

A740 addNODE

Benutzerhandbuch

Dokumentversion 1.0.5 / August 2006





ADCON TELEMETRY GMBH
I N K U S T R A S S E 2 4
A - 3 4 0 0 K L O S T E R N E U B U R G
A U S T R I A

TEL: +43-2243-38280-0
FAX: +43-2243-38280-6
<http://www.adcon.at>

ADCON INTERNATIONAL INC.
2050 LYNDELL TERRACE
SUITE 120, DAVIS 95616
CALIFORNIA, USA

TEL: +1 (530) 753-1458
FAX: +1 (530) 753-1054
<http://www.adcon.at>

Urheberrechtserklärung:

Das Adcon-Logo, die Serien A72x, A73x, A74x und A8xx sowie die Bezeichnungen Adcon, addIT™, addWAVE, addRELAY, Telemetry Gateway, addVANTAGE, addVANTAGE Professional und AgroExpert™ sind gesetzlich geschützte bzw. eingetragene Marken bzw. Warenzeichen der Adcon Telemetry GmbH. Alle anderen in dieser Publikation verwendeten eingetragenen Markennamen und Warenzeichen sind Marken bzw. Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Diese Publikation enthält vertrauliche Informationen, welche Eigentum der Adcon Telemetry GmbH sind. Die Weitergabe der in dieser Publikation enthaltenen Informationen an Dritte ist untersagt. Weder die gesamte in dieser Publikation enthaltene Information noch Teile derselben dürfen ohne ausdrückliche vorherige schriftliche Genehmigung von Adcon Telemetry in irgendeiner Form reproduziert werden.

Dokumentversion 1.0.5, August 2006

Copyright © 2004 – 2006, Adcon Telemetry GmbH.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Die RTU A740 addNODE	7
1.2	Konformitätserklärung und Warnhinweise	8
1.3	Konventionen	9
2	Verwendung der RTU A740	11
2.1	Öffnen der Verpackungen	11
2.2	Konfigurieren der RTU	12
2.3	Montage der RTU.....	12
2.4	Installation	13
2.4.1	Einbau in einen Schaltkasten.....	13
2.4.2	Stand-alone-Installation	14
2.5	Konfigurieren einer RTU in der addVANTAGE Pro 5 Software	15
2.6	Instandhaltung and Wartung der RTU	15
2.6.1	Der Akku der RTU.....	15
2.6.2	Den Akku austauschen	16
3	Durchführung erweiterter Funktionen.....	19
3.1	Die Anschlüsse der RTU.....	19
3.1.1	Der Stromversorgungsanschluß	20
3.1.2	Serielle Schnittstelle – RS-232	21
3.1.3	Analogeingänge	21
3.1.4	Analogausgang	22
3.1.5	Digitaleingänge	23
3.1.6	Digitalausgänge	24
3.1.7	SDI-12 Schnittstelle	25
3.1.8	Erweiterungsanschluß	25

3.2	Die Jumper der RTU	26
3.3	Überprüfen des Zustands der RTU.....	26
3.4	Kommunikation mit der RTU	27
3.5	Seriellles Kommunikationsprotokoll	27
3.5.1	Allgemeines Format eines Befehls	27
3.5.2	Grundsätzliches Format einer Antwort.....	28
3.5.3	Von der 740 addNODE akzeptierte Befehle	28
	CMDS.....	28
	TIME.....	29
	FREQ	29
	RSSI	29
	ID.....	30
	TYPE.....	30
	OPMODE	30
	PMP	31
	FDEV.....	31
	INFO.....	32
	RX	33
	TX.....	33
	B.....	34
	BLST	34
	VER.....	34
	MSTR.....	35
	ROUTE.....	35
	XCONF.....	36
	XDATA	36
	XIMME	39
3.5.3.1	Datenerfassung, Ausgänge und Betriebsarten.....	40
3.5.3.2	Tabellenbefehle.....	41
	CALC.....	41
	COMP	42
	COND.....	43
	LC.....	44
	NPND	45
	OC	46
	PC	46
	SWITCH.....	49
3.5.3.3	Befehle für die Zustandsanzeige und Diagnose	49
	CST	49
	STAT	49
	ESTAT.....	50
	PS	50
3.5.4	Benachrichtigungen	50
3.5.5	Liste der zurückgesendeten Fehlermeldungen.....	50
	Befehlszeilen-Interpreter	50

	Gerätedeskriptoren und Speicherbehandlung	51
	Echtzeituhr	51
	Funkschnittstelle	51
	Benachrichtigungen	51
	Datenerfassung.....	51
	Ausgang	52
4	Anhang	53
4.1	Spezifikationen.....	53
5	Index	57

1 Einleitung

Dieses Handbuch erläutert Hardwareaspekte der entfernten Telemetrieinheit (Remote Telemetry Unit = RTU) A740 addNODE von Adcon, ihre Installation und bestimmte Parameterkonfigurationen. Das Handbuch ist wie folgt unterteilt:

- "Einleitung": allgemeine Informationen sowie Erläuterung der Konventionen, die in diesem Dokument Anwendung finden;
- "Verwendung der RTU A740": Details der Installation und der Verwendung der Remote Telemetry Unit;
- "Durchführung erweiterter Funktionen": Erörterung technischer Informationen für den fortgeschrittenen Anwender;
- "Spezifikationen": Beschreibung der Betriebsparameter der Geräte.

1.1 Die RTU A740 addNODE

Die RTU A740 addNODE ist eine tragbare Telemetrieinheit mittlerer Reichweite mit geringem Stromverbrauch, die Signale von bis zu 8 analogen und 4 digitalen Eingängen verarbeiten kann. Die Analogeingänge bieten eine Auflösung von 14 bit (13 bit + Vorzeichenbit). Die Digitaleingänge können als schnelle (bis zu 10 kHz) oder langsame (< 10 Hz) Zähler oder Frequenzmeßeingänge verwendet werden.

Des Weiteren stehen 4 geschützte digitale low-side-Schalter und ein Analogausgang (0 - 2,5 V, 10 Bit) zur Verfügung. Die Digitalausgänge können im Zusammenhang mit den PWM-Fähigkeiten der CPU verwendet werden.

Ferner verfügt die A740 über eine serielle V.24/RS-232 Schnittstelle, die zur Kommunikation mit der RTU, deren Konfiguration sowie der Durchführung von Firmware-Upgrades dient. Zudem ist an der A740 eine SDI-12 Schnittstelle, die als Stromversorgung für Sensoren (5,5 bis 7 V/100 mA) dienen kann, vorgesehen, aber noch nicht betriebsfähig. Die SDI-12-Funktionalität wird demnächst in die Firmware der A740 aufgenommen werden.

Die RTU A740 enthält ein Funkmodul des Typs A431, das auf einen 10MHz breiten Frequenzbereich zwischen 430 und 470 MHz voreingestellt ist. Aus rechtlichen Gründen darf das Gerät nur auf den Frequenzen betrieben werden, die für Telemetrie/Telecontrol freigegeben wurden bzw. für die der Benutzer evtl. eine besondere Betriebserlaubnis beantragt hat. Die Ausgangsleistung ist einstellbar

und beträgt maximal 0,5 W; als Modulationsart wird Schmalband-Frequenzmodulation (narrow-band FM) mit 6,25, 12,5 oder 25 kHz Kanalabstand verwendet.

Der Stromverbrauch des Geräts ist aufgrund seiner speziellen Konstruktion und Auslegung der dieses steuernden Software extrem niedrig. Die RTU wird von einem eingebauten 6,2 V-NiCd-Akku versorgt, der wahlweise über ein Solarpanel oder über ein externes Netzteil aufgeladen werden kann. Alternativ kann eine spezielle Konfiguration gewählt werden, bei der keine interne Stromquelle zur Anwendung kommt, sondern die Stromversorgung ausschließlich über einen externen Anschluß erfolgt.

Je nach Gelände und Installationsart stellt die RTU eine verlässliche Funkverbindung zu einem A840 Telemetry Gateway bzw. einer anderen Adcon RTU auf Entfernungen von bis zu 20 km sicher.

1.2 Konformitätserklärung und Warnhinweise

Die A740 addNODE darf ausschließlich mit der von Adcon gelieferten Antenne oder einer Antenne mit identischen technischen Spezifikationen verwendet werden.

Zur Erfüllung grundlegender Sicherheitsvorschriften ist von der Antenne ein Mindestabstand von 18 cm einzuhalten. Entsprechend der EU-Direktive 1999/519/EG beträgt der Referenzwert für den verwendeten Frequenzbereich 28 V/m. Durch Einhaltung sämtlicher empfohlener Referenzwerte wird sichergestellt, dass den grundlegenden Beschränkungen entsprochen wird, die dem Schutz der Allgemeinheit vor elektromagnetischen Feldern dienen.

Dieses Gerät ist zum Zeitpunkt der Drucklegung (07/2006) in folgenden Ländern zugelassen:

Österreich, Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Ungarn, Italien, Irland, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz, Großbritannien, Kanada und USA.



In manchen Ländern müssen individuelle Anwenderlizenzen und Frequenzzuweisungen beantragt werden. Hinsichtlich näherer Informationen bitten wir Sie, sich an Ihren Fachhändler zu wenden.

Seien Sie sich bitte dessen bewußt, dass die der Gerätekennzeichnung zu entnehmenden länderspezifischen Bezeichnungen lediglich beispielhaft sind und unter Umständen auf die Region, in der Sie sich befinden, nicht zutreffen. Falls Sie sich nicht in einem der o. a. Länder befinden, ist es möglich, dass das Gerät auf eine andere, den Frequenzbestimmungen Ihres Landes entsprechende Frequenz programmiert wurde. Seien Sie sich bitte auch der Tatsache bewußt, dass die Verwendung des Geräts in anderen Ländern als jenem, an das es ursprünglich geliefert wurde, gesetzwidrig sein und die Typengenehmigung des Geräts ungültig machen kann.

Gemäß FCC 15.21 verpflichtende Warnung: jegliche Manipulationen an diesem Gerät, die von den in diesem Handbuch beschriebenen Bedienungsvorgängen abweichen, führen zum Erlöschen der FCC-Typengenehmigung.

1.3 Konventionen

In dieser Dokumentation werden folgende Konventionen verwendet:

<i>Kursiv</i>	Der Text ist variabel und muß entsprechend der jeweils zugehörigen Erläuterung durch einen speziellen Inhalt ersetzt werden. Kursivschrift kann allerdings auch dazu verwendet werden, Wörter oder Buchstaben hervorzuheben.
Fett	Hebt Textstellen besonders hervor. Kennzeichnet auch Menüoptionen und Objekte in Fenstern.
Schriftsatz „Courier New“	Zur Kennzeichnung von Zeichen, die von Ihnen eingegeben werden müssen, sowie von Systemmeldungen.
Datei » Speichern	Kennzeichnet eine Menüauswahl. Das Beispiel links besagt beispielsweise, dass Sie zunächst das Menü Datei und dann in diesem die Option Speichern wählen sollen.
Hinweis	Kennzeichnet wichtige Informationen. Hinweise stehen jeweils nach dem Textabschnitt, auf den die sich beziehen.
 VORSICHT	Bedeutet, dass Sie mit unerwarteten Konsequenzen rechnen müssen, wenn Sie nicht den Anweisungen folgen. Vorsichtshinweise stehen jeweils vor dem Textabschnitt, auf den sie sich beziehen.
 ACHTUNG	Bedeutet, dass Sie sich selbst gefährden oder das Gerät beschädigen können, wenn Sie nicht den Anweisungen folgen. Derartige Warnhinweise stehen jeweils vor dem Textabschnitt, auf den sie sich beziehen.

2 Verwendung der RTU A740

Die RTU A740 addNODE stellt eine Weiterentwicklung der Serie A73x dar. Zu Testzwecken sollten Sie vor Installation der RTU A740 ein A840 Telemetry Gateway installiert haben. Informationen über die Installation der A840 sind dem *Benutzerhandbuch für die Basisstation, A840 Telemetry Gateway und A440 Funkmodem* zu entnehmen.

2.1 Öffnen der Verpackungen

Die Verpackung der RTU addNODE enthält die RTU A740 und ihre Konformitäts-erklärung. Falls im Bestellumfang enthalten, werden die folgenden Teile in gesonderten Verpackungen mitgeliefert:

- Ein Solarpanel mit einer Rohrschelle
- Eine Antenne mit Montagesatz und Kabel
- Ein Rohrsatz aus Aluminium
- Ein Übergehäuse der Schutzklasse IP-67
- Sensoren und Kabel, einzeln verpackt, mit Montagezubehör

Vergewissern Sie sich, dass Sie die gesamte Ausstattung erhalten haben, und lesen Sie die folgenden Anweisungen. Beginnen Sie erst dann mit der Installation Ihrer RTU, wenn Sie sicher sind, diese Anweisungen verstanden zu haben.

Abb. 1 und Abb. 2 zeigen eine RTU A740 addNODE von vorne und von hinten.



Abb. 1: RTU A740 addNODE (von vorne)



Abb. 2: RTU A740 addNODE (von hinten)

2.2 Konfigurieren der RTU

Die RTU ist vor ihrer Installation im Feld zu konfigurieren. Hierzu ist ein Konfigurationsprogramm verfügbar. Weiters benötigen Sie einen PC oder einen Laptop mit einer RS232-Schnittstelle und einem seriellen Schnittstellenkabel für die A740 (siehe Kapitel 3.1.2, Serielle Schnittstelle – RS-232).

2.3 Montage der RTU

Es gelten folgende Einschränkungen:

- Normalerweise kann die RTU eine “quasioptische” Distanz von 10 km abdecken. Dies gilt, wenn die Antennen der RTU und ihrer Gegenstelle jeweils etwa 3 m über Grund montiert sind; die Ergebnisse variieren unter verschiedenen Bedingungen, und manchmal können auch größere Reichweiten erzielt werden.
- Wie bei allen Funkgeräten gilt: je höher die Antenne angebracht wird, desto besser normalerweise die Verbindung.
- Alle A740 addNODE-Geräte arbeiten mit den Standard-Sensoren von Adcon; allerdings unterscheiden sich die Anschlüsse der Serien A730MD und A73x von jenen (Federzugklemmen) der A740 RTU.

2.4 Installation

2.4.1 Einbau in einen Schaltkasten

Um eine RTU A740 addNODE in einen Schaltkasten mit 35mm DIN-Montageschiene einzubauen, gehen Sie wie nachstehend angeführt vor:

1. Schnappen Sie die RTU A740 in die 35mm DIN-Schiene ein. Hierzu gehen Sie bitte wie folgt vor:
 - a. “Hängen” Sie die RTU auf die DIN-Schiene. Beachten Sie die Feder an der Rückseite der RTU.
 - b. Drücken Sie die RTU hinunter, bis Sie ein lautes Schnappen hören.
 - c. Um die RTU von der DIN-Schiene abzunehmen, drücken Sie die RTU hinunter und kippen Sie dann den unteren Teil zu sich.

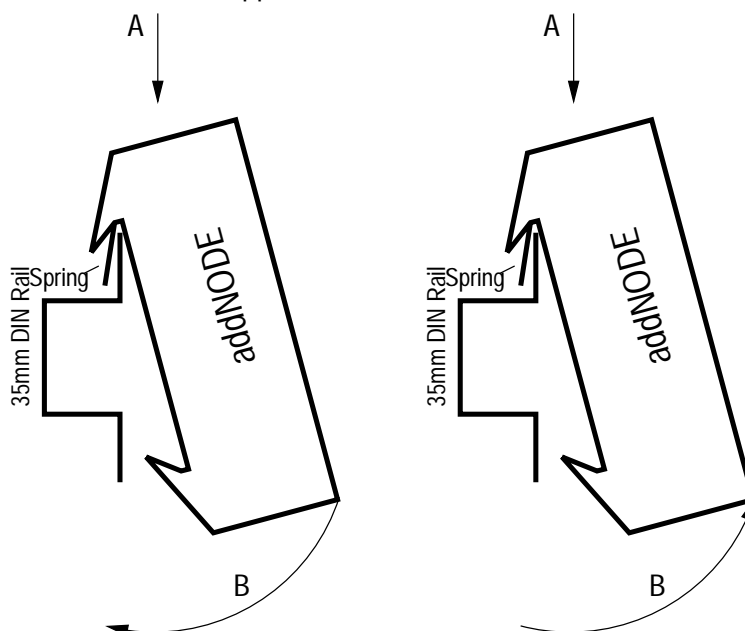


Abb. 3: Montage einer RTU auf einer DIN-Schiene und Demontage von dieser

2. Verbinden Sie die Sensoren mit den I/O-Anschlüssen und das Solarpanel mit dem Stromversorgungsanschluß („POWER“), indem Sie die von den Sensoren und vom Solarpanel kommenden Leitungen an den entsprechenden Federzugklemmen befestigen. Vergewissern Sie sich, dass das Panel nach Süden (in der südlichen Hemisphäre nach Norden) ausgerichtet ist und nicht von einem nahen Objekt abgeschattet wird.
3. Schließen Sie die Antenne am TNC-Stecker an der Vorderseite der RTU an. Die Verwendung eines Antennenkabels mit geringer Dämpfung wird empfohlen.
4. Schalten Sie die RTU ein, indem Sie mit einem kleinen Schraubenzieher oder ähnlichen Objekt den Knopf an der rechten Seite der Frontplatte des Geräts mindestens eine Sekunde lang drücken. Dieser Knopf ist als Schalter gekennzeichnet. Wenn die über dem Schalter befindliche LED unmittelbar nach dem Loslassen des Knopfes zu blinken beginnt, setzen Sie mit Schritt 5 fort.
5. Führen Sie einen Verbindungstest durch:
 - d. Drücken Sie den Knopf und halten Sie ihn gedrückt. Die LED über dem Knopf beginnt nun, in Halb-Sekunden-Intervallen zu blinken. Blinkt die LED in Zwei-Sekunden-Intervallen, ist entweder die Spannung des Akkus zu gering ($< 5,5\text{ V}$) oder der POWER-Stecker ist nicht angesteckt oder nicht richtig verdrahtet. Halten Sie den Knopf für zwei Sekunden gedrückt, bis das Blinkintervall durch vier sehr kurze Blinksignale ($1/8$ Sekunde, gefolgt von ebenfalls $1/8$ Sekunden langen Pausen) abgelöst wird.
 - e. Lassen Sie nun den Knopf aus und beobachten Sie die LED.
 - f. Wenn die RTU das erste Antwortsignal auf den ausgesendeten Rundruf erhält, leuchtet die LED vier Sekunden lang auf. Bis zu zehn Sekunden später wird die Anzahl von erhaltenen Stationsrufen durch ein halbsekündiges Blinksignal pro Station angezeigt.
 - g. Zuletzt zeigen vier sehr kurze Blinksignale das Ende des Verbindungstests an. Falls die Anzeige „Ende des Verbindungstests“ erfolgt, ohne dass vorher auch nur ein einziges Anzeichen des Empfangs von Antwortsignalen auf die Sendung der Station erhalten wurde, befinden Sie sich nicht innerhalb der Übertragungreichweite anderer Adcon-Geräte. Dies könnte z.B. durch Vergrößerung der Montagehöhe der Antenne oder durch seitliches Verlagern der Station um einige Meter behoben werden, falls Sie sicher sind, daß sich andere RTUs in der Nähe befinden.

Hiermit ist die Installation Ihrer RTU abgeschlossen. Vergewissern Sie sich, dass Sie die folgenden Informationen niedergeschrieben haben, weil Sie diese für die softwaremäßige Konfiguration des Geräts brauchen werden:

- Seriennummer jeder RTU
- Type und Kanalinformation der an jede RTU angeschlossenen Sensoren.

2.4.2 Stand-alone-Installation

Für den Aufbau der RTU im Freien benötigen Sie ein Schutzgehäuse der Schutzklasse IP-67 mit einer integrierten 35 mm DIN-Schiene. Ein solches Schutzgehäuse ist bei Adcon Telemetry erhältlich.

1. Bauen Sie den Mast aus dem Satz Rohrstücke zusammen.

2. Stecken Sie auf das obere Ende des ersten Rohrstücks einen Schlagschutz, sichern Sie ihn mit einer Rohrschelle, und schlagen Sie das Rohrstück mittels eines Vorschlaghammers mit dem angeschrägten Ende voraus in den Boden. Je tiefer Sie das Rohrstück einschlagen, desto mehr Stabilität können Sie erreichen. In windigen Gegenden oder auf weichen Böden kann die Sicherheit des Mastes gegen Kippen oder Umfallen zusätzlich durch Abspanndrähte verbessert werden, der untere Rohrsatz in einem Kübel einbetoniert oder der ganze Mast z.B. an einem Schacht fixiert werden.
3. Befestigen Sie das Solarpanel mittels der in deren Lieferumfang enthaltenen Rohrschelle an dem Aluminiumrohr. Vergewissern Sie sich, dass das Panel nach Süden ausgerichtet ist (bzw. nach Norden, wenn Sie sich in der südlichen Hemisphäre befinden) und dass kein Objekt Schatten auf das Panel werfen kann.

Anmerkung: Achten Sie bei der Montage des Solarpanels darauf, daß es weder von der RTU noch von anderen Objekten abgeschattet wird.

4. Befestigen Sie das IP67-Schutzgehäuse mittels der mitgelieferten Klemmen in einer bequemen Höhe an dem Rohr.
5. Fahren Sie mit der Prozedur entsprechend 2.4.1 fort.
6. Verbinden Sie die Sensoren mit den I/O-Anschlüssen und das Solarpanel mit dem POWER-Anschluß, indem Sie die von den Sensoren und vom Solarpanel kommenden Drähte an den entsprechenden Federzugklemmen anschließen.

2.5 Konfigurieren einer RTU in der addVANTAGE Pro 5 Software

Ziehen Sie das *Benutzerhandbuch für die Basisstation, Telemetry Gateway A840 und Funkmodem A440* zu Rate, um die RTU mit einem A840 Telemetry Gateway und der addVANTAGE Pro 5 Software zu konfigurieren.

2.6 Instandhaltung and Wartung der RTU

Die A740 benötigt so gut wie keine Instandhaltung. Der einzige Teil, der eventuell während der Lebensdauer der Geräte ausgetauscht werden muß, ist der interne Akku.

Da manche Sensoren die Tendenz haben, im Laufe der Zeit abweichende Meßwerte zu liefern, sollten Sie sich vergewissern, daß die Sensoren ordnungsgemäß instand gehalten und im Bedarfsfall neu kalibriert oder ersetzt werden.

2.6.1 Der Akku der RTU

Der interne Akku liefert 6,2 Volt bei 3.000mAh und besteht aus einem 5-Zellen-NiCd-Paket (ein NiMH Akku mit 3.300mAh ist optional erhältlich). Die interne Elektronik regelt den Lade-/Entladevorgang des Akkus und stellt dadurch seine lange Lebensdauer sicher. Dieses mit einem bemerkenswert niedrigen durchschnittlichen Stromverbrauch (lediglich etwa 6 mW für die Standard-RTU und 15 mW für die GSM-RTU (noch nicht erhältlich/Stand August 2006)) kombinierte Konzept ermöglicht es einer RTU, mit einem voll geladenen Akku mindestens zwei Wochen lang zu arbeiten, falls die folgenden Bedingungen zutreffen:

- Moderate Funkaktivität auf dem Kanal mit Anfragen im 15-Minuten-Rhythmus;
- Gesamter Stromverbrauch der angeschlossenen Sensoren 100 mA oder weniger;
- Die Sensoren werden nicht öfter als einmal pro Minute abgefragt und es wird lediglich alle 15 Minuten ein Meßwert pro Sensor im internen Speicher gespeichert.

Die folgende Tabelle zeigt die zu erwartende Betriebsdauer der A740 addNODE mit vollständig geladenem Akku unter verschiedenen Bedingungen. Der Stromverbrauch der Sensoren übersteigt dabei 100 mA nicht.

Funkaktivität	Sensorabfragen (Abfragen/15 min)	Durchschnittlicher Verbrauch (mA)	Geschätzte Betriebsdauer (Tage)
keine	keine Sensoren	• 0,85	• 132
gering	keine Sensoren	• 2,8	• 40
stark	keine Sensoren	• 5	• 22
gering	• 3	• 4,2	• 26
gering	• 15	• 6,3	• 17
stark	• 15	• 9	• 12

Tabelle. 1: addNODE-Betriebsdauer bei voll geladenem Akku

Anmerkung: Geringe Funkaktivität bedeutet, dass eine Basisstation und zwischen ein und drei RTUs auf der selben Frequenz aktiv sind wie die A740 addNODE Station. Starke Funkaktivität bedeutet, dass etwa 30 Geräte auf demselben Kanal arbeiten. Es wird jedoch kein Routing verwendet.

Wenn aus irgendeinem Grund (Verschleiß oder Schadensfall) der Akku seine Kapazität verliert, was softwaremäßig mehrfache „Battery low“-Anzeigen auslöst, muß er ersetzt werden. Vergewissern Sie sich jedoch, dass das Problem wirklich am Akku liegt und nicht an einem defekten, schmutzigen oder falsch ausgerichteten Solarpanel oder an einem Sensor, der zu viel Strom zieht.

Adcon empfiehlt nachdrücklich, den Zustand des Solarpanels regelmäßig zu überprüfen und es häufig zu reinigen. Regentropfen können dünne Staub- oder Erdschichten auf den Panels ablagern, wodurch deren Ausgangsleistung reduziert wird. Auch die umliegende Vegetation kann den Wirkungsgrad eines Panels verschlechtern.

2.6.2 Den Akku austauschen

Wenn Sie festgestellt haben, dass der Akku ausgetauscht werden muß, dann führen Sie dies wie folgt durch:

1. Öffnen Sie den Deckel, indem Sie die vier oberen Schrauben (2.5mm Innensechskant) an den Seitenplatten der RTU lösen, und nehmen Sie dann das Oberteil entsprechend Abb. 4 ab.



Abb. 4: Den Deckel der RTU abnehmen

2. Das Akkupaket ist an der Elektronikplatine über eine Leiterplatten- (PCB-) Steckverbindung angeschlossen. Ziehen Sie den Stecker des Akkupakets aus der PCB-Buchse, wie aus Abb. 5 zu ersehen.

