004	TLR_E_P3964R_INIT_CONFLICT_HIGH_PRIO Initialisierungskonflikt: Beide Geräte verwenden hohe Priorität. Bei einem Gerät muss die Priorität auf niedrig umgestellt werden.
0xC08F0005	TLR_E_P3964R_INIT_CONFLICT_LOW_PRIO Initialisierungskonflikt: Beide Geräte verwenden niedrige Priorität. Bei einem Gerät muss die Priorität auf hoch umgestellt werden.
Errors during Transmission	
0xC08F0006	TLR_E_P3964R_TX_NEG_ACK_TO_CON_CLEARDOWN Negative Bestätigung bei Verbindungsabbau
0xC08F0007	TLR_E_P3964R_TX_NEG_ACK_TO_CON_BUILDUP Negative Bestätigung bei Verbindungsaufbau
0xC08F0008	TLR_E_P3964R_TX_TRANSM_ABORT_BY_RECEIVER Die Übertragung wurde vom Empfänger abgebrochen
0xC08F0009	TLR_E_P3964R_TX_ACK_TIMEOUT_AT_BUILDUP Bestätigungs-Timeout beim Verbindungsaufbau
0xC08F000A	TLR_E_P3964R_TX_ACK_TIMEOUT_AT_CLEARDOWN Bestätigungs-Timeout beim Verbindungsabbau

Fehlercode	Definition / Beschreibung
0xC08F001B	TLR_E_P3964R_TX_DATA_TRANSM_INTERRUPTED Die Übertragung wurde vom Empfänger unterbrochen
0xC08F000C	TLR_E_P3964R_TX_RAND_CHAR_TO_CON_BUILDUP Unzulässiges Zeichen beim Verbindungsaufbau empfangen
0xC08F000D	TLR_E_P3964R_TX_RAND_CHAR_TO_CON_CLEARDOWN Unzulässiges Zeichen beim Verbindungsabbau empfangen
Errors during Receive	
0xC08F000E	TLR_E_P3964R_RX_FRAME_TOO_LONG Empfangenes Telegramm war zu lang
0xC08F000F	TLR_E_P3964R_RX_DLE_NOT_DOUBLED DLE wurde in den Nutzdaten nicht verdoppelt empfangen
0xC08F0010	TLR_E_P3964R_RX_RANDOM_CHAR_RECVD_IN_IDLE Anderes Zeichen als STX im Idle-Zustand empfangen
0xC08F0011	TLR_E_P3964R_RX_CHARACTER_TIMEOUT Timeout Zeichenverzugszeit aufgetreten
0xC08F0012	TLR_E_P3964R_RX_CHECKSUM_ERROR Prüfsummenfehler aufgetreten (BCC)
0xC08F0013	TLR_E_P3964R_RX_NO_MEM_SEG_AVAILABLE Kein Speichersegment mehr verfügbar. (Temporärer Fehler)
UART Errors	
0xC08F0014	TLR_E_P3964R_UART_PARITY_ERROR UART: Paritätsfehler
0xC08F0015	TLR_E_P3964R_UART_BREAK UART: Break
0xC08F0016	TLR_E_P3964R_UART_FRAME_ERROR UART: Rahmenfehler (Framing Error)
0xC08F0017	TLR_E_P3964R_UART_OVERRUN UART: Überlauf (Overrun)

Tabelle 9: Fehlercodes 3964R

4 Anhang

4.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prinzipielle Zuordnung der Daten zwischen den Protokollen	9
------------------------------------------------------------------------	---

4.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Änderungsübersicht	3
Tabelle 2: Bezug auf Firmware	4
Tabelle 3: Bezug auf Software	4
Tabelle 4: 3964R - Transferdatenstruktur von der Steuerung	10
Tabelle 5: 3964R - Transferdatenstruktur zur übergeordneten Steuerung	10
Tabelle 6: 3964R - Synchronisationsregister zu 3964R	12
Tabelle 7: 3964R - Synchronisationsregister zur Steuerung	13
Tabelle 8: 3964R - Kommunikationsinitialisierung	14
Tabelle 9: Fehlercodes 3964R	19

4.3 Kontakte

Hauptsitz

Deutschland

Hilscher Gesellschaft für
Systemautomation mbH
Rheinstrasse 15
65795 Hattersheim
Telefon: +49 (0) 6190 9907-0
Fax: +49 (0) 6190 9907-50
E-Mail: info@hilscher.com

Support

Telefon: +49 (0) 6190 9907-99
E-Mail: de.support@hilscher.com

Niederlassungen

China

Hilscher Systemautomation (Shanghai) Co. Ltd.
200010 Shanghai
Telefon: +86 (0) 21-6355-5161
E-Mail: info@hilscher.cn

Support

Telefon: +86 (0) 21-6355-5161
E-Mail: cn.support@hilscher.com

Frankreich

Hilscher France S.a.r.l.
69500 Bron
Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40
E-Mail: info@hilscher.fr

Support

Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40
E-Mail: fr.support@hilscher.com

Indien

Hilscher India Pvt. Ltd.
Pune, Delhi, Mumbai
Telefon: +91 8888 750 777
E-Mail: info@hilscher.in

Italien

Hilscher Italia S.r.l.
20090 Vimodrone (MI)
Telefon: +39 02 25007068
E-Mail: info@hilscher.it

Support

Telefon: +39 02 25007068
E-Mail: it.support@hilscher.com

Japan

Hilscher Japan KK
Tokyo, 160-0022
Telefon: +81 (0) 3-5362-0521
E-Mail: info@hilscher.jp

Support

Telefon: +81 (0) 3-5362-0521
E-Mail: jp.support@hilscher.com

Korea

Hilscher Korea Inc.
Seongnam, Gyeonggi, 463-400
Telefon: +82 (0) 31-789-3715
E-Mail: info@hilscher.kr

Schweiz

Hilscher Swiss GmbH
4500 Solothurn
Telefon: +41 (0) 32 623 6633
E-Mail: info@hilscher.ch

Support

Telefon: +49 (0) 6190 9907-99
E-Mail: ch.support@hilscher.com

USA

Hilscher North America, Inc.
Lisle, IL 60532
Telefon: +1 630-505-5301
E-Mail: info@hilscher.us

Support

Telefon: +1 630-505-5301
E-Mail: us.support@hilscher.com