



# FABRIKAUTOMATION

## Handbuch

### VAM-CTR-KF-Rx

Schaltschrank AS-Interface  
Master IP20



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie,  
herausgegeben vom Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V.  
in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt"

Wir von Pepperl+Fuchs fühlen uns verpflichtet, einen Beitrag für die Zukunft zu leisten,  
deshalb ist diese Druckschrift auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

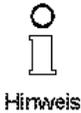
# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Die verwendeten Symbole .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>9</b>
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	9
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	9
<b>4</b>	<b>Anschlüsse, Anzeigen und Bedienelemente .....</b>	<b>11</b>
4.1	Geräteansichten .....	11
4.2	Anzeige- und Bedienelemente .....	12
4.3	Montage und Anschluß .....	13
4.3.1	Montage .....	13
4.3.2	Anschluß über Power Rail .....	13
4.3.3	Anschluß über Geräteklemmen .....	14
4.3.4	Anschluß des AS-i Masters mit RS232C-Schnittstelle .....	14
4.3.5	Anschluß des AS-i Masters mit RS485-Schnittstelle .....	15
4.3.6	Anschluß des AS-i Masters mit RS422-Schnittstelle .....	15
4.3.7	Stromversorgung des Gateways .....	15
<b>5</b>	<b>Bedienung des AS-i Masters .....</b>	<b>17</b>
5.1	Anlauf des Gerätes .....	17
5.2	Projektierungsmodus .....	17
5.3	Geschützter Betriebsmodus .....	18
5.3.1	Wechsel in den geschützten Betriebsmodus .....	18
5.3.2	Konfigurationsfehler im geschützten Betriebsmodus .....	18
5.4	Adressierung der AS-i Slaves im Projektierungsmodus .....	19
5.4.1	AS-i Slave adressieren .....	19
5.4.2	AS-i Slaveadresse löschen .....	19
5.5	Adressierung der AS-i Slaves bei Konfigurationsfehlern .....	20
5.5.1	Automatische Adressierung .....	20
5.5.2	Manuelle Adressierung .....	20
5.6	Fehlermeldungen .....	21
<b>6</b>	<b>Betrieb über die serielle Schnittstelle .....</b>	<b>23</b>
6.1	Schnittstellenkonfiguration .....	23
6.2	Aufbau der Telegramme .....	23
<b>7</b>	<b>Erweiterte Diagnose des AS-i Masters .....</b>	<b>25</b>
7.1	Liste der AS-i Slaves, die Konfigurationsfehler ausgelöst haben (LCS) .....	25
7.2	Fehlerzähler: Zähler für Übertragungsfehler bei Datentelegrammen .....	25
7.3	Offline-Phase bei Konfigurationsfehlern .....	26
<b>8</b>	<b>Zubehör für Inbetriebnahme und Test .....</b>	<b>27</b>
8.1	Windows-Software AS-i Control Tools .....	27

<b>9</b>	<b>Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme .....</b>	<b>31</b>
<b>9.1</b>	<b>Telegramme der seriellen Kommunikation .....</b>	<b>31</b>
9.1.1	Aufbau der Telegramme .....	31
9.1.2	Zusammenfassung der Kommandobytes .....	32
9.1.3	Telegrammbeschreibung .....	34
9.1.4	Informationsdarstellung in den Nutzdatenbytes .....	41
<b>10</b>	<b>Anhang: Anzeigen der Ziffernanzeige .....</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>Anhang: Erste Inbetriebnahme des AS-i Kreises .....</b>	<b>49</b>

## 1 Konformitätserklärung

Der Schaltschrank AS-Interface Master VAM-CTR-KF-Rx wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



### Hinweis

*Eine entsprechende Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.*

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs GmbH in D-68307 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.





### 2 Die verwendeten Symbole



Warnung

*Dieses Zeichen warnt vor einer Gefahr. Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zu Tod oder Sachschäden bis hin zur Zerstörung.*



Achtung

*Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung. Bei Nichtbeachten kann das Gerät oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört sein.*



Hinweis

*Dieses Zeichen macht auf eine wichtige Information aufmerksam.*



## 3 Sicherheit

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



Warnung

*Der Schutz von Betriebspersonal und Anlage ist nicht gewährleistet, wenn die Baugruppe nicht entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.*

*Das Gerät darf nur von eingewiesenem Fachpersonal entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung betrieben werden.*

### 3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



Warnung

*Ein anderer Betrieb als der in dieser Anleitung beschriebene stellt die Sicherheit und Funktion des Gerätes und angeschlossener Systeme in Frage.*

*Der Anschluß des Gerätes und Wartungsarbeiten unter Spannung dürfen nur durch eine elektrotechnische Fachkraft erfolgen.*

*Können Störungen nicht beseitigt werden, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.*

*Reparaturen dürfen nur direkt beim Hersteller durchgeführt werden.*

*Eingriffe und Veränderungen im Gerät sind nicht zulässig und machen jeden Anspruch auf Garantie nichtig.*



Hinweis

*Die Verantwortung für das Einhalten der örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen liegt beim Betreiber.*

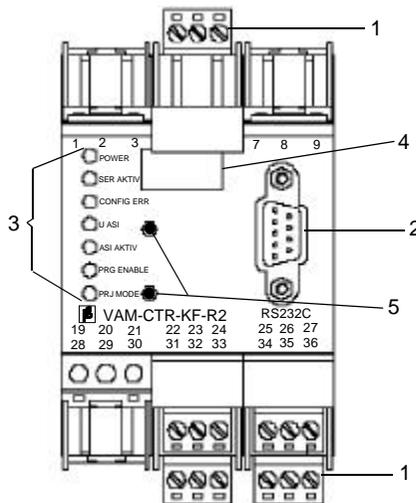


## 4 Anschlüsse, Anzeigen und Bedienelemente

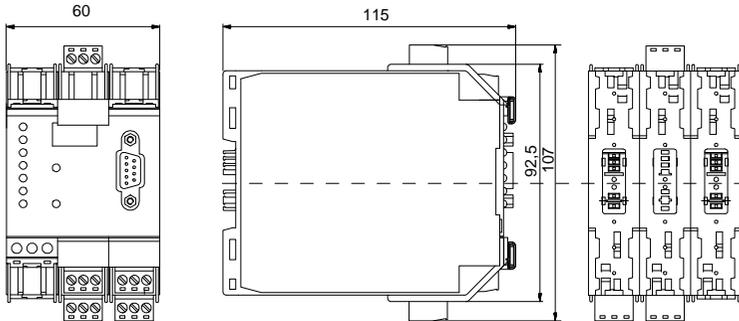
### 4.1 Geräteansichten

Auf der Frontplatte (siehe Bild unten) des AS-i Masters befinden sich:

1. Anschlußklemmen für den AS-i Kreis, über den auch die Spannungsversorgung erfolgt
2. eine neunpolige SUB-D Buchse als serielle Schnittstelle,
3. 7 Leuchtdioden sowie
4. eine vierstellige Sieben-Segment-Anzeige zur Darstellung des jeweiligen Betriebszustandes des Gateways und
5. 2 Taster zur Projektierung des AS-i Masters..



Die Maße des AS-i Masters entnehmen Sie bitte der folgenden Abbildung.



## 4.2 Anzeige- und Bedienelemente

Die sieben Leuchtdioden auf der Frontplatte des Gateways signalisieren:

power	Der AS-i Master ist ausreichend spannungsversorgt.
ser active	LED an: Die Kommunikation über die serielle Schnittstelle läuft. LED aus: Keine -Kommunikation über die serielle Schnittstelle.
config err	Es liegt ein AS-i Konfigurationsfehler vor. Bei Konfigurationsfehlern bedeutet dies, daß mindestens ein projektiertes Slave fehlt oder bei mindestens einem projektierten und erkannten Slave die Ist-Konfigurationsdaten nicht mit der Soll-Konfiguration übereinstimmen.
U AS-i	Die AS-i Leitung ist ausreichend spannungsversorgt (AS-i Flag „APO“).
AS-i active	Der Normalbetrieb ist aktiv (AS-i Flag „Normalbetrieb“).
prg enable	Automatische Adressenprogrammierung ist möglich (AS-i Flag „Auto_prog_available“). Es fehlt im geschützten Betriebsmodus genau ein Slave. Dieser kann durch einen baugleichen Slave mit der Adresse null ersetzt werden. Das Gateway programmiert den neuen Slave automatisch auf die fehlerhafte Adresse und der Konfigurationsfehler ist damit beseitigt.
prj mode	Das Gateway befindet sich im Projektierungsmodus (AS-i Flag „Projektierung_aktiv“).

# Schaltschrank AS-Interface Master IP20 Anschlüsse, Anzeigen und Bedienelemente

Die zwei Taster bewirken:

**mode** Umschaltung zwischen dem Projektierungsmodus und dem geschützten Betriebsmodus und Abspeichern der aktuellen AS-i Konfiguration als Soll-Konfiguration.

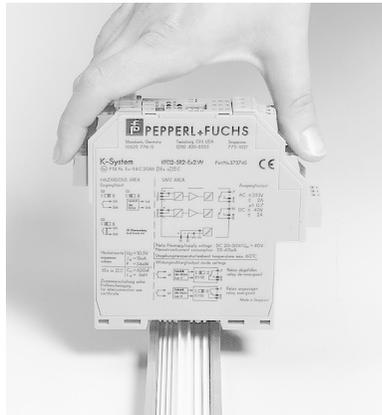
**set** Auswahl und Setzen der Adresse eines AS-i Slaves.

## 4.3 Montage und Anschluß

### 4.3.1 Montage

Die Bauform KF.. des AS-i Masters gestattet die Montage auf der 35 mm - Normschiene nach EN 50022 und zugleich die Herstellung der elektrischen Verbindungen über das „Power Rail“. Die konventionelle, aufwendigere Verdrahtung mit Klemmen ist mit dieser Bauform ebenfalls möglich.

Der AS-i Master wird auf die Normschiene senkrecht von oben aufgeschnappt. Bei Nutzung des Power Rails wird das Gateway beim Aufschnappen auf die Schiene automatisch an die Leitungen des Power Rails (das heißt an den AS-i Kreis) elektrisch angeschlossen.



### 4.3.2 Anschluß über Power Rail

Das Power Rail PR05 ist ein Einlegeteil in die Normschiene nach EN 50 022. Das UPR 05 wird mit der passenden Profilschiene geliefert.

Beim Aufbau von AS-Interface-Kreisen muß die 5-polige Ausführung des Power Rail eingesetzt werden. Zwei der fünf Stromschienen bilden den AS-i Kreis.

Infolge des massiven Aufbaus des Power Rails ist ein Leitungsbruch ebenso auszuschließen wie ein durch die Power Rail-Schiene verursachter Kurzschluß.