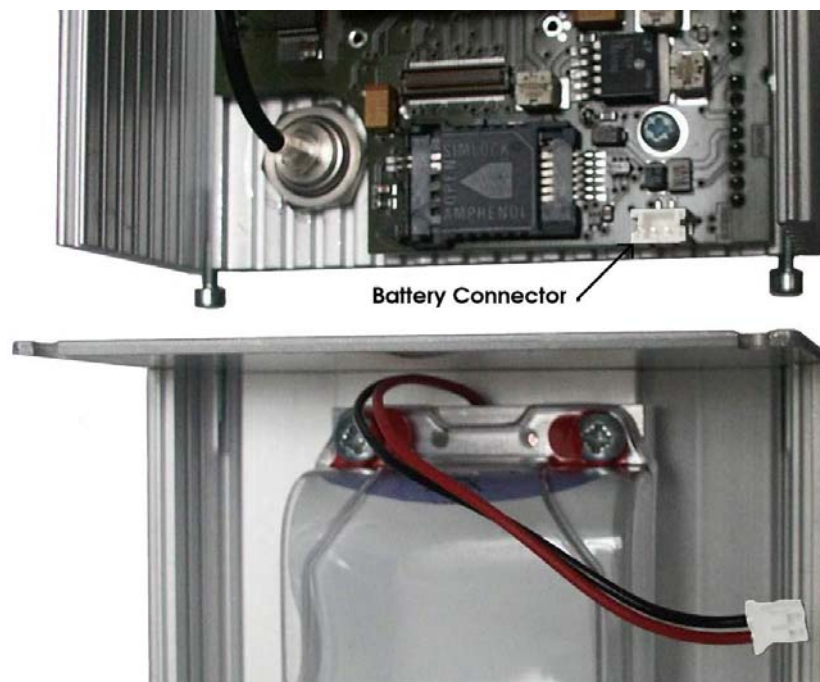


Abb. 5: Lösen der Leiterplattensteckverbindung

3. Lösen Sie die vier Schrauben der Plastikabdeckung, die das Akkupaket auf seinem Platz hält, und nehmen Sie dann die Abdeckung ab. Abb. 6 zeigt das Akkupaket der A740 in der RTU.

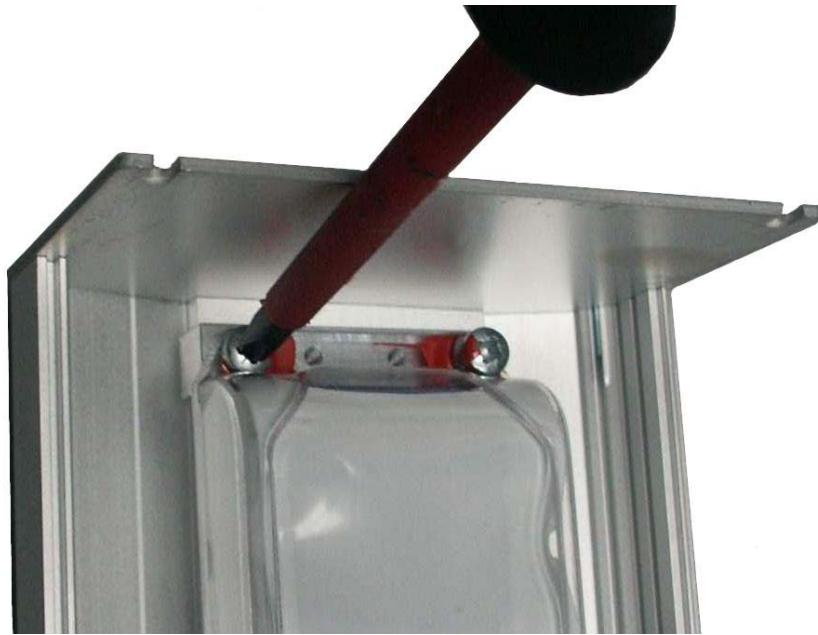


Abb. 6: Akkupaket der RTU A740

4. Bauen Sie das Akkupaket aus und ersetzen Sie es durch ein neues (über ihren Adcon-Lieferanten erhältlich).
5. Setzen Sie die Plastikabdeckung wieder auf ihren Platz und sichern Sie sie, indem Sie die vier Schrauben handfest anziehen.
6. Stecken Sie den Akku-Stecker in die PCB-Buchse.
7. Montieren Sie den Deckel.
8. Schrauben Sie die vier Schrauben mit mäßigem Kraftaufwand wieder zu.

3 Durchführung erweiterter Funktionen

Mit dem entsprechenden Wissen können Sie die addNODE-Geräte im Feld über ein Windows HyperTerminal-Fenster konfigurieren. Zur Durchführung der Konfiguration der RTU benötigen Sie einen speziellen seriellen Kabeladapter (nicht im Lieferumfang enthalten, erhältlich bei Ihrem Adcon-Händler).

Versuchen Sie nicht, ihre addNODE-Geräte zu konfigurieren, wenn Sie sich deren Bedienung oder Handhabung nicht sicher sind; dies kann zur Folge haben, dass das Gerät nicht mit anderen Stationen bzw. der A840 Basisstation kommuniziert oder nicht mit der addVANTAGE-Software funktioniert.

Vorsicht: *Wenn eine A740 RTU mehr als ein Jahr lang nicht verwendet wurde, der interne Datenspeicher aber immer noch einige Sensordaten enthält, muß der Datenspeicher der A740 initialisiert werden (siehe Befehl FDEV in Abschnitt 3.5.3).*

Unzulässige Änderungen von Parametern von addNODE-Geräten können zum Erlöschen der Garantie oder zu Beschädigungen der Geräte führen. Grundsätzlich sind die in diesem Kapitel beschriebenen Befehle für technisches Unterstützungspersonal und erfahrene Anwender vorgesehen, die über ein hohes Maß an technischer Erfahrung mit Hard- und Software verfügen.

In der Systemarchitektur werden die Basisstation und die RTU beide als Knoten betrachtet. Dabei wird die Basisstation als Master-Knoten oder einfach *Master* und die RTU als Slave-Knoten oder einfach *Slave* bezeichnet.

3.1 Die Anschlüsse der RTU

Bei den verschiedenen addNODE-Geräten werden Kabelanschlüsse mit unterschiedlichen Steckertypen für die Kommunikation der Geräte mit den Sensoren

bzw. mit einem Computer verwendet. Bei der RTU werden für alle Anschlüsse ausschließlich Federzugklemmen verwendet.

3.1.1 Der Stromversorgungsanschluß

Die RTU hat einen Stromversorgungsanschluß („POWER“) für folgende Zwecke:

- Externe Stromversorgung (Batterie oder sonstige Gleichstromquelle mit einer Nennspannung von 12 bis 24 Volt)
- Laden des Akkus (mittels eines Solarpanels oder eines Netzteils), falls ein interner Akku verwendet wird

Abb. 7 zeigt die am Stromversorgungsanschluß verfügbaren Anschlüsse.

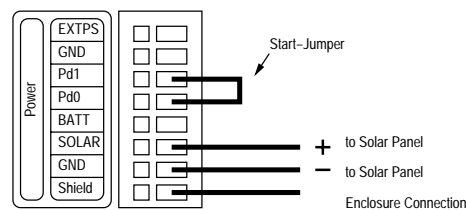


Abb. 7: POWER-Anschluß der RTU A740 (von oben)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den POWER-Anschluß in nicht standardmäßigen Konfigurationen zu verwenden. Wenn Sie beispielsweise eine externe Batterie an die RTU anschließen wollen, dann schließen Sie den internen Akku ab und verwenden Sie die in Abb. 8 gezeigte Konfiguration.

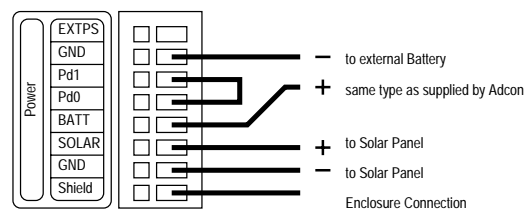


Abb. 8: Verbindung einer A740 mit einer externen Batterie

Wenn Sie den internen Akku mit einer anderen Stromquelle (Ladegerät) als mit dem mitgelieferten Solarpanel aufladen wollen, dann stecken Sie das Solarpanel ab und verwenden Sie die in Abb. 9 gezeigte Konfiguration.

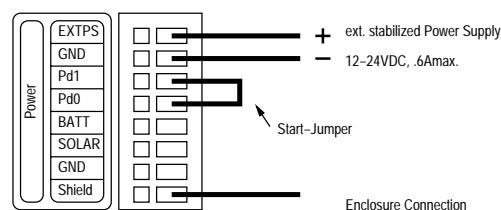


Abb. 9: Anschluß einer A740 an eine externe Stromquelle

Wenn Sie eine externe Batterie mit einer anderen Stromquelle (Ladegerät) als dem mitgelieferten Solarpanel verwenden wollen, dann stecken Sie den internen Akku und das Solarpanel ab und verwenden Sie die in Abb. 10 gezeigte Konfiguration.

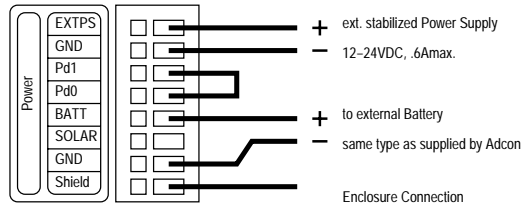


Abb. 10: Anschluß einer A740 an eine externe Batterie und Stromquelle

Anmerkung: Ein zur externen Stromversorgung dienendes Kabel darf nicht länger als 3 m sein.

3.1.2 Serielle Schnittstelle – RS-232

Die serielle Schnittstelle der A740 hat folgende Charakteristika:

- RS-232-Datenformat,
- V.24-Signalspannungspegel,
- DTE-Verdrahtung (RxD und CTS sind Eingänge, TxD und RTS Ausgänge)

Verwenden Sie zum Anschluß der A740 an einen PC ein wie folgt verdrahtetes serielles Schnittstellenkabel:

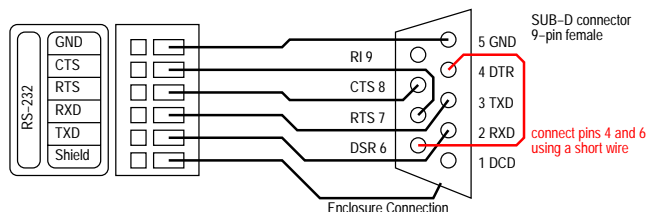


Abb. 11: Serielles Schnittstellenkabel zum Anschluß einer A740 an einen PC

3.1.3 Analogeingänge

Die Analogeingänge können verwendet werden, um Spannungen oder Ströme zu messen. Je nach Konfiguration darf eine Eingangssignalspannung in einem der folgenden Bereiche liegen: 0 - 1 V, 0 - 2,5 V, 0 - 5 V oder 0 - 10 V. Jeder Eingang kann auf einen der verfügbaren Eingangsspannungsbereiche konfiguriert werden.

Um die Eingänge zur Messung von Spannungssignalen verwenden zu können, müssen die Jumper J7-J14 in die Positionen 1-2 und 3-4 gesetzt werden.

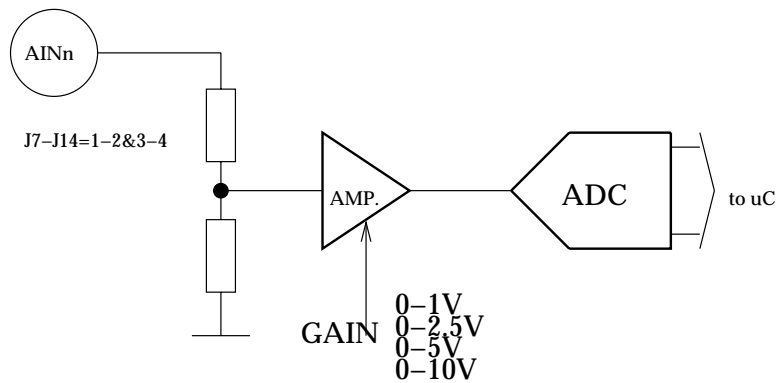


Abb. 12: Analogeingänge im Spannungsmeßmodus

Um die Eingänge zur Messung von Strömen (0 – 20 mA oder 4 – 20 mA) verwenden zu können, müssen die Jumper J7-J14 in die Positionen 1-3 und 2-4 gesetzt werden.

Current Input Type, 0–20mA | 4–20mA

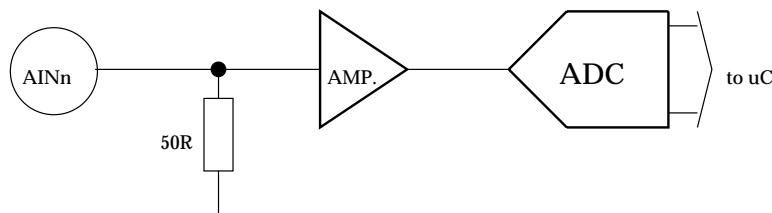


Abb. 13: Analogeingänge im Strommeßmodus

3.1.4 Analogausgang

Je nach Konfiguration der RTU kann der Analogausgang eine Spannung zwischen 0 und 2,5 V liefern. Der Innenwiderstand des Ausgangs beträgt etwa 100 Ohm, sodaß die Genauigkeit der Spannung (Übereinstimmung zwischen eingestelltem und tatsächlichem Wert) abnimmt, je mehr Strom dem Ausgang entnommen wird.

Stage 1

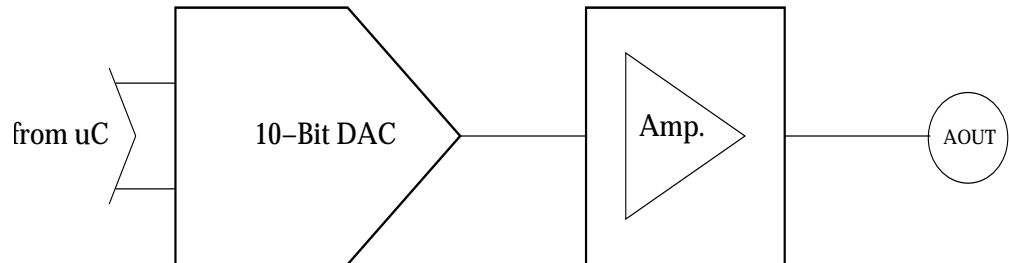


Abb. 14: Analogausgang

3.1.5 Digitaleingänge

Die Digitaleingänge können auf verschiedene Arten konfiguriert werden. Zunächst ist der Eingang dem anzuschließenden Signaltypus anzupassen (Schritt 1):

- Wenn die A740 in Verbindung mit einem Regenmesser (Impulsgeber) verwendet wird, muß die Option "pull up" gejumpert werden.
- Signale im Bereich zwischen 3 und 30 V können bei Nutzung der Option "pull down" direkt an die Eingänge geführt werden.

Sodann ist die Art der Entprellung zu wählen (Schritt 2):

- Eine Entprellschaltung kann/muß verwendet werden, wenn die Eingänge an einen Impulsgeber angeschlossen werden und ein mechanischer Kontakt (z.B. Reed-Kontakt eines Adcon-Regenmessers) verwendet wird. Die maximale Zählfrequenz beträgt etwa 50 Hz.
- Für Signale mit Frequenzen über 50 Hz muß die Entprellschaltung umgangen werden. Die maximale Frequenz beträgt dann etwa 10 kHz. Als schneller Zähler oder Frequenzmesser funktioniert ein Digitaleingang nur dann einwandfrei, wenn die Signale störungsfrei sind!

Zuletzt ist die Verwendung des Eingangssignals zu wählen (Schritt 3):

- Digitaleingang
- Zähler (Auflösung 16 bit)
- Frequenzmesser (Auflösung 16 Bit). Die Gate-Zeit einer Frequenzmessung kann von 1 Sekunde bis 60 Sekunden konfiguriert werden (beachten Sie: da die Auflösung 16 Bit beträgt, darf das Produkt aus maximaler Frequenz und Gate-Zeit nicht über 65535 betragen, da das Gerät sonst falsche Meßwerte berechnen würde!).

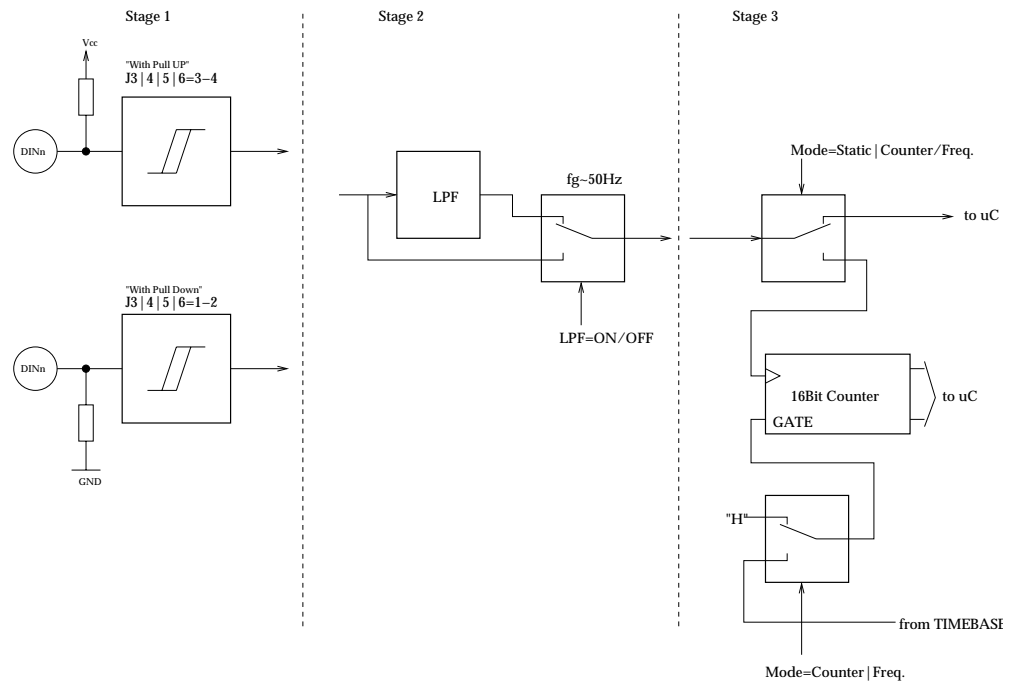


Abb. 15: Digitaleingänge

3.1.6 Digitalausgänge

Die Digitalausgänge der A740 sind geschützte low-side-Schalter (4 Kanäle). Ein optionaler pull-up-Widerstand kann an V_{EXTPS} oder V_{BATT} angeschlossen werden. Der Wert des Widerstands beträgt 1 KOhm.