UPR 05



PR 05

### 4.3.3 Anschluß über Geräteklemmen

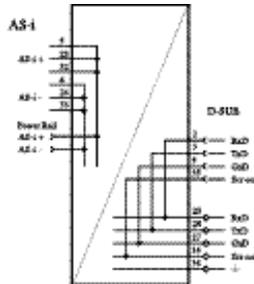
Neben oder parallel zur Anschlußmöglichkeit über das Power Rail besitzen die Geräte der Bauform KF.. die Möglichkeit der konventionellen Verdrahtung über abziehbare Gerätestecker. Die Klemmenbelegung ist im unten gezeigt.

In die Gerätestecker sind schraubbare, selbstöffnende Apparateklemmen integriert, die das Klemmen von Adern bis zu einem Querschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup> gestatten. Die Stecker sind dreipolig; sie können codiert sein, so daß ein Vertauschen nicht möglich ist.

Die abziehbaren Klemmen vereinfachen den Schaltschranksaufbau erheblich und erlauben im Servicefall den Geräte austausch unter Spannung.

### 4.3.4 Anschluß des AS-i Masters mit RS232C-Schnittstelle

Die Belegung der Geräteklemmen und der SUB D Buchse für die serielle Schnittstelle wird in der folgenden Abbildung gezeigt:.



Anschlüsse  
RS232C-  
Schnittstelle

Der AS-i Master mit RS232C sendet auf Pin 2 der SUB-D Buchse (Signal "RxD") und empfängt auf Pin 3 (Signal "TxD"). An Pin 5 der SUB-D Buchse wird die Signalmasse angelegt.

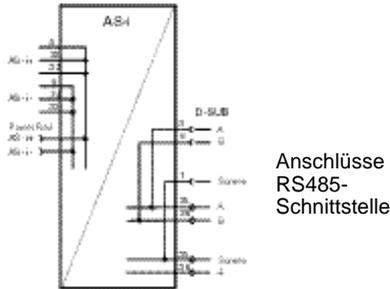
Der Kragen der Buchse und damit die Abschirmung des Schnittstellenkabels ist galvanisch mit der Erdungsklemme des Masters verbunden.

Der AS-i Master fungiert bei der Datenübertragung als DCE ("Data Carrier Equipment", Datenübertragungseinrichtung), so daß das Verbindungskabel mit einem DTE ("Data Terminal Equipment", Datenendeinrichtung, zum Beispiel ein PC) keine gekreuzten Leitungen besitzt.

Ausgabedatum: 16.11.1999

### 4.3.5 Anschluß des AS-i Masters mit RS485-Schnittstelle

Die Belegung der Geräteklemmen und der SUB D Buchse für die serielle Schnittstelle wird in der folgenden Abbildung gezeigt:



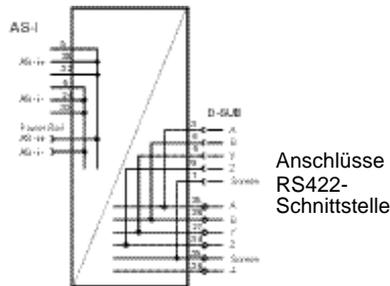
Anschlüsse  
RS485-  
Schnittstelle

Der AS-i Master mit RS485 sendet und empfängt auf den Pins 3 und 8 der SUB-D Buchse.

Das RS485-Signal "A" liegt dabei auf Pin 3 und das Signal "B" auf Pin 8. Um Ausgleichsströme zu verhindern, ist die Abschirmung des Schnittstellenkabels über einen Kondensator mit der Erdungsklemme des Masters verbunden. Sie sollte an anderer Stelle galvanisch geerdet werden.

### 4.3.6 Anschluß des AS-i Masters mit RS422-Schnittstelle

Die Belegung der Geräteklemmen und der SUB D Buchse für die serielle Schnittstelle wird in der folgenden Abbildung gezeigt:



Anschlüsse  
RS422-  
Schnittstelle

Der AS-i Master mit RS422 empfängt auf den Pins 3 und 8 ("A" und "B") und sendet auf Pins 4 und 9 ("Y" und "Z") der SUB-D Buchse.

Auch hier ist die Abschirmung des Schnittstellenkabels nur kapazitiv geerdet.

### 4.3.7 Stromversorgung des Gateways

Das Gateway wird aus dem AS-i Kreis gespeist. Die Verbindung zur AS-i Leitung erfolgt über das Power Rail und/oder über die Geräteklemmen. Die Klemmenbelegung ist im Bild oben gezeigt.

Bei Verwendung der Netzteile ist darauf zu achten, daß diese AS-Interface-geeignet sind und die notwendigen Entkopplungsspulen enthalten.



## 5 Bedienung des AS-i Masters

### 5.1 Anlauf des Gerätes

Nach dem Einschalten sind zunächst alle Segmente der Ziffernanzeige und alle Leuchtdioden für ca. eine Sekunde eingeschaltet (Selbsttest). Danach zeigen die LEDs den Zustand der jeweiligen Flags an. An der Ziffernanzeige kann der Zustand des Masters abgelesen werden.

Dabei bedeuten:

- 40 Offline-Phase.  
Der AS-i Master wird initialisiert, es findet kein Datenaustausch auf AS-i statt.



**Der AS-i Master bleibt in der Offline-Phase, wenn der AS-i Kreis nicht ausreichend spannungsversorgt ist ("U AS-i" leuchtet nicht).**

- 41 Erkennungsphase.  
Beginn des Anlaufbetriebs, in dem nach am AS-i vorhandenen Slaves gesucht wird. Der Master bleibt in der Erkennungsphase, bis er mindestens einen Slave erkennt.
- 42<sup>1</sup> Aktivierungsphase.  
Zustand am Ende des Anlaufbetriebs, in dem die Parameter zu allen angeschlossenen und erkannten AS-i Slaves übertragen werden. Damit wird der Zugriff auf die Datenanschlüsse in den AS-i Slaves freigegeben.
- 43 Start des Normalbetriebs.  
Im Normalbetrieb tauscht der AS-i Master mit allen aktiven Slaves Daten aus, überträgt Managementtelegramme (Telegramme vom und zum Host) und sucht bzw. aktiviert neu angeschlossene Slaves. Während des Normalbetriebes wird die maximale Zykluszeit von fünf Millisekunden zum Lesen und Schreiben der AS-i Daten eingehalten.

### 5.2 Projektierungsmodus

Der Projektierungsmodus dient zur Konfigurierung des AS-i Kreises.



*Im Projektierungsmodus werden alle erkannten Slaves auch bei Unterschieden zwischen Soll- und Ist-Konfiguration aktiviert.*

Das Gateway wird durch mindestens fünf Sekunden langes Drücken der Taste "mode" in den Projektierungsmodus versetzt. Im Projektierungsmodus leuchtet die gelbe Leuchtdiode "prj mode".

1. Die Aktivierungsphase und der Start des Normalbetriebs können so kurz sein, daß man diese Anzeigen nicht sieht.

Auf der Ziffernanzeige werden aufsteigend im 0,5 Sekundentakt alle vom Master erkannten AS-i Slaves angezeigt. Ein leeres Display deutet darauf hin, daß kein Slave am AS-i Kreis erkannt wurde.

Im Projektierungsmodus werden alle erkannten Slaves, mit Ausnahme von Slave Null, aktiviert. Der AS-i Master befindet sich im Normalbetrieb. Der Datenaustausch auf dem AS-i erfolgt zwischen dem AS-i Master und allen vom Master erkannten AS-i Slaves. Dies ist unabhängig davon, ob die erkannten AS-i Slaves bereits vorher projiziert wurden.



*Im Auslieferungszustand befindet sich das Gerät im Projektierungsmodus.*

## 5.3 Geschützter Betriebsmodus



Hinweis

*Im Gegensatz zum Projektierungsmodus findet im geschützten Betriebsmodus der Datenaustausch nur zwischen AS-i Master und den projizierten AS-i Slaves statt.*

### 5.3.1 Wechsel in den geschützten Betriebsmodus

Der Projektierungsmodus wird durch Betätigen der Taste "mode" verlassen.

kurzer Tastendruck:

Das Gateway wechselt vom Projektierungsmodus in den geschützten Betriebsmodus, ohne die aktuelle Ist-Konfiguration als Soll-Konfiguration zu projizieren.

Tastendruck länger als fünf Sekunden:

Das Gateway wechselt vom Projektierungsmodus in den geschützten Betriebsmodus. Gleichzeitig wird die Ist-Konfiguration als Soll-Konfiguration intern in einem EEPROM abgespeichert.



Hinweis

*Wird ein Slave mit der Adresse Null am AS-i erkannt, kann der Projektierungsmodus nicht verlassen werden!*

Im geschützten Betriebsmodus werden nur diejenigen AS-i Slaves aktiviert, die projiziert wurden und deren Soll-Konfigurationsdaten mit den Ist-Werten übereinstimmen.

### 5.3.2 Konfigurationsfehler im geschützten Betriebsmodus

Wenn kein Konfigurationsfehler vorliegt, ist die Ziffernanzeige während des geschützten Betriebsmodus ausgeschaltet. Im anderen Fall wird die Adresse angezeigt, bei der eine Fehlbelegung vorliegt. Eine Fehlbelegung liegt immer dann vor, wenn ein Slave erkannt oder projiziert ist, aber nicht aktiviert werden kann.

Bei mehreren Fehlbelegungen wird zuerst diejenige angezeigt, die zuerst erkannt wurde. Ein kurzes Betätigen der Taste "set" läßt die nächsthöhere fehlbelegte Adresse auf der Ziffernanzeige erscheinen.

Kurzzeitig aufgetretene Konfigurationsfehler werden im Gerät gespeichert (erweiterte AS-i Diagnose). Der zuletzt aufgetretene kurzzeitige Konfigurationsfehler kann durch Betätigen der set-Taste angezeigt werden. Ist ein kurzzeitiger AS-i Spannungsausfall für den Konfigurationsfehler verantwortlich, so wird an dieser Stelle eine 39 angezeigt.

### 5.4 Adressierung der AS-i Slaves im Projektierungsmodus

Die Inbetriebnahme von AS-i kann auf sehr komfortable Weise mit der mitgelieferten Windows-Software AS-i Control Tools (direkte Adresszuweisung oder Adressierungsassistent) bewerkstelligt werden.

Desweiteren kann das Adressieren der AS-i Slaves auch mit einem Adressiergerät vorgenommen werden.

Wenn keine Hilfsmittel wie PC oder Adressiergerät zur Verfügung stehen, so ist die Zuweisung der Adressen an die AS-i Slaves auch direkt am Gerät über die Taster möglich. Die Vorgehensweise wird im nachfolgenden beschrieben.

#### 5.4.1 AS-i Slave adressieren

(einem Slave mit Adresse Null eine freie Adresse zuordnen)

Im Projektierungsmodus werden nacheinander die Adressen aller erkannten Slaves angezeigt. Um sich die nächsthöhere freie Betriebsadresse anzeigen zu lassen, muß man die Taste "set" kurz drücken. Wiederholtes kurzes Betätigen dieser Taste läßt die jeweils nächste freie Adresse erscheinen.