Wenn J2 in Position 3-4 gejumpert ist und eine externe Stromquelle (12 bis 24 V) verwendet wird, kann ein Ausgang je nach Spannung der externen Stromquelle maximal 12 mA (bei 12 V) bis 24 mA (bei 24 V) liefern. In dieser Konfiguration kann an den Ausgang der A740 direkt eine LED oder ein Optokoppler mit geringer Leistungsaufnahme angeschlossen werden.

Wenn sich J2 in Stellung 2-4 befindet, können je nach Batteriespannung maximal 5,5 mA (bei 5,5 V) bis 7,5 mA (bei 7,5 V) entnommen werden. Beachten Sie dabei, dass der Strom von der Batterie geliefert wird!

In der Konfiguration ohne pull-up-Widerstand (mit J2 in Stellung 1-2) muß die Last an eine Spannung von ≤ 30 V angeschlossen werden.

Entnehmen Sie einem Digitalausgang im Dauerbetrieb nicht mehr als 30 mA!

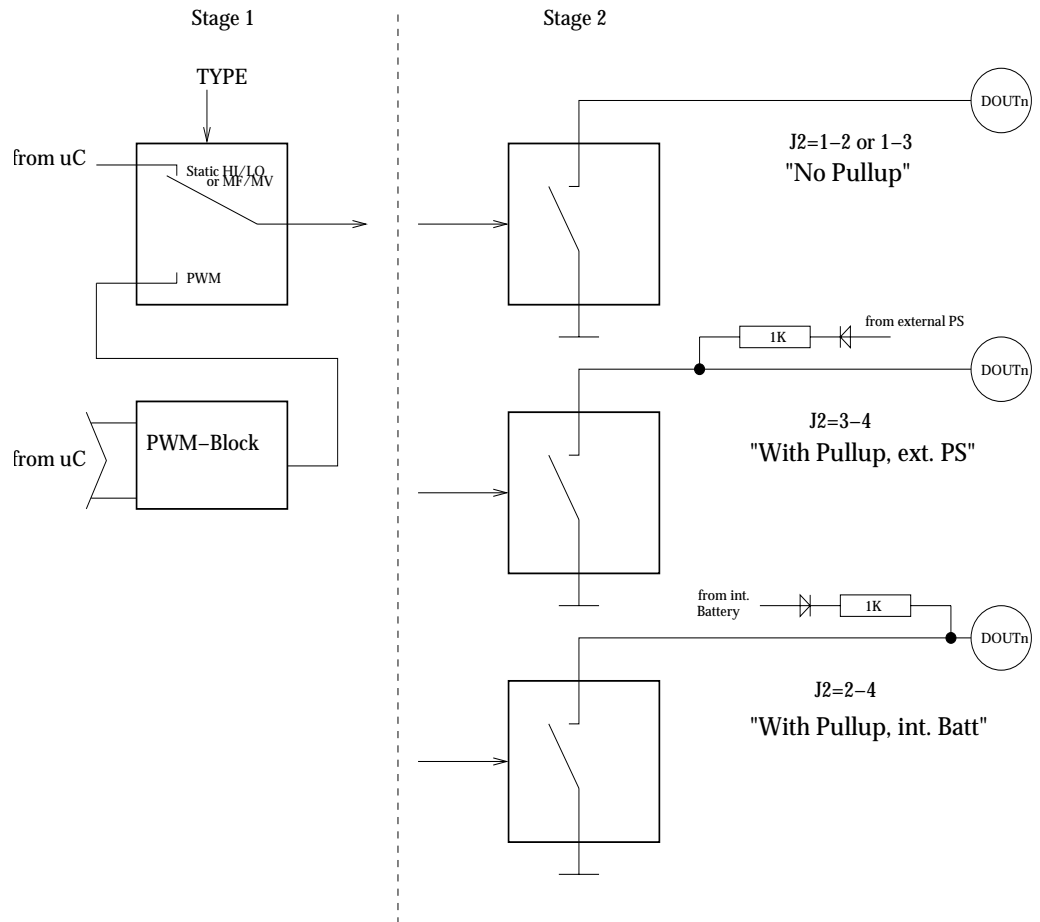


Abb. 16: Digitalausgänge

3.1.7 SDI-12 Schnittstelle

Die SDI-12 Schnittstelle ist in der aktuellen Softwareversion der A740 noch nicht verfügbar. (Stand: August 2006)

3.1.8 Erweiterungsanschluß

Der Erweiterungsanschluß unterstützt bis zu 3 addPORT-Erweiterungsboxen. Diese müssen mittels der mit den Erweiterungsboxen mitgelieferten Erweiterungsanschlußkabel angeschlossen werden. Die Position jeder Erweiterungsbox in der Aneinanderreihung bestimmt ihre Identifikationsnummer (ID). Die erste Erweiterungsbox hat daher ID 1, die dritte Erweiterungsbox in der Reihe ID 3.

Anmerkung: Das für den Erweiterungsanschluß verwendete Kabel darf maximal 0,3 m lang sein!

3.2 Die Jumper der RTU

Die Positionen der verschiedenen Jumper der Leiterplatte der A740 sind aus der folgenden Darstellung ersichtlich. Der Jumper J1 wird dazu verwendet, das System zur Durchführung von Firmware-Updates sowie zum Zurücksetzen der CPU in den Programmier-Modus zu schalten. Der Jumper J2 dient dazu, die Spannungsquelle für die digitalen Ausgänge zu wählen (siehe Abschnitt 3.1.6.). Die Jumper J3 (DIGIN4) bis J6 (DIGIN1) werden dazu verwendet, die digitalen Eingänge auf pull-up oder pull-down zu schalten. Die Jumper J7 (AIN1) bis J10 (AIN4) und J11 (AIN8) bis J14 (AIN5) legen fest, ob die analogen Eingänge als Spannungs- oder Stromeingänge verwendet werden (siehe Abschnitt 3.1.3).

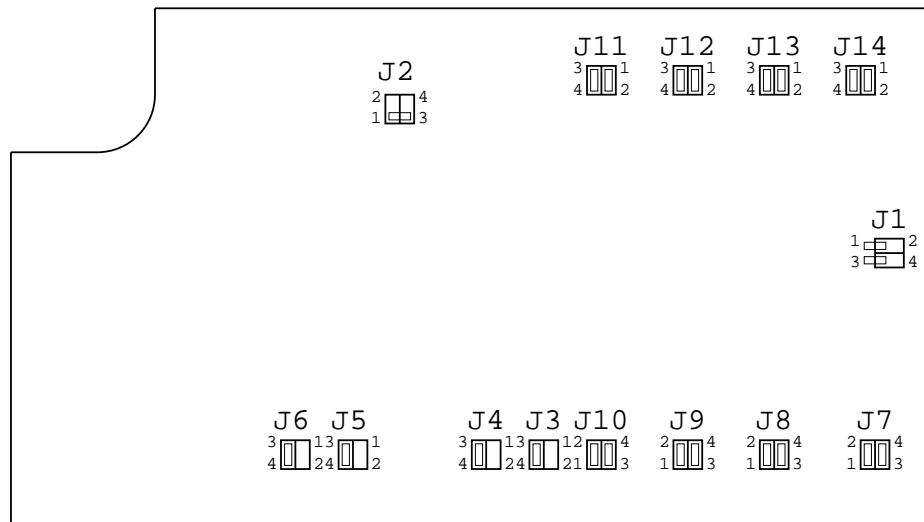


Abb. 17: Digitale Ausgänge

3.3 Überprüfen des Zustands der RTU

In der A740 sind ein Taster und eine LED integriert, die dazu verwendet werden können, den Zustand des Akkus der RTU zu überprüfen. Der Taster kann dazu verwendet werden, die RTU einzuschalten, wenn sie ausgeschaltet ist. Halten Sie den Taster dazu mindestens 1 Sekunde lang gedrückt.

Wenn die RTU bereits in Betrieb ist und der Taster weniger als 1 Sekunde lang gedrückt wird, beginnt die LED in halbsekündigen Intervallen zu blinken, wenn die Akkuspannung größer als 5,5 V ist. Liegt die Akkuspannung im Bereich zwischen 5,0 V und 5,5 V, blinkt die LED in zweisekündigen Intervallen.

Wenn der Taster mindestens zwei Sekunden lang gedrückt wird, bis die LED viermal je 1/8 Sekunde lang blinkt, startet die RTU einen Verbindungstest, sobald der Taster ausgelassen wird (weitere Informationen in Abschnitt 5).

Wenn Sie den Taster zwei weitere Sekunden lang gedrückt halten, bis vier weitere je 1/8 Sekunde lange Blinksignale erfolgt sind, wird sich die RTU ausschalten, sobald der Taster ausgelassen wird. Dies können Sie daran erkennen, dass die LED der RTU aufhört, in 1/8 Sekunden-Intervallen zu blinken.

Anmerkung: Die RTU kann nicht ausgeschaltet werden, wenn sie über die Stromversorgungsanschlüsse (Eingänge) EXTPS versorgt wird. In diesem Fall blinkt die RTU eine Minute lang mit der LED und versucht, sich selbst auszuschalten. Wird dann der Stromanschluß abgeschlossen, führt dies dazu, dass sich die RTU ausschaltet.

3.4 Kommunikation mit der RTU

Sie können ein Windows HyperTerminal Fenster verwenden, um mit der RTU zu kommunizieren. Nach Durchführung der Installation des Systems gehen Sie entsprechend den nachfolgend angeführten Schritten vor, um das Gerät zu konfigurieren und die Default-Parameter einzugeben:

Anmerkung: Um die A740 RTU zu konfigurieren, benötigen Sie ein spezielles Adapterkabel (von Adcon erhältlich); schließen Sie dieses am Stromversorgungsanschluß an.

1. Öffnen Sie am HyperTerminal ein Fenster.
2. Wählen Sie den entsprechenden seriellen Port und klicken Sie OK.
3. Konfigurieren Sie Ihr Terminal wie folgt:
 - 19200 baud,
 - 1 Stopbit,
 - 8 Datenbits,
 - keine Parität,
 - Kein Protokoll (weder hard- noch softwaremäßig).
4. Wählen Sie **OK**, um das Fenster des Terminals zu öffnen.
5. Drücken Sie **Enter**, um eine Antwort im Fenster zu erhalten.

3.5 Serielles Kommunikationsprotokoll

Dieses Protokoll basiert auf dem Prinzip, dass ein Master Befehle sendet und ein Knoten antwortet; die gesamte Kommunikation erfolgt in reinen ASCII-Zeichenketten. Wenn Zahlen übertragen werden, werden diese in dezimalem Format dargestellt. Alle Befehle werden durch die Kombination CR/LF (Wagenrücklauf/Zeilenvorschub) abgeschlossen. Alle Rückmeldungen (Antworten) werden mit dem Zeichen # beendet.

3.5.1 Allgemeines Format eines Befehls

Die Befehle (commands) haben folgendes Format:

[ID] Command Param1 Param2 ... ParamN

- ID (optional) ist das Bestimmungsgerät (der Adressat). Wenn Sie als Teil eines Befehls eine ID einschließen, überprüft der Knoten, ob ID = eigeneID zutrifft. Wenn dies der Fall ist, führt der Knoten den Befehl an sich selbst aus. Ist die ID nicht die ID des Knotens, führt der Knoten den Befehl an einer entfernten Station durch, falls eine solche mit entsprechender ID existiert. Wird keine ID angegeben, bedeutet dies, dass der Befehl lokal adressiert ist.

Anmerkung: Nicht alle Befehle können an entfernte Stationen abgesetzt werden.

- *Command* ist der eigentliche Befehl, welcher aus einer variablen Kette von Zeichen (z. B. `INFO`) zusammengesetzt sein kann. Jeder Knoten kann in Abhängigkeit von der Funktionalität des Knotens selbst einen Satz Befehle implementieren. In jedem Fall erkennt ein Knoten aber im Sinne einer Minimalanforderung den Befehl *CMDS*, der bewirkt, dass eine Liste mit den von dem Knoten erkannten und akzeptierten Befehlen zurückgeschickt wird.
- *Param1 Param2 ... ParamN* repräsentieren jene Parameter, die befehlsabhängig sind. Wenn Sie einen Befehl geben und keine Parameter eintippen, ist dies das Äquivalent einer Anfrage nach Information (die GET-Version eines Befehls). Wenn Sie Parameter eintippen, erstellen Sie hingegen die SET-Version eines Befehls und setzen im Befehl die Parameter, die Sie eingetippt haben.

3.5.2 Grundsätzliches Format einer Antwort

Die RÜCKGABEWERTE haben folgendes Format:

ID Command Result1 Result2 ... ResultN ErrResult #

- *ID* repräsentiert das antwortende Gerät. Wenn ein Befehl weiter geroutet wurde, handelt es sich um die ID des Endgeräts. Die Antwort muß immer die ID enthalten.
- *Command* ist die Zeichenfolge, die den Originalbefehl repräsentiert. Sie wird mitgesendet, sodaß ein Master zwischen den Antworten, auf die er wartet, und band-externen Meldungen (die z.B. über den Funkport eines Knotens kommen können) unterscheiden kann. Ebenso wie die ID muß auch der Name des Befehls immer mitgesendet werden.
- *Result1 Result2 ... ResultN* sind die Ergebniswerte, die von dem entfernten Knoten zurückgesendet werden. Wenn *ErrResult* ungleich Null ist, können alle anderen möglichen Zeichen und/oder Zeichenfolgen bis zum Ende der Zeile ignoriert werden.
- *ErrResult* zeigt, ob der Befehl erfolgreich ausgeführt wurde. Wenn der Wert 0 ist, wurde der Befehl erfolgreich ausgeführt; ist der Wert ungleich null, wurde der Befehl ignoriert. Die Zahl kann darüber hinaus Aufschluß über die Art des Fehlers geben (siehe auch "Liste der **zurückgesendeten Fehlermeldungen**" auf Seite 50).

Die Antwortzeichenfolge kann jede beliebige Zahl von Zwischenräumen oder CR/LF-Zeichen zwischen ihren einzelnen Komponenten enthalten; nach dem Endzeichen (#) sind jedoch keine weiteren Zeichen mehr zulässig.

3.5.3 Von der 740 addNODE akzeptierte Befehle

Es folgt eine Liste der verfügbaren Befehle.

Anmerkung: Sie können Zeichen mit Groß- oder Kleinbuchstaben eingeben, da die Befehle nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterscheiden.

CMDS

BESCHREIBUNG Schickt eine Liste der unterstützten Befehle zurück.

PARAMETER keine

ANMERKUNGEN nur GET

RÜCKGABEWERTE eine Liste von durch Zwischenräume getrennten Zeichenfolgen

WEITERLEITBAR nein

BEISPIEL #CMDS
53 CMDS B BLST CALC CMDS COMP COND DATA DATASDI FDEV FREQ ID
INFO IO LC MSTR NPND OC OPMODE PC PMP ROUTE RSSI RX SWITCH
TIME TX TYPE VER XCONF XDATA XIMME 0
#

TIME

BESCHREIBUNG Stellt die Echtzeituhr bzw. veranlaßt Rückmeldung.

PARAMETER Die aktuelle Zeit oder keine in der GET-Variante.

RÜCKGABEWERTE Die aktuelle Zeit im Format dd/mm/yyyy hh:mm:ss.

ANMERKUNGEN GET/SET

WEITERLEITBAR nein

BEISPIELE TIME 12/12/1999 22:10:10
193 TIME 0

TIME
193 TIME 12/12/1998 22:10:10 0
#

FREQ

BESCHREIBUNG Stellt die Betriebsfrequenz ein bzw. zeigt die eingestellte an.

PARAMETER Die Betriebsfrequenz und die Schrittweite (in Hz) oder keine in der GET-Variante.

RÜCKGABEWERTE Die aktuelle Frequenz und die Schrittweite in Hz.

ANMERKUNGEN GET/SET

WEITERLEITBAR Ja, aber ausschließlich SET.

BEISPIEL FREQ 433925000 25000
193 FREQ 0

FREQ
193 FREQ 433925000 25000 0
#

RSSI

BESCHREIBUNG Stellt den Schwellwert der Anzeige der relativen Signalstärke (Relative Signal Strength Indicator = RSSI) ein, bei dem ein HF-Empfänger "aufwachen" muß, bzw. zeigt den eingestellten RSSI an.

PARAMETER Der Schwellwert, ein numerischer Wert ohne Vorzeichen. Bei der A740 kann er Zahlenwerte von 0 bis 255 annehmen; die normale Werkseinstellung ist 42.

RÜCKGABEWERTE Der aktuelle RSSI-Wert und der programmierte Schwellwert.

ANMERKUNGEN GET/SET

WEITERLEITBAR nein

BEISPIEL RSSI 42

```
193 RSSI 0
#
RSSI
193 RSSI 31 42 0
#
```

Anmerkung: Die RSSI-Schwellwerte entsprechen keinen Einheiten, sondern sind willkürlich gewählt; jedoch entspricht ein Wert von 240 ungefähr dem in der addVANTAGE Software maximal zulässigen Schwellwert von 8 μ V.

ID

BESCHREIBUNG Setzt die ID der RTU bzw. zeigt sie an.