Durch langes Drücken (länger als fünf Sekunden) wählt man die gerade angezeigte Adresse als Zieladresse aus. Diese Adresse wird dann blinkend angezeigt. Der Master befindet sich im Programmierzustand; durch nochmaliges Betätigen der Taste "set" wird ein angeschlossener Slave mit der Adresse Null auf die blinkende Adresse (Zieladresse) umadressiert.

Tritt dabei ein Fehler auf, wird dieser mit seinem Fehlercode nach Kapitel 10 angezeigt. Sonst werden wieder nacheinander die erkannten Slaves angezeigt, wie in Kapitel 5.2 beschrieben.



*Es dürfen sich niemals zwei Slaves mit Adresse Null am AS-i Kreis befinden.*

#### 5.4.2 AS-i Slaveadresse löschen

(einem erkannten Slave die Adresse Null zuweisen)

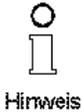
Im Projektierungsmodus werden nacheinander die Adressen aller erkannten Slaves angezeigt. Der Master zeigt nach einem kurzen Tastendruck, also nach dem Loslassen der Taste "set" die nächste freie Adresse an. Wird diese Taste während der Anzeige eines erkannten Slaves länger als fünf Sekunden gedrückt, ohne sie

loszulassen, erscheint in der Anzeige "00", und der gerade angezeigte Slave wird auf die Adresse Null umadressiert.

Wird die Taste wieder losgelassen, werden wie vorher nacheinander die erkannten Slaves angezeigt.

## 5.5 Adressierung der AS-i Slaves bei Konfigurationsfehlern

### 5.5.1 Automatische Adressierung



*Einer der großen Vorteile von AS-i ist die automatische Adressenprogrammierung. Fällt ein Slave durch einen Defekt aus, kann er durch einen baugleichen mit der Adresse Null ersetzt werden. Der AS-i Master erkennt dies und adressiert selbständig den neuen Slave auf die Adresse des defekten.*

Für die automatische Programmierung gelten folgende Voraussetzungen:

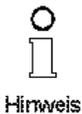
1. Der AS-i Master muß sich im geschützten Betriebsmodus befinden.
2. Das Freigabeflag "Auto\_prog<sup>1</sup>" muß gesetzt sein.
3. Es darf nur ein einziger der projektierten Slaves nicht erkannt werden.

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, zeigt das der AS-i Master mit der LED "prg enable" an. Wenn er jetzt einen Slave mit der Adresse Null erkennt, ändert er dessen Betriebsadresse auf die des fehlenden Slaves.



*Die automatische Adressenprogrammierung wird nicht durchgeführt, wenn die beiden Slaves unterschiedliche Konfigurationsdaten besitzen, also bereits von der AS-i Seite her nicht baugleich sind.*

### 5.5.2 Manuelle Adressierung



*Fallen mehrere Slaves aus, können sie vom AS-i Master nicht mehr automatisch ersetzt werden. Dann müssen die Adressen der neuen Slaves "von Hand" eingestellt werden. Falls das nicht über die serielle Schnittstelle (unter Verwendung der AS-i Control Tools) oder mit Hilfe eines Handadressiergerätes durchgeführt werden soll, können die Slaveadressen auch mit Hilfe von Tasten und Ziffernanzeige geändert werden.*

Im geschützten Betriebsmodus werden Fehlbelegungen als Fehler angezeigt (siehe Kapitel 5.3.2). Durch wiederholtes kurzes Betätigen der Taste "set" kann man nacheinander alle Fehlbelegungen zur Anzeige bringen. Hält man dann dieselbe Taste für mindestens fünf Sekunden gedrückt, wird die gerade angezeigte Adresse als potentielle Zieladresse ausgewählt, und die Anzeige beginnt zu blinken.

Wurde vorher der fehlerhafte Slave (blinkende Adresse) durch einen Slave mit der Adresse Null ersetzt, kann der neue Slave jetzt durch kurzes Drücken auf die selbe Taste auf die blinkende Adresse programmiert werden. Voraussetzung dafür ist, daß

1. Durch Löschen des Flags "Auto\_prog" kann der Anwender das automatische Adressieren sperren.

dessen Konfigurationsdaten mit den projektierten Konfigurationsdaten für die blinkende Adresse übereinstimmen.

Bei erfolgreichem Umadressieren wird die nächste Fehlbelegung angezeigt und die Adressvergabe kann von vorne beginnen. Ansonsten wird ein Fehlercode (siehe Kapitel 10) angezeigt. Sind alle Fehlbelegungen korrigiert, ist das Display leer.

### 5.6 Fehlermeldungen



*Für Fehlermeldungen, die nicht auf Fehlbelegungen im AS-i Kreis hinweisen, werden Fehlercodes angezeigt, die größer als 50 sind, also außerhalb des Wertebereiches für Slaveadressen liegen. Diese Codes sind im Anhang Kapitel 10 beschrieben.*



## 6 Betrieb über die serielle Schnittstelle

### 6.1 Schnittstellenkonfiguration

Bei der Datenübertragung über die serielle Schnittstelle des seriellen AS-i Masters müssen folgende Rahmenbedingungen eingehalten werden:

Startbits: 1  
Datenbits: 8  
Stopbits: 1  
Parity: keine

Die Belegung der Sub-D Buchse ist in Kapitel 4 beschrieben.

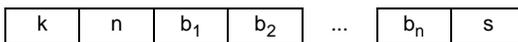
Für die Übertragungsgeschwindigkeit kann 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400 oder 57600 Bits pro Sekunde gewählt werden, der Master paßt sich dem Host automatisch an, falls er seit dem letzten Neustart noch kein gültiges Hosttelegramm empfangen hat.

Der Master beginnt die Baudratensuche mit derjenigen Übertragungsgeschwindigkeit, mit der er vor dem letzten Ausschalten mit dem Host kommuniziert hatte. Sobald ein gültiges Telegramm empfangen wurde, bleibt die Baudrate bis zum nächsten Hochlaufen fest.

### 6.2 Aufbau der Telegramme

AS-i Master und PC bzw. SPS kommunizieren miteinander durch den Austausch von Telegrammen. Dabei fungiert der Host (hier PC oder SPS) als Master und der AS-i Master als Slave, d.h. der Master initiiert keinen Datenaustausch sondern antwortet nur auf die Telegramme des Hosts.

Die Telegramme haben folgenden Aufbau:



**Kommandobyte k:** Das erste Byte jedes Telegramms ist das Kommandobyte, das die AS-i Funktion und damit den Telegrammtyp festlegt.

**Nutzdatenlänge n:** Hier wird die Anzahl der Nutzdatenbytes angegeben. Diese liegt je nach Telegrammtyp zwischen 0 und 17.

**Nutzdatenbytes b<sub>i</sub>:** Falls mit dem Telegramm keine Daten übertragen werden sollen (Nutzdatenlänge  $n = 00_{\text{hex}}$ ), entfallen diese Felder.

**Prüfsumme s:** Als Prüfsumme werden die untersten acht Bit der Summe aller vorher gesendeten Bytes übertragen.  
Die Prüfsumme kann auch mit folgender Formel berechnet werden:

$$s = \left( k + n + \sum_{i=1}^n b_i \right) \bmod 256$$

Der Master antwortet auf ein Telegramm des Hosts mit einem Telegramm gleichen Typs, das aber im Normalfall nicht gleich lang ist, oder er antwortet mit einem Fehlertelegramm. (Kommando byte  $75_{\text{hex}}$ , ein Byte Nutzdaten).

Zwischen Host- und Slavetelegramm kann eine gewisse Zeit vergehen, weil der Master erst dann antwortet, wenn er den mit dem Telegramm erhaltenen Auftrag ausgeführt hat. Die maximalen Bearbeitungszeiten der einzelnen Telegrammtypen können dem Anhang A entnommen werden. Nach dem letzten Zeichen des Antworttelegramms ist der Master jedoch sofort wieder empfangsbereit.

**Beispiel:**

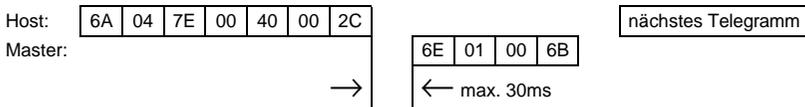
In der Liste der projektierten Slaves sollen die Adressen eins bis sechs und die Adresse 22 belegt sein. Der Master ist nicht im Projektierungsmodus. Er darf diesen Hostauftrag also nicht annehmen und antwortet deshalb mit "nicht o.k.":

Hosttelegramm:

- k  $6A_{\text{hex}}$
- n  $04_{\text{hex}}$
- b<sub>1</sub>  $01111110_{\text{bin}} = 7E_{\text{hex}}$
- b<sub>2</sub>  $00000000_{\text{bin}} = 00_{\text{hex}}$
- b<sub>3</sub>  $01000000_{\text{bin}} = 40_{\text{hex}}$
- b<sub>4</sub>  $00000000_{\text{bin}} = 00_{\text{hex}}$
- s  $6A+04+7E+00+40+00 = 12C_{\text{hex}} \Rightarrow 2C_{\text{hex}}$

Mastertelegramm:

- k  $6A_{\text{hex}}$
- n  $01_{\text{hex}}$
- b<sub>1</sub> "nicht o.k." =  $00_{\text{hex}}$
- s  $6A+01+00 = 6B_{\text{hex}}$



Der Wert des Kommandobytes, der Inhalt der Datenbytes b<sub>i</sub> für Host- und Mastertelegramm und die maximale Reaktionszeit des Masters t<sub>max</sub> für jedes Telegramm sind im Anhang aufgeführt.

### 7 Erweiterter Diagnose des AS-i Masters

Die erweiterte Diagnose dient der Lokalisierung sporadisch auftretender Konfigurationsfehler sowie der Beurteilung der Qualität der Datenübertragung auf dem AS-i.

Die Windows-Software AS-i Control Tools zur einfachen Inbetriebnahme des AS-Interfaces und der Programmierung von AS-i Control stellt ab Version 3.0 die Bedienung der erweiterten Diagnose zur Verfügung.

#### 7.1 Liste der AS-i Slaves, die Konfigurationsfehler ausgelöst haben (LCS)

Um die Ursachen, die für kurzzeitige Konfigurationsfehler am AS-Interface verantwortlich sind, zu diagnostizieren, verwalten AS-i Master mit erweiterter Diagnosefunktionalität neben der Liste der projektierten Slaves (LPS), der Liste der erkannten Slaves (LDS) und der Liste der aktiven Slaves (LAS) eine zusätzliche neue Liste mit Slaves, die einen Konfigurationsfehler ausgelöst haben (**LCS, List of Corrupted Slaves**). In dieser Liste stehen alle AS-i Slaves, die seit dem letzten Lesen dieser Liste bzw. seit dem Einschalten des AS-i Masters mindestens einen kurzzeitigen Konfigurationsfehler verursacht haben. Ferner werden auch kurzfristige Spannungseinbrüche am AS-Interface in der LCS an der Stelle von Slave 0 angezeigt.



Hinweis

*Mit jedem Lesevorgang wird die LCS gleichzeitig wieder gelöscht.*



Hinweis

*Der letzte kurzzeitige Konfigurationsfehler kann auch auf dem Display des AS-i Masters angezeigt werden:*

*Mit der Taste "set" am AS-i Master kann der Slave auf dem Display angezeigt werden, der für den letzten kurzzeitigen Konfigurationsfehler verantwortlich war. Ist kurzzeitig ein Spannungszusammenbruch auf AS-i aufgetreten, so wird dies durch eine 39 auf dem Display angezeigt, nachdem man die set-Taste drückt.*

#### 7.2 Fehlerzähler: Zähler für Übertragungsfehler bei Datentelegrammen

Der AS-i Master mit erweiterter Diagnose stellt für jeden AS-i Slave einen Fehlerzähler zur Verfügung, der bei jedem fehlerhaft übertragenen AS-i Telegramm erhöht wird. Dadurch kann die Qualität der Übertragung bereits dann beurteilt werden, wenn nur einzelne Telegramme gestört werden, durch die der AS-i Slave jedoch nie einen Konfigurationsfehler auslösen würde.



Hinweis

*Die Zählerstände werden über die jeweilige Hostschnittstelle ausgelesen und mit jedem Lesezugriff zurückgesetzt. Der höchste gültige aktuelle Zählerstand ist 254. 255 kennzeichnet einen Überlauf des Zählers.*

Das Anzeigen des Fehlerzählers und der LCS ist ab Version 3.0 im als Befehl Master | AS-i Diagnose der AS-i Control Tools implementiert.

### 7.3 Offline-Phase bei Konfigurationsfehlern

Die AS-i Master mit erweiterter Diagnose bieten die Möglichkeit, bei einem Konfigurationsfehler sich selbst in die Offline-Phase zu versetzen und damit das AS-i Netzwerk in einen sicheren Betriebszustand zu versetzen. Somit kann schneller auf Konfigurationsfehler reagiert werden, und der Host wird von dieser Aufgabe entlastet. Treten am AS-Interface Probleme auf, so können die AS-i Master das AS-i Netzwerk selbständig in einen sicheren Zustand schalten.

Es bestehen zwei Möglichkeiten, den AS-i Master für diese Funktion zu parametrieren:

- Jeder am AS-Interface auftretende Konfigurationsfehler versetzt den AS-i Master aus dem Normalbetrieb im geschützten Betriebsmodus in die Offline-Phase.
- Es wird eine Liste mit den Slaveadressen festgelegt, die das Auslösen der Offline-Phase bei auftretendem Konfigurationsfehler verursachen können (Liste der Offline Slaves LOS).

Hierbei kann der Anwender selbst entscheiden, wie der AS-i Master auf einen Konfigurationsfehler am AS-Interface reagieren soll. So kann bei kritischen AS-i Slaves der Master direkt in die Offline-Phase versetzt werden, während bei weniger kritischen Slaves an den Host die Fehlermeldung Konfigurationsfehler geht, AS-i aber nicht offline geschaltet wird.

Das Parametrieren der Funktionalität Offline-Phase bei Konfigurationsfehlern wird wie auch die erweiterte Diagnose von den AS-i Control Tools ab der Version 3.0 unterstützt.

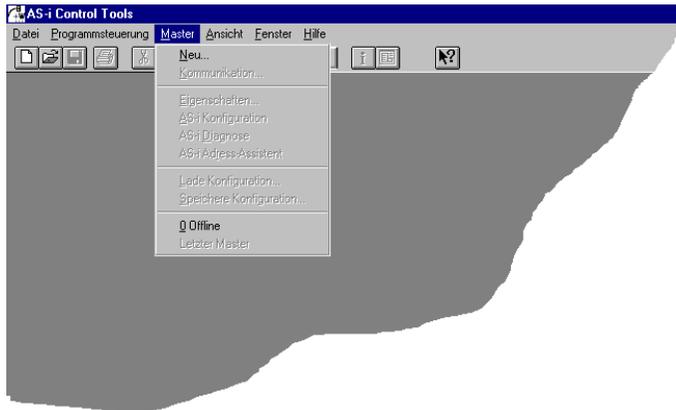
## 8 Zubehör für Inbetriebnahme und Test

Die komfortable Inbetriebnahme des AS-i Masters kann mit der mitgelieferten Windows-Software **AS-i Control Tools** erfolgen. Die Software kommuniziert mit dem AS-i Master über ein serielles Kabel. Für den AS-i Master mit RS485 wird ein **RS232/RS485-Konverter** benötigt.

### 8.1 Windows-Software AS-i Control Tools

Mit der Windows-Software AS-i Control Tools können Sie in sehr übersichtlicher Weise ihren AS-i Kreis konfigurieren.

1. Verbinden Sie das Gerät über die SUB-D-Buchse mit der entsprechenden Schnittstelle ihres PCs mit einem passenden Kabel (RS232C). Der AS-i Master mit RS485 benötigt zusätzlich einen RS232/RS485-Konverter.
2. Starten Sie die AS-i Control Tools.
3. Rufen Sie den Befehl Master | Neu auf



4. Wählen Sie das entsprechende Protokoll (Standard) aus.

5. Nehmen Sie die entsprechenden Einstellungen vor.  
(z.B.: serielle Schnittstelle COM 2, Stationsadresse <auto>, AS-i Kreis 1)

6. Rufen Sie den Befehl Master | AS-i Konfiguration auf.  
Es wird der AS-i Konfigurationseditor gestartet. Alle erkannten und projektierten AS-i Slaves werden hier angezeigt .

Slave			
Adresse	Typ	Adresse	Typ
0		16	d AS-i Slave: 1 ein / 3 aus
1	c AS-i Slave: 3 ein / 1 aus	17	d E/A Modul: 4 ein / 4 aus
2	d AS-i Slave: 4 ein / 1 aus	18	
3		19	
4	d AS-i Slave: 4 ein / 2 aus	20	
5		21	
6	p < Slave fehlt >	22	
7		23	
8	d AS-i Slave: 0 ein / 4 aus	24	
9		25	
10		26	
11		27	
12		28	
13		29	
14		30	
15		31	d AS-i Slave: 1 ein / 4 aus

**Master**

Busadresse: 3

**Konfigurationsfehler**

**Konfiguration speichern**

7. Klicken Sie auf einen Slaveeintrag, um die Dialogbox Slavekonfiguration zu öffnen.

**Slave Konfiguration**

Ausgewählter Slave:

Adresse ändern in:

Eingänge:  0  1  2  3

Ausgänge:  0  1  2  3

Aktuelle Parameter:  0  1  2  3

Einschaltparameter:  0  1  2  3

Erkannt:  E/A Modul:

Projektiert:  E/A Modul:

Benutzername:

Gerätetyp:

Hier können Sie die Adresse des AS-i Slaves ändern oder auch AS-i Parameter oder AS-i Konfigurationsdaten einstellen. Außerdem können Ein- und Ausgänge getestet werden.

Eine sehr einfache Vorgehensweise den AS-i Kreis zu konfigurieren ist, nacheinander die einzelnen AS-i Slaves an die AS-i Leitung anzuschließen, die Adresse des neuen Slaves einzustellen und danach mit dem Knopf "Konfiguration speichern" den vorhandenen AS-i Kreis im AS-i Master als Projektierung zu übernehmen.

Desweiteren steht dem Anwender ein **AS-i Adressierungsassistent** zur Verfügung, mit dem es möglich ist, die AS-i Slaves eines aufzubauenden AS-i Kreises direkt beim Aufstecken der Slaves auf die gewünschte Adresse umzuadressieren. Die gewünschte AS-i Konfiguration kann dabei zuvor offline erstellt und gespeichert werden, so daß die AS-i Slaves beim Aufbau der Anlage nur noch der Reihe nach angeschlossen werden müssen.

Nähere Beschreibungen zu allen weiteren Funktionalitäten dieser Software entnehmen Sie bitte der integrierten Hilfe.



### 9 Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

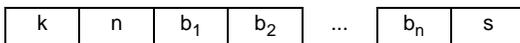
Der AS-i Master kann auch direkt mit Hilfe der seriellen Telegramme über eigene Programme angesprochen werden. Dazu stehen zwei Verfahren zur Verfügung:

1. Direktes Ansprechen des AS-i Masters aus eigenen Programmen heraus mit Hilfe der seriellen Telegramme, die im Kapitel 9.1 beschrieben werden.
2. Unter Verwendung von DLLs zum Einsatz in der Windows-Umgebung.

#### 9.1 Telegramme der seriellen Kommunikation

##### 9.1.1 Aufbau der Telegramme

Die Telegramme haben folgenden Aufbau:



**Kommandobyte k:** Das erste Byte jedes Telegramms ist das Kommandobyte, das die AS-i Funktion und damit den Telegrammtyp festlegt.

**Nutzdatenlänge n:** Anzahl der Userdatenbytes (null bis 17).

**Nutzdatenbytes b<sub>i</sub>:** Falls mit dem Telegramm keine Daten übertragen werden sollen (Nutzdatenlänge n = 0), entfallen diese Felder.

**Prüfsumme s:** Als Prüfsumme werden die untersten acht Bit der Summe aller vorher gesendeten Bytes übertragen. Die Prüfsumme kann auch mit folgender Formel berechnet werden:

$$s = \left( k + n + \sum_{i=1}^n b_i \right) \bmod 256$$

Der Master antwortet mit einem Datentelegramm mit derselben ID oder mit einer Fehlermeldung (ID Buchstabe u).

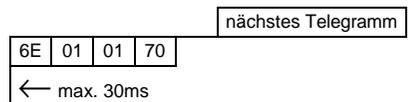
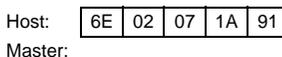
**Beispiel:** Für den Wechsel der Betriebsadresse eines Slave von 7 auf 26 sieht die Befehlsfolge folgendermaßen aus:

Hoststelegramm:

- k 6E<sub>hex</sub>
- n 02<sub>hex</sub>
- b<sub>1</sub> alte Slaveadresse = 07<sub>hex</sub>
- b<sub>2</sub> neue Slaveadresse = 1A<sub>hex</sub>
- s 6E+02+07+1A=91<sub>hex</sub>

Masterstelegramm: (Master sendet OK)

- k 6E<sub>hex</sub>
- n 01<sub>hex</sub>
- b<sub>1</sub> "OK" = 01<sub>hex</sub>
- s 6E+01+01 = 70<sub>hex</sub>



# AS-Interface

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

### 9.1.2 Zusammenfassung der Kommandobytes

k	Telegramm	AS-i Spezifikation		P+F
		2.04	2.1	Erweiterungen
01 <sub>hex</sub>	Alle Ein- und Ausgangsdaten tauschen			✓
02 <sub>hex</sub>	Ausgangsdaten lesen			✓
03 <sub>hex</sub>	AS-i Flags schreiben			✓
10 <sub>hex</sub>	Eingangsdaten lesen		✓	
11 <sub>hex</sub>	Ausgangsdaten schreiben		✓	
12 <sub>hex</sub>	projektierte Parameter schreiben		✓	
13 <sub>hex</sub>	projektierte Parameter lesen		✓	
14 <sub>hex</sub>	Ist-Parameter schreiben		✓	
15 <sub>hex</sub>	Ist-Parameter lesen		✓	
16 <sub>hex</sub>	Ist-Parameter projektieren		✓	
17 <sub>hex</sub>	projektierte Konfigurationsdaten schreiben		✓	
18 <sub>hex</sub>	projektierte Konfigurationsdaten lesen		✓	
19 <sub>hex</sub>	Ist-Konfiguration projektieren		✓	
1A <sub>hex</sub>	Ist-Konfigurationsdaten lesen		✓	
1B <sub>hex</sub>	LPS schreiben		✓	
1C <sub>hex</sub>	LPS lesen		✓	
1D <sub>hex</sub>	LAS lesen		✓	
1E <sub>hex</sub>	LDS lesen		✓	
1F <sub>hex</sub>	AS-i Flags lesen		✓	
29 <sub>hex</sub>	Betriebsmodus setzen		✓	
2A <sub>hex</sub>	Offline-Modus setzen		✓	
2B <sub>hex</sub>	Datenaustausch aktivieren		✓	
2C <sub>hex</sub>	Betriebsadresse eines Slaves ändern		✓	
2D <sub>hex</sub>	automatische Adressierung		✓	
2F <sub>hex</sub>	AS-i Kommandoaufruf		✓	
36 <sub>hex</sub>	LPF lesen		✓	
37 <sub>hex</sub>	erweiterter ID-Code 1 von Slave 0 schreiben		✓	
40 <sub>hex</sub>	16 Bit Daten lesen			✓
41 <sub>hex</sub>	16 Bit Daten schreiben			✓
42 <sub>hex</sub>	16 Bit Übertragung ein/ausschalten			✓
50 <sub>hex</sub>	LCS lesen			✓
51 <sub>hex</sub>	Fehlerzähler lesen			✓
52 <sub>hex</sub>	LOS lesen			✓
53 <sub>hex</sub>	LOS schreiben			✓
55 <sub>hex</sub>	reserviert für Baudratensuche			
61 <sub>hex</sub>	projektierte Parameter schreiben	✓		
62 <sub>hex</sub>	projektierte Parameter lesen	✓		
63 <sub>hex</sub>	Ist-Parameter schreiben	✓		
64 <sub>hex</sub>	Ist-Parameter lesen	✓		
65 <sub>hex</sub>	Ist-Parameter projektieren	✓		

Ausgabedatum: 16.11.1999

## Schaltschrank AS-Interface Master IP20 Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

k	Telegramm	AS-i Spezifikation		P+F Erweiterungen
		2.04	2.1	
66 <sub>hex</sub>	projektierte Konfigurationsdaten schreiben	✓		
67 <sub>hex</sub>	projektierte Konfigurationsdaten lesen	✓		
68 <sub>hex</sub>	Ist-Konfiguration projektieren	✓		
69 <sub>hex</sub>	Ist-Konfigurationsdaten lesen	✓		
6A <sub>hex</sub>	LPS schreiben	✓		
6B <sub>hex</sub>	LPS lesen	✓		
6C <sub>hex</sub>	LAS lesen	✓		
6D <sub>hex</sub>	LDS lesen	✓		
6E <sub>hex</sub>	Betriebsadresse eines Slaves ändern	✓		
6F <sub>hex</sub>	AS-i Kommandoaufruf	✓		
71 <sub>hex</sub>	Eingangsdaten lesen	✓		
70 <sub>hex</sub>	Ausgangsdaten schreiben	✓		
72 <sub>hex</sub>	Flags der Ablaufkontrollebene lesen	✓		
73 <sub>hex</sub>	Betriebsmodus setzen	✓		
74 <sub>hex</sub>	Flag des Host-Interfaces schreiben	✓		
75 <sub>hex</sub>	Fehlertelegramm			✓
76 <sub>hex</sub>	Alle Ein- und Ausgangsdaten tauschen			✓
77 <sub>hex</sub>	ausgewählte Ausgangsdaten schreiben			✓
78 <sub>hex</sub>	ausgewählte Eingangsdaten lesen			✓
79 <sub>hex</sub>	automatisches Programmieren sperren	✓		
7A <sub>hex</sub>	Status des Watchdogs lesen			✓
7B <sub>hex</sub>	Watchdog für serielle Kommunikation			✓
7C <sub>hex</sub>	Tastenbedienung sperren			✓
7D <sub>hex</sub>	Masterversion lesen			✓
7E <sub>hex</sub>	Master / AS-i Kreis auswählen			✓
7F <sub>hex</sub>	Steuerprogramm schreiben (Download)			✓
80 <sub>hex</sub>	Steuerprogramm starten			✓
81 <sub>hex</sub>	Ausgangsdaten lesen			✓
82 <sub>hex</sub>	Masteradresse ändern			✓
83 <sub>hex</sub>	Steuerprogramm lesen (Upload)			✓
84 <sub>hex</sub>	Anwenderspeicher lesen			✓
85 <sub>hex</sub>	Anwenderspeicher schreiben			✓
88 <sub>hex</sub>	erweiterte Diagnose			✓
89 <sub>hex</sub>	LOS schreiben			✓
8A <sub>hex</sub>	LOS lesen			✓
8B <sub>hex</sub>	Austausch aller Prozeßdaten			✓
8C <sub>hex</sub>	Parameterfeld schreiben			✓
8D <sub>hex</sub>	Projektiierungsdaten aller AS-i Kreise lesen			✓
8E <sub>hex</sub>	Alle AS-i Kreise projektieren			✓

### 9.1.3 Telegrammbeschreibung

In den Tabellen auf den nächsten Seiten sind für jedes Telegramm das Kommando-  
byte  $k$  der Inhalt des Datenbyte  $b_i$  für Host und Mastertelegamm und die maximale  
Reaktionszeit  $t_{\max}$  des Masters aufgeführt.

Der AS-i Master sendet ein Statusbyte bei den Befehlen, bei denen sonst keine Daten  
zurückkommen. Dieses Statusbyte kann folgende Werte enthalten:

Status=0: Fehler beim Ausführen des Host-Auftrags aufgetreten

Status=1: kein Fehler beim Ausführen einer Host-Anfrage aufgetreten

Die bevorzugt zu verwendenden Befehle sind fett dargestellt.

<b>Befehle nach der bisherigen AS-i Master Spezifikation (2.04)</b>				
<b>Telegramm</b>	<b>k</b>	<b>b<sub>i</sub> (Hosttelegramm)</b>	<b>b<sub>i</sub> (Mastertelegamm)</b>	<b>t<sub>max</sub></b>
Eingangsdaten lesen	71 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1...b16</sub> : Eingangsdaten	10ms
Ausgangsdaten schreiben	70 <sub>hex</sub>	b <sub>1...b16</sub> : Ausgangsdaten	b <sub>1</sub> : Status	10ms
projektierte Parameter schreiben	61 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> : Parameter	b <sub>1</sub> : Status	30ms
projektierte Parameter lesen	62 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Parameter	20ms
Ist-Parameter schreiben	63 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> : Parameter	b <sub>1</sub> : gegengelesene Parameter (im Fehlerfall invertiert)	20ms
Ist-Parameter lesen	64 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Parameter	20ms
Ist-Parameter projektieren	65 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status	200ms
projektierte Konfigurationsdaten schreiben	66 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> : Parameter	b <sub>1</sub> : Status	30ms
projektierte Konfigurationsdaten lesen	67 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Konfigurationsdaten	10ms
Ist- Konfiguration projektieren	68 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status	200ms
Ist- Konfigurationsdaten lesen	69 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Konfigurationsdaten	10ms
LPS schreiben	6A <sub>hex</sub>	b <sub>1...b4</sub> : LPS	b <sub>1</sub> : Status	30ms
LPS lesen	6B <sub>hex</sub>	-	b <sub>1...b4</sub> : LPS	10ms
LAS lesen	6C <sub>hex</sub>	-	b <sub>1...b4</sub> : LAS	10ms
LDS lesen	6D <sub>hex</sub>	-	b <sub>1...b4</sub> : LDS	10ms
Flags der Ablauf-Kontrollebene lesen	72 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Flags der Ablauf-Kontrollebene	10ms
Betriebsmodus setzen	73 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> = 0: geschützter Betriebsmodus b <sub>1</sub> = 1: Projektierungsmodus	b <sub>1</sub> : Status	100ms
Flag des Host- Interfaces schreiben	74 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Flag des Host-interface	b <sub>1</sub> : Status	30ms

## Schaltschrank AS-Interface Master IP20 Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

<b>Befehle nach der bisherigen AS-i Master Spezifikation (2.04)</b>				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Betriebsadresse eines Slaves ändern	6E <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : alte Slaveadresse b <sub>2</sub> : neue Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Status b <sub>1</sub> =1: kein Fehler b <sub>1</sub> =2: Der Slave, dessen Adresse geändert werden soll, existiert nicht. b <sub>1</sub> =3: Es existiert ein Sklave mit der Betriebsadresse Null. b <sub>1</sub> =4: Die Adresse, auf die der Slave programmiert werden soll, wird von einem anderen Slave belegt. b <sub>1</sub> =5: Der Slave ließ sich nicht auf Adresse 0 programmieren. b <sub>1</sub> =6: Die neue Betriebsadresse konnte dem Slave nicht zugewiesen werden. b <sub>1</sub> =7: Die neue Betriebsadresse ließ sich nicht im EEPROM des Slave ablegen.	30ms
AS-i Kommandoaufruf	6F <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : alte Slaveadresse b <sub>2</sub> : Informationsteil des AS-i Telegramms	b <sub>1</sub> : Antwort des Slaves b <sub>2</sub> : Status	30ms

<b>Zusätzliche Befehle außerhalb der AS-i Master Spezifikation 2.04</b>				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Alle Ein- und Ausgangsdaten tauschen <sup>a</sup>	76 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> ...b <sub>16</sub> : Ausgangsdaten	b <sub>1</sub> : Flags der Ablaufkontrollebene b <sub>2</sub> ...b <sub>17</sub> : Eingangsdaten	10ms
ausgewählte Ausgangsdaten schreiben	77 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : erste Slaveadresse b <sub>2</sub> : Anzahl der Slaves b <sub>3</sub> ...b <sub>18</sub> : Ausgangsdaten	b <sub>1</sub> : Status	10ms
ausgewählte Eingangsdaten lesen <sup>b</sup>	78 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : erste Slaveadresse b <sub>2</sub> : Anzahl der Slaves	b <sub>1</sub> : Flags der Ablaufkontrollebene b <sub>2</sub> ...b <sub>17</sub> : Eingangsdaten	10ms
Ausgangsdaten lesen	81 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> ...b <sub>16</sub> : Ausgangsdaten	10ms
Parameterfeld schreiben	8C <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> : Ist-Parameter	b <sub>1</sub> : Status	10ms
Projektiierungsdaten aller AS-i Kreise lesen	8D <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Nummer des AS-i Kreises b <sub>2</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> : projektiierter Parameter b <sub>3</sub> : projektierte Konfigurationsdaten	10ms

# AS-Interface

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

<b>Zusätzliche Befehle außerhalb der AS-i Master Spezifikation 2.04</b>				
Telegramm	k	b <sub>1</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>1</sub> (Mastertelegamm)	t <sub>max</sub>
Alle AS-i Kreise projektieren	8E <sub>hex</sub>	<u>Request 1 (Start):</u> b1...b2: FFhex b3...b4: 00hex <u>Request 2(Daten):</u> b <sub>1</sub> : Nummer des AS-i Kreises b <sub>2</sub> : Slaveadresse b <sub>3</sub> : Parameter des Slaves b <sub>4</sub> : projektierte Konfigurationsdaten des Slaves <u>Request 3 (Commit):</u> b <sub>1</sub> ...b <sub>2</sub> : FF <sub>hex</sub> b <sub>3</sub> ...b <sub>4</sub> : 01 <sub>hex</sub>		300ms
	8D <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status	
Masterversion lesen	7D <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : = 0: Versionsnummer (8 Bytes) b <sub>1</sub> : = 1: Mastername Teil 1 (17 Bytes) b <sub>1</sub> : = 2: Mastername Teil2 (17 Bytes) b <sub>1</sub> : = 3: Masterversion (17 Bytes) b <sub>1</sub> : = 4: Installierte Software und Host-Interface- Flags (17 Bytes)	b <sub>1</sub> : Versionsangaben (8 oder 17 Bytes)	10ms
Watchdog für serielle Kommunikation	7B <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : 0: Watchdog deaktiviert b <sub>1</sub> : 1: Watchdog-Timeout * 10ms	b <sub>1</sub> : Status	10ms
Status des Watchdog <sup>c</sup> für serielle Kommunikation lesen	7A <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : 0: Watchdog deaktiviert b <sub>1</sub> : 1: maximale Watchdogzeit * 10ms	10ms
Tastenbedienung sperren	7C <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : 0: Tastenbedienung freigegeben b <sub>1</sub> : 1: Tastenbedienung gesperrt	b <sub>1</sub> : Status	10ms
Fehlertelegamm	75 <sub>hex</sub>	nur vom Master gesendet!	b <sub>1</sub> : Fehlercode Bit 0: Prüfsummenfehler Bit 1: Timeout Bit 3: unsinnige Telegrammlänge Bit 4: unsinnige Anzahl von Nutzdatenbytes Bit 5: nicht benutzt Bit 6: Fehler bei der Befehlsausführung	-

- a. Bevorzugter Befehl, da geringster Overhead: der AS-i Master muß nur einmal auf die Antwort des Slaves warten.
- b. Die Funktionen "ausgewählte Ausgangsdaten schreiben" und "ausgewählte Eingangsdaten lesen" werden nur dann ausgeführt, wenn sich der AS-i Master im Normalbetrieb befindet.
- c. Wenn der Watchdog anspricht, geht AS-i in die Offline-Phase. Durch nochmaliges Absetzen dieses Befehls geht AS-i wieder aus der Offline Phase heraus.

Ausgabedatum: 16.11.1999

# Schaltschrank AS-Interface Master IP20

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

<b>Befehle nach der neuen AS-i MasterSpezifikation 2.1</b>				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Eingangsdaten lesen	10 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> , b <sub>3</sub> : Flags der Ablauf- kontrollebene b <sub>4</sub> ...b <sub>35</sub> : Eingangsdaten	
Ausgangsdaten schreiben	11 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> ...b <sub>32</sub> : Ausgangsdaten	b <sub>1</sub> : Status	
projektierte Parameter schreiben	12 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> : Parameter	b <sub>1</sub> : Status	
projektierte Parameter lesen	13 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> : Parameter	
Ist-Parameter schreiben	14 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> : Parameter	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> : gegengelesene Parameter (im Feh- lerfall invertiert)	
Ist-Parameter lesen	15 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> : Parameter	
Ist-Parameter projektieren	16 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status	
projektierte Konfigurations- daten schreiben	17 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> , b <sub>3</sub> : Konfigurationsdaten	b <sub>1</sub> : Status	
projektierte Konfigurations- daten lesen	18 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> , b <sub>3</sub> : Konfigurationsdaten	
Ist-Konfiguration projektieren	19 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status	
Ist-Konfigurationsdaten lesen	1A <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> , b <sub>3</sub> : Konfigurationsdaten	
LPS schreiben	1B <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> ...b <sub>8</sub> : LPS	b <sub>1</sub> : Status	
LPS lesen	1C <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> ... b <sub>8</sub> : LPS	
LAS lesen	1D <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> ... b <sub>8</sub> : LAS	
LDS lesen	1E <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> ... b <sub>8</sub> : LDS	
AS-i Flags lesen	1F <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> , b <sub>3</sub> : Flags der Ablauf- kontrollebene b <sub>4</sub> : Host Interface Flags	
Betriebsmodus setzen	29 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> = 0: geschützter Betriebsmodus b <sub>1</sub> = 1: Projektierungs- modus	b <sub>1</sub> : Status	
Offline-Modus setzen	2A <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> = 0: Offline-Modus verlassen b <sub>1</sub> = 1: Wechseln in den Offline-Modus	b <sub>1</sub> : Status	
Datenaustausch aktivieren	2B <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> = 0: Datenaustausch deaktivieren b <sub>1</sub> = 1: Datenaustausch aktivieren	b <sub>1</sub> : Status	

# AS-Interface

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

<b>Befehle nach der neuen AS-i MasterSpezifikation 2.1</b>				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Betriebsadresse eines Slaves ändern	2C <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : alte Slaveadresse b <sub>2</sub> : neue Slaveadresse	b <sub>1</sub> : Status b <sub>1</sub> =1: kein Fehler b <sub>1</sub> =2: Der Slave, dessen Adresse geändert werden soll, existiert nicht. b <sub>1</sub> =3: Es existiert ein Slave mit der Betriebsadresse Null. b <sub>1</sub> =4: Die Adresse, auf die der Slave programmiert werden soll, wird von einem anderen Slave belegt. b <sub>1</sub> =5: Der Slave ließ sich nicht auf Adresse 0 programmieren b <sub>1</sub> =6: Die neue Betriebsadresse konnte dem Slave nicht zugewiesen werden. b <sub>1</sub> =7: Die neue Betriebsadresse ließ sich nicht im EEPROM des Slaves ablegen. b <sub>1</sub> =0: anderer Fehler	
automatische Adressierung	2D <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> = 0: automatische Adressierung ausschalten b <sub>1</sub> = 1: automatische Adressierung einschalten	b <sub>1</sub> : Status	
AS-i Kommandoaufruf	2F <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> : Informationsteil des AS-i Telegramms	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> : Antwort des Slave	
LPF lesen	36 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> : Status b <sub>2</sub> ... b <sub>9</sub> : LPF	
erweiterter ID-Code 1 von Slave 0 schreiben	37 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : erweiterter ID-Code 1	b <sub>1</sub> : Status b <sub>1</sub> = 1: kein Fehler b <sub>1</sub> = 2: Slave mit Adresse 0 nicht vorhanden b <sub>1</sub> = 6: Fehler beim Speichern des erweiterten ID-Codes 1 b <sub>1</sub> = 8: erweiterter ID-Code 1 kann nur temporär gespeichert werden b <sub>1</sub> = 0: anderer Fehler	

# Schaltschrank AS-Interface Master IP20

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

<b>Zusätzliche Befehle außerhalb der AS-i Master Spezifikation</b> (für Master nach der Spezifikation 2.1)				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Alle Ein- und Ausgangsdaten tauschen <sup>a</sup>	01 <sub>hex</sub>	<b>b<sub>1</sub>: Host Interface Flags</b> 2 <sup>0</sup> : Data_Exchange_Active 2 <sup>1</sup> : Off-Line 2 <sup>2</sup> : Auto_Address_Enable <b>b<sub>2</sub>...b<sub>33</sub>: Ausgangsdaten</b>	<b>b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>: Flags der Ablaufkontrollebene</b> b <sub>1</sub> , 2 <sup>0</sup> : Config_OK b <sub>1</sub> , 2 <sup>1</sup> : LDS.0 b <sub>1</sub> , 2 <sup>2</sup> : Auto_Address_Assign b <sub>1</sub> , 2 <sup>3</sup> : Auto_Address_Available b <sub>1</sub> , 2 <sup>4</sup> : Configuration_Active b <sub>1</sub> , 2 <sup>5</sup> : Normal_Operation_Active b <sub>1</sub> , 2 <sup>6</sup> : AS-i Power Fail b <sub>1</sub> , 2 <sup>7</sup> : Offline_Ready b <sub>2</sub> , 2 <sup>0</sup> : Periphery_OK b <sub>3</sub> ...b <sub>34</sub> :Eingangsdaten	
Ausgangsdaten lesen	02 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> ...b <sub>32</sub> : Ausgangsdaten	
AS-i Flags schreiben	03 <sub>hex</sub>	<b>b<sub>1</sub>: Host Interface Flags</b> 2 <sup>0</sup> : Data_Exchange_Active 2 <sup>1</sup> : Off-Line 2 <sup>2</sup> : Auto_Address_Enable	-	
Fehlertelegamm	75 <sub>hex</sub>	wird nur vom AS-i Master gesendet!	b <sub>1</sub> : Fehlercode Bit 0: Prüfsummenfehler Bit 1: Timeout Bit 2: unbekannter Befehl Bit 3: unsinnige Telegrammlänge Bit 4: unsinnige Anzahl von Nutzdatenbytes Bit 5: nicht benutzt Bit 6: Fehler bei der Befehlsausführung	

a. Bevorzugter Befehl, da geringster Overhead: der AS-i Master muß nur einmal auf die Antwort des Slave warten.

<b>Zusätzliche Befehle für 16 Bit Übertragungen</b> (z.B.: Analog-Ein- oder Ausgabe-Slaves)(für Master nach der Spezifikation 2.1)				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
16 Bit Daten lesen	40 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse	b <sub>1</sub> ...b <sub>7</sub> : 4 Kanäle mit je 16 Bit Daten	
16 Bit Daten schreiben	41 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Slaveadresse b <sub>2</sub> ...b <sub>8</sub> : 4 Kanäle mit je 16 Bit Daten	-	
16 Bit Übertragung ein-/aus-schalten	42 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Bitfeld Bit 0 = 0: Start Bit 0 = 1: Stop Bit 1 = 1: Reset	-	

# AS-Interface

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

Zusätzliche Befehle für den RS232C- Master				
Telegramm	k	b <sub>1</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>1</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Master / AS-i Kreis auswählen	7E <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> = b <sub>2</sub> : Adresse des zu aktivierenden Masters	b <sub>1</sub> : Status	20ms

Zusätzliche Befehle für die RS485- und RS422- Master				
Telegramm	k	b <sub>1</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>1</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Master / AS-i Kreis auswählen	7E <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> =b <sub>2</sub> : Adresse des zu aktivierenden Masters	b <sub>1</sub> : Status	20ms
Masteradresse ändern	82 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : alte Masteradresse b <sub>2</sub> : neue Masteradresse	b <sub>1</sub> : Status	30ms

Zusätzliche Befehle für AS-i Control				
Telegramm	k	b <sub>1</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>1</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
Steuerprogramm schreiben (Download)	7F <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> : Anfangsadresse b <sub>2</sub> ...b <sub>16</sub> : 16 Bytes des Steuerprogramms	b <sub>1</sub> : Status	200ms
Steuerprogramm lesen (Upload)	83 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> : Anfangsadresse	b <sub>1</sub> ...b <sub>16</sub> : 16 Bytes des Steuerprogramms	10ms
AS-i - Control Status lesen	83 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> : FFFF <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : AS- i Control- Flags b <sub>2</sub> : 00 <sub>hex</sub> Zykluszeit b <sub>3</sub> , b <sub>4</sub> : aktuelle Zykluszeit b <sub>5</sub> , b <sub>6</sub> : maximale Zykluszeit	10ms
Steuerprogramm starten oder stoppen	80 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Start/ Stop Code	b <sub>1</sub> : Status	20ms
Steuerprogramm zurücksetzen	80 <sub>hex</sub>	-	-	3000ms
Anwenderspeicher lesen	84 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Startadresse b <sub>2</sub> : Anzahl der Bytes (max. 16)	b <sub>1</sub> : Anwenderspeicher	10ms
Anwenderspeicher schreiben	85 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Startadresse b <sub>2</sub> : Anzahl der Bytes (max. 16) b <sub>3</sub> : Anwenderspeicher	b <sub>1</sub> : Status	10ms

Befehle zur erweiterten AS-i Diagnose				
Telegramm	k	b <sub>1</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>1</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
erweiterte Diagnose	88 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Auswahl	n=0: b <sub>1</sub> -b <sub>15</sub> : Slave 1 -31 n=1: b <sub>1</sub> -b <sub>15</sub> : Slave 0 -15 n=2: b <sub>1</sub> -b <sub>15</sub> : Slave 16 -31	10ms
LOS schreiben	89 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> ... b <sub>4</sub> : Slaves 0 -31	b <sub>1</sub> : Fehlerstatus	10ms
LOS lesen	8A <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> ... b <sub>4</sub> : Slaves 0 -31	10ms

Ausgabeatum: 16.11.1999

# Schaltschrank AS-Interface Master IP20

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

<b>Befehle zur erweiterten AS-i Diagnose</b> (für Master nach der Spezifikation 2.1)				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
LCS lesen	50 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> ...b <sub>8</sub> : LCS	
Fehlerzähler lesen	51 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> : Auswahl(a)	Auswahl a= 0: b <sub>1</sub> ...b <sub>32</sub> : Slaves 0 - 31 oder 0A - 31A Auswahl a= 1: b <sub>1</sub> ... b <sub>32</sub> : Slaves 0B-31B	
LOS lesen	52 <sub>hex</sub>	-	b <sub>1</sub> ... b <sub>8</sub> : LOS	
LOS schreiben	53 <sub>hex</sub>	b <sub>1</sub> ...b <sub>8</sub> : LOS	-	

<b>Befehle zur Abwärtskomptibilität zu älteren Masterversionen</b>				
Telegramm	k	b <sub>i</sub> (Hosttelegramm)	b <sub>i</sub> (Mastertelegramm)	t <sub>max</sub>
automatisches Programmieren sperren	79 <sub>hex</sub>	b1 ≡ 0: sperren b2 ≡ 1: freigeben	b1: Status	30ms

### 9.1.4 Informationsdarstellung in den Nutzdatenbytes

#### Eingang und Ausgangsdaten

Jeder Slave kann als Ein- und Ausgabedaten eine vierstellige Binärzahl erhalten, der dezimale Wertebereich geht also von 0 bis 15 (oder hexadezimal von 0 bis F).

Bei der seriellen Übertragung, werden die Informationen zweier Slaves in einem einzelnen Byte zusammengefaßt. Mit der Nachricht "q" (71<sub>hex</sub>; Eingabedaten lesen) werden vom Master 32/ 2 = 16 Bytes an Benutzerinformationen übertragen.

Byte 0	Byte1	...	Byte 15
Slave 0, Slave 1	Slave2, Slave 3	...	Slave 30, Slave 31

Die Einträge für die Slaves mit niedrigen Adressen werden zuerst übertragen. Byte 0, Bit 0 bis 3 (unteres Nibble) enthält die Eingabedaten des Slave mit der Betriebsadresse Null. Das obere Nibble des Datenbytes 15 enthält die Informationen von Slave 31.

Byte	0							
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
Slave	Slave 0				Slave 1			

Für den AS-i Master nach Spezifikation 2.1 gilt zusätzlich:

- Die Bytes 0 bis 15 enthalten die Daten für die Slaves 0 bis 31 oder 0A bis 31A.

Die Bytes 16 bis 31 enthalten die Daten für die Slaves 0B bis 31B.

Byte 16	Byte 17	...	Byte 15
Slave 0B, Slave 1B	Slave 3B, Slave 2B	...	Slave 30B, Slave 31B

### Slavelisten

Die AS-i Slavelisten LPS, LDS, LAS, LCS und LOS sind wie folgt aufgebaut:

Byte	0							1								
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Slave	0 <sup>a</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

a. nur bei LDS und LCS

Byte	2							3								
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Slave	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Bedeutung der Listen:

- LPS List of Projected Slaves  
Liste der projektierten Slaves
- LDS List of Detected Slaves  
Liste der erkannten Slaves
- LAS List of Activated Slaves  
Liste der aktivierten Slaves
- LCS List of Corrupted Slaves  
Liste der Slaves, die einen kurzzeitigen Konfigurationsfehler verursacht haben.
- LOS List of Offline Slaves  
Liste der Slaves, bei denen im Falle eines Konfigurationsfehlers der AS-i Master in die Offline-Phase gehen soll.

Für den AS-i Master nach Spezifikation 2.1 gilt zusätzlich:

- Die Bytes 0 bis 3 enthalten die Einträge für die Slaves 0 bis 31 oder 0A bis 31A.
- Die Bytes 4 bis 7 enthalten die Einträge für die Slaves 0B bis 31B..

Bytes	4							5								
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Slave	0B <sup>a</sup>	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	11B	12B	13B	14B	15B

a. nur bei LDS und LCS

Byte	6							7								
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Slave	16B	17B	18B	19B	20B	21B	22B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B	30B	31B

Außerdem gibt es für den AS-i Master nach Spezifikation 2.1 eine weitere Liste:

- LPF List of Peripheral Faults  
Liste der Slaves, bei denen ein Peripheriefehler aufgetreten ist.

Ausgabedatum: 16.11.1999

# Schaltschrank AS-Interface Master IP20

## Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

### AS-i Konfigurationsdaten

Jeder AS-i Slave teilt seinen Typ über die AS-i Konfigurationsdaten mit. Diese bestehen aus einem Byte, wobei die unteren vier Bits für den ID-Code stehen, die oberen vier Bits für den I/O-Code.

Byte	0							
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
	ID-Code				I/O-Code			

Für den AS-i Master nach Spezifikation 2.1 gibt es zusätzlich ein zweites Byte für die AS-i Konfigurationsdaten:

In diesem Byte stehen unteren vier Bits für den erweiterten ID-Code 2, die oberen vier Bits für den erweiterten ID-Code 1.

Byte	1							
Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
	erw. ID-Code 2				erw. I/O-Code 1			

### Execution-Control-Flags

Die Flags der Ablaufkontrollebene (Execution-Control-Flags) haben folgende Bedeutung, wenn sie gesetzt (=1) sind.

Bit 0:	<i>Config_OK</i>	kein Konfigurationsfehler
Bit 1:	<i>LDS_0</i>	Slave mit der Adresse Null ist präsent
Bit 2:	<i>Auto_prog</i>	Automatische Programmierung erlaubt
Bit 3:	<i>Auto_prog_available</i>	Automatische Programmierung verfügbar
Bit 4:	<i>Projektierung_aktiv</i>	Konfigurationsmodus ist eingeschaltet
Bit 5:	<i>Normalbetrieb_aktiv</i>	Normaler Operationsmodus
Bit 6:	<i>APF</i>	AS-i Spannungsversorgung nicht ausreichend
Bit 7:	<i>Offline_ready</i>	Offline Modus ist eingeschaltet

Für den AS-i Master nach Spezifikation 2.1 gibt es zusätzlich ein zweites Byte für die Execution-Control-Flags:

Bit 0:	<i>Periphery_OK</i>	kein Peripheriefehler
--------	---------------------	-----------------------

### Host Interface Flags

Das Setzen der Host Interface Flags hat folgende Wirkungen:

Bit 0:	<i>Data_Exchange_Active</i>	Die Kommunikation zwischen AS-i Master und Slaves wird aktiviert.
Bit 1:	<i>Off-line</i>	Der AS-i Master geht in die Offline-Phase.
Bit 2:	<i>Auto_Address_Enable</i>	Das automatische Programmieren der Slave-adressen wird <b>ausgeschaltet</b> (Dieses Flag wird nichtflüchtig gespeichert).

### Installierte Software/Flags des Host Interface (Telegramm 7D<sub>hex</sub>)

Wird das Telegramm 7D<sub>hex</sub> ("Masterversion lesen") mit einer "4" im Datenbyte des Host übertragen, antwortet der AS-i Master mit einer 17 Bytes langen Buchstabenfolge (16 Buchstaben, mit einer Null am Ende).

Die Buchstaben haben diese Bedeutungen:

- |         |  |
|---------|--|
| Byte 0  | (C/c, D/d)<br>Der AS-i Master ist ein AS-i Control. Ein großes 'C' zeigt an, daß gerade ein Steuerprogramm abgearbeitet wird. Bei einem kleinen 'c' ist entweder das Start-Flag nicht gesetzt oder der Zustand des Masters erlaubt keine Abarbeitung.<br>Wird statt dem 'C/c' ein 'D/d' angezeigt, so handelt es sich um die neuere Softwareversion von AS-i Control II. |
| Byte 1  | (B/b)<br>Busfähiger AS-i Master. Der antwortende Master hat ein busfähiges RS485- oder RS422-Interface. Die Telegramme 7E <sub>hex</sub> (aktiver Master) und 82 <sub>hex</sub> (Masteradresse ändern) können ausgeführt werden.   |
| Byte 2  | (F/f)<br>Der AS-i Master ist mit dem optionalen AS-i Fehlerzähler ausgestattet.  |
| Byte 3  | (E/e)<br>Der AS-i Master ist mit dem optionalen AS-i EMV-Testmodus ausgestattet.   |
| Byte 4  | (D/d)<br>Der AS-i Master ist mit der erweiterten Diagnose ausgestattet.  |
| Byte 5  | (C/c)<br>Der AS-i Master ist mit der Funktion Offline bei Konfigurationsfehler ausgestattet.   |
| Byte 6  | (./2)<br>Der AS-i Master verwaltet einen ('.' oder '1') bzw. zwei ('2') AS-i Kreise  |
| Byte 7  | nicht benutzt  |
| Byte 8  | (D/d)<br>Das <i>Data_Exchange_Active</i> Flag des Host Interfaces ist gesetzt/gelöscht.  |
| Byte 9  | (O/o)<br>Das <i>Offline</i> Flag ist gesetzt/gelöscht.   |
| Byte 10 | (A/a)<br>Das <i>Auto_Address_Enable</i> Flag des Host Interface ist gesetzt/gelöscht.  |
| Byte 11 | nicht benutzt  |
| Byte 12 | (./A)<br>Der AS-i Master entspricht der neuen AS-i Master Spezifikation 2.1 (AAS-i).   |

## Schaltschrank AS-Interface Master IP20 Einbinden des AS-i Masters in eigene Programme

- Byte 13      nicht benutzt
- Byte 14      (W/w)  
Der Watchdog ist aktiviert/deaktiviert.
- Byte 15      (T/t)  
Die Bedienung des AS-i Master über die Tasten der Frontplatte ist ein-  
/ausgeschaltet.

### AS-i Control- Flags, Start/Stop Code

Bit 0:	<i>start_flag</i>	Wenn Bit 0 gesetzt ist wird das Steuerprogramm ausgeführt, sobald und solange der Zustand des AS-i Masters das erlaubt (Dieses Flag wird nichtflüchtig gespeichert).
Bit 1:	<i>reset_bit</i>	Das Steuerprogramm wird vor dem Start aus dem EEPROM gelesen und der Anwenderspeicher (Merkerbytes) gelöscht (Dies ist nach jedem Download notwendig).
Bit 2:	<i>ignore_config_errors</i>	Bei gelöschtem Bit 2 wird das Steuerprogramm angehalten, sobald ein Konfigurationsfehler am AS-i vorliegt (Dieses Flag wird nichtflüchtig gespeichert).
Bit 3:	<i>auto_start</i>	Nach Abbruch eines Steuerprogramms, wartet AS-i auf einen Startbefehl (Dieses Flag wird nichtflüchtig gespeichert).
Bit 4:	<i>map_counter</i>	Ist dieses Bit gesetzt, ist ein Zugriff auf die Zählerstände der 15 Counter über die Adressen M96.0 bis M125.7 möglich (Dieses Flag wird nichtflüchtig gespeichert).



### 10 Anhang: Anzeigen der Ziffernanzeige

Im Grundzustand des Projektierungsmodus werden nacheinander die Adressen aller erkannten AS-i Slaves angezeigt, und zwar zwei pro Sekunde. Ein leeres Display deutet auf eine leere LDS hin, es wurden also keine Slaves erkannt.

Im Grundzustand des geschützten Betriebsmodus ist die Anzeige leer oder zeigt die Adresse einer Fehlbelegung an (siehe Kapitel 5.3.2).

Während einer manuellen Adressenprogrammierung hat die Anzeige einer Slaveadresse natürlich eine andere Bedeutung (siehe Kapitel 5.4 und 5.5).

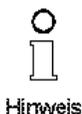
Alle Anzeigen, die größer als 31 sind, also nicht als Slaveadresse interpretiert werden können, sind Status- oder Fehlermeldungen des Gerätes.

Sie haben folgende Bedeutung:

40	Der AS-i Master befindet sich in der Offline-Phase.
41	Der AS-i Master befindet sich in der Erkennungsphase.
42	Der AS-i Master befindet sich in der Aktivierungsphase.
43	Der AS-i Master beginnt den Normalbetrieb.
66	Baudratensuche
70	Hardwarefehler: Das EEPROM des AS-i Masters kann nicht geschrieben werden.
72	Hardwarefehler: Keine Verbindung zum PIC-Prozessor.
73	Hardwarefehler: Keine Verbindung zum PIC-Prozessor.
74	Prüfsummenfehler im EEPROM.
75	Fehler im internen RAM.
76	Fehler im externen RAM.
80	Fehler beim Verlassen des Projektierungsmodus: Es existiert ein Slave mit Adresse Null.
81	Allgemeiner Fehler beim Ändern einer Slaveadresse.
82	Die Tastenbedienung wurde gesperrt. Bis zum nächsten Neustart des AS-i Masters sind Zugriffe auf das Gerät nur vom Host aus über die Schnittstelle möglich.
83	Programm-Reset des AS-i Control-Programms: Das AS-i Control-Programm wird gerade aus dem EEPROM ausgelesen und ins RAM kopiert.
88	Anzeigetest beim Hochlaufen des AS-i Masters.
90	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse im geschützten Betriebsmodus: Es existiert kein Slave mit der Adresse Null.
91	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse: Die Zieladresse ist bereits belegt.
92	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse: Die neue Adresse konnte nicht gesetzt werden.
93	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse: Die neue Adresse konnte im Slave nur flüchtig gespeichert werden.
94	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse im geschützten Betriebsmodus: Der Slave hat falsche Konfigurationsdaten.

95	Fehler beim Ändern einer Slaveadresse im geschützten Betriebsmodus: Der Konfigurationsfehler wird durch einen überzähligen Slave hervorgerufen (statt durch einen fehlenden Slave).
----	---

### 11 Anhang: Erste Inbetriebnahme des AS-i Kreises



*Hier erfahren Sie beispielhaft, wie Sie schnell und einfach den AS-i Kreis in Betrieb nehmen können, ohne auf externe Geräte angewiesen zu sein. Adressieren Sie die an AS-i angeschlossenen Komponenten einfach am AS-i Master. Komfortabler läßt sich ein Slave natürlich mit einem Handadressiergerät oder mit der Windows-Software AS-i Control Tools adressieren, es ist jedoch ohne Hilfsmittel möglich, auch komplexe Netze direkt am AS-i Master zu konfigurieren.*

Was soll ich tun?	Wie muß ich dazu vorgehen?
Sorgen Sie für die korrekte Spannungsversorgung des AS-i Masters.	Verbinden Sie das AS-i Netzteil mit den Klemmen AS-i + und AS-i -, schließen Sie die Funktionserde an. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
Nach erfolgtem Selbsttest: Die LEDs "power", "config err", "U ASI" und "prj mode" leuchten. Das LCD zeigt "40": Der AS-i Master befindet sich in der Offline-Phase. Kurz darauf wird "41" angezeigt: Der AS-i Master bleibt in der Erkennungsphase.	
Versetzen Sie das Gerät in den Projektierungsmodus, falls die gelbe LED nicht leuchtet.	Drücken Sie die Taste "mode" für ca. fünf Sekunden.
Die gelbe LED "prj mode" leuchtet. Das Gerät befindet sich nun im Projektierungsmodus.	
Schließen Sie einen Slave mit der Adresse "0" an.	Verbinden Sie die Anschlüsse des Slaves mit den Klemmen AS-i + / -.
Die grüne LED "ASI active" leuchtet. Das LCD zeigt "0". Dies bedeutet, daß der AS-i Master den Slave erkannt hat.	
Ändern Sie nun die Adresse des Slaves auf "1".	Wählen Sie die Adresse "1" durch evtl. mehrfaches kurzes Drücken der Taste "set", wobei nach jedem Betätigen die jeweils nächste freie Adresse angezeigt wird. Betätigen Sie den Taster so oft, bis "1" im Display erscheint. Halten Sie nun die Taste "set" ca. fünf Sekunden gedrückt, bis die angezeigte Adresse "1" blinkt. Durch nochmaliges kurzes Drücken der "set"-Taste wird der Slave auf diese Adresse adressiert.
Der AS-i Master erkennt den Slave mit Adresse "1" und zeigt diesen an.	
Schließen Sie einen weiteren Slave mit der Adresse "0" an, und weisen Sie ihm die Adresse "2" zu.	Klemmen Sie einen weiteren AS-i - Slave an die AS-i - Leitung. Die Adressierung weiterer AS-i - Slaves erfolgt wie bei Slave 1.

Das Display zeigt nun nacheinander die erkannten Adressen an.	
Wechseln Sie nun in den geschützten Betriebsmodus und speichern Sie die AS-i Konfiguration.	Verlassen Sie den Projektierungsmodus durch ca. 5 Sekunden langes Drücken der "mode"-Taste, bis die LED "prj mode" erlischt.
Die Projektierung des AS-i Masters ist nun abgeschlossen.	

# Schaltschrank AS-Interface Master IP20

## Anhang: Erste Inbetriebnahme des AS-i Kreises







Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie,  
herausgegeben vom Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V.  
in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt"

Wir von Pepperl+Fuchs fühlen uns verpflichtet, einen Beitrag für die Zukunft zu leisten,  
deshalb ist diese Druckschrift auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

# Ein Kern, zwei Profile.



## Geschäftsbereich Fabrikautomation

### Produktbereiche

- Binäre und analoge Sensoren
- in verschiedenen Technologien
  - Induktive und kapazitive Sensoren
  - Magnetsensoren
  - Ultraschallsensoren
  - Optoelektronische Sensoren
- Inkremental- und Absolutwert-Drehgeber
- Zähler und Nachschaltgeräte
- Identifikationssysteme
- AS-Interface

### Branchen und Partner

- Maschinenbau
- Fördertechnik
- Verpackungs- und Getränkemaschinen
- Automobilindustrie

### Verfügbarkeit

Weltweiter Vertrieb, Service und Beratung durch kompetente und zuverlässige Pepperl+Fuchs Mitarbeiter stellen sicher, dass Sie uns erreichen, wann und wo immer Sie uns brauchen. Unsere Tochterunternehmen finden Sie in der gesamten Welt.



## Geschäftsbereich Prozessautomation

### Produktbereiche

- Signal Konditionierer
- Eigensichere Interfacebausteine
- Remote Prozess Interface
- Eigensichere Feldbuslösungen
- Füllstandssensoren
- MSR-Anlagenengineering auf der Interfaceebene
- Ex-Schulung

### Branchen und Partner

- Chemie
- Industrielle und kommunale Abwassertechnik
- Öl, Gas und Petrochemie
- SPS und Prozessleitsysteme
- Ingenieurbüros für Prozessanlagen

## ServiceLine Fabrikautomation

Tel. (0621) 776-11 11 • Fax (0621) 776-27-11 11 • E-Mail: [fa-info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:fa-info@de.pepperl-fuchs.com)

### Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc. • 1600 Enterprise Parkway  
Twinsburg, Ohio 44087 • Cleveland-USA  
Tel. (330) 4 25 35 55 • Fax (330) 4 25 93 85  
E-Mail: [sales@us.pepperl-fuchs.com](mailto:sales@us.pepperl-fuchs.com)

### Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd. • P+F Building  
18 Ayer Rajah Crescent • Singapore 139942  
Tel. (65) 7 79 90 91 • Fax (65) 8 73 16 37  
E-Mail: [sales@sg.pepperl-fuchs.com](mailto:sales@sg.pepperl-fuchs.com)

### Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH • Königsberger Allee 87  
68307 Mannheim • Deutschland  
Tel. (06 21) 7 76-0 • Fax (06 21) 7 76-10 00  
<http://www.pepperl-fuchs.com>  
E-Mail: [info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:info@de.pepperl-fuchs.com)