PARAMETER die ID des Knotens

RÜCKGABEWERTE die ID des Knotens

ANMERKUNGEN GET/SET

WEITERLEITBAR ja, aber lediglich SET

```
BEISPIEL ID 4557
193 ID 0
#
ID
4557 ID 4557 0
#
6556 ID 7557
6556 ID 0
#
```

Anmerkung: Das letzte Beispiel zeigt einen Fall, bei dem ein entfernter Knoten instruiert wurde, seine eigene ID von 6556 auf 7557 zu ändern. Um den Vorgang korrekt zu beenden, antwortet das Gerät mit der alten ID, auch wenn es seine ID dem Befehl entsprechend geändert hat.

TYPE

BESCHREIBUNG Meldet den Typ der RTU zurück.

PARAMETER keine

RÜCKGABEWERTE der Typ der RTU

ANMERKUNGEN nur GET

WEITERLEITBAR nein

```
BEISPIEL TYPE
27330 TYPE A740 0
#
```

OPMODE

BESCHREIBUNG Meldet den aktuellen Betriebsmodus zurück.

PARAMETER keine

RÜCKGABEWERTE der aktuelle Betriebsmodus:

- 0: Normaler Betriebsmodus
- 1: Stromspar-Betriebsmodus

- 2: Ausnahme-Betriebsmodus

ANMERKUNGEN nur GET

WEITERLEITBAR nein

BEISPIEL `OPMODE
27330 OPMODE 1 0
#`

PMP

BESCHREIBUNG Setzt die Strommanagement-Parameter des Knotens (schaltet das Laden des Akkus ein/aus) bzw. zeigt die eingestellten an.

PARAMETER Das untere (Schalter ein) und obere Limit (Schalter aus), beide in Volt x 10. Standardwerte sind 65 (entsprechend 6,5 Volt) für Schalter ein und 72 (entsprechend 7,2 Volt) für Schalter aus bei einem 6,2 Volt-Standard-NiCd-Akku. Aus diesen beiden Werten werden intern weitere Schwellwerte berechnet. Wenn die Temperatur unter 10°C sinkt, wird der obere Schwellwert um 5 % seines SET-Werts erhöht. Steigt die Temperatur über 20°C, wird der obere Schwellwert um 5 % seines SET-Werts reduziert.

RÜCKGABEWERTE das untere (Schalter ein, eine Zahl) und das obere Limit (Schalter aus, eine Zahl) beide in Volt x 10.

ANMERKUNGEN GET/SET

WEITERLEITBAR ja, aber nur SET

BEISPIEL `PMP 65 72
193 PMP 0

PMP
193 PMP 65 72 0
#`

FDEV

BESCHREIBUNG Ohne Parameter verwendet, wirkt FDEV wie in der A733 und löscht lediglich alle Daten (und den Indexbereich). Die Größe des Daten- und Indexbereiches wird NICHT verändert. Wird der optionale Parameter verwendet, dann spezifiziert dieser den Prozentanteil des Flash-Memorys, der für Indexdaten verwendet wird. Der Defaultwert ist 33% (gewählt beim allerersten Start oder auf Befehl FDEV 0). Es werden zusätzlich interne Prüfungen des festgesetzten Prozentanteils durchgeführt, und falls dieser (abhängig vom Typ des Flash-Memorys) zu groß oder zu klein ist, wird eine Fehlermeldung zurückgeschickt.

PARAMETER keine oder der der für Indexdaten verwendete Prozentanteil des Flash-Memorys

RÜCKGABEWERTE der Erfolg des Befehls oder der Fehlercode

ANMERKUNGEN GET/SET

WEITERLEITBAR ja, aber nur die Variante ohne Parameter

BEISPIEL `FDEV
53 FDEV 0

FDEV 50
53 FDEV 0
#`

INFO

BESCHREIBUNG meldet diverse Statusinformationen zurück

PARAMETER keine

RÜCKGABEWERTE Wenn keine Parameter verwendet werden, sendet INFO eine Liste der internen Variablen eines Gerätes zurück:

```
ID INFO rf_in rf_out date time ver clk stack cop batt temp
days_uptime hr:min_uptime rssi pmp_low pmp_high type slot samples po
err_level
#
```

Die Formate der obigen Parameter sind wie folgt:

- *rf_in* und *rf_out* als Dezimalzahlen (ohne Vorzeichen)
- *date* als dd/mm/yyyy
- *time* als hh:mm:ss
- *ver* als x.x
- *clk*, *stack* und *cop* als Dezimalzahlen (ohne Vorzeichen); diese repräsentieren interne organisatorische Parameter: die A740 verwendet **cop**, um die Anzahl der Watchdog-Ereignisse zu verfolgen, während **clk** und **stack** derzeit undefiniert sind.
- *batt* als Akkupegel, wobei die Adcon-übliche Spannungsumwandlungsgleichung verwendet wird (0 entspricht 0 Volt, 255 entspricht 20 Volt)
- *temp* als interne Temperatur im Gehäuse der A740, die geräteabhängig ist. Das Sensorelement ist nicht besonders genau ($\pm 2^{\circ}\text{C}$), aber für das Strommanagement des Akkus (Laden/Entladen) ausreichend. Um den aktuellen Wert (in $^{\circ}\text{C}$) zu berechnen, ist folgende Gleichung zu verwenden:

$$\text{Temp} = \frac{\text{internalTemp} * 400}{255} - 68$$

- *days_uptime* in Tagen; zusammen mit *hr:min_uptime* repräsentiert der Wert die Zeit, die das Gerät ohne Reset (die inkludiert Watchdog-Resets) gelaufen ist.
- *hr:min_uptime* im Format Stunden:Minuten
- *rssi* als Dezimalzahl (ohne Vorzeichen); der Wert wird mit dem Befehl RSI programmiert
- *pmp_low* und *pmp_high* sind die mit dem Befehl PMP programmierten Werte
- *type* wird verwendet, um den Gerätetyp zu bezeichnen; derzeit sind folgende Typen zugewiesen:
 - 0 entspricht der Gerätetype A730MD
 - 1 entspricht der Gerätetype A720
 - 2 entspricht der Gerätetype A730SD
 - 3 entspricht der Gerätetype A720B
 - 4 entspricht der Gerätetype A733
 - 5 entspricht der Gerätetype A723

- 6 entspricht der Gerätetype A440
- 7 entspricht der Gerätetype A733GSM
- 8 entspricht der Gerätetype A731
- 9 entspricht der Gerätetype A732
- 10 entspricht der Gerätetype A740

- *slot* und *samples* werden derzeit nicht verwendet
- *po* ist die Ausgangsleistung des Gerätes während des zuletzt gesendeten Datenframes; dieser Wert ist relativ (ein Wert von 20 bedeutet etwa 50 mW, während ein Wert von 175 etwa 500 mW bedeutet)
- *err_level* ist der Fehlercode; 0 bedeutet „kein Fehler“

ANMERKUNGEN nur GET

WEITERLEITBAR Ja, aber nur GET, und nur in der Variante ohne Parameter. Die A740 kann den Befehl sowohl weiterleiten als auch auf sich selbst ausführen.

BEISPIEL **INFO**
 193 **INFO** 255 0 18/4/1999 21:5:11 1.0 0 0 0 91 72 40 1:46 58
 65 72 0 0 15 0
 #

RX

BESCHREIBUNG schaltet das Gerät in den Empfangsmodus. Dieser Befehl wird für Justierungen und zum Trimming verwendet.

PARAMETER keine

RÜCKGABEWERTE keiner

ANMERKUNGEN Das System wird gestoppt und verläßt den Modus nur, wenn Sie eine Taste drücken. Dieser Befehl gibt keine Meldung zurück.

WEITERLEITBAR nein

BEISPIEL **RX**
 193 **RX** 0
 #

TX

BESCHREIBUNG Schaltet das Gerät in den Sendemodus (zum Trimming).

PARAMETER Keiner (sendet ein unmoduliertes Trägersignal), 1 (sendet einen mit 1 kHz modulierten Träger), 0 (sendet einen mit 2 kHz modulierten Träger) oder 5 (sendet einen mit 1 + 2 kHz gemischt modulierten Träger).

RÜCKGABEWERTE keiner

ANMERKUNGEN Das System wird gestoppt und verläßt den Modus nur, wenn Sie eine Taste drücken. Dieser Befehl gibt keine Meldung zurück.

WEITERLEITBAR nein

BEISPIEL **TX**
 193 **TX** 0
 #

TX 1
 193 **TX** 0
 #

```
TX 5
193 TX 0
#
```

B

BESCHREIBUNG Sendet ein Broadcast-Telegramm

PARAMETER keine

RÜCKGABEWERTE ein Datenblock

ANMERKUNGEN Nachdem das Gerät ein Broadcast-Telegramm gesendet hat, wartet es auf Antworten. Alle gültigen Antworten werden mit deren jeweiligen IDs aufgelistet.

WEITERLEITBAR Ja. Ein Gerät, das diesen Rahmen empfängt, muß zunächst eine zufällig gewählte Zeitdauer zwischen 2 und 10 Sekunden warten, bevor es den Broadcast durchführt. Falls kein Terminal aktiv ist, werden keine Resultate aufgelistet. Eine Liste der empfangenen Stationen und deren HF-Pegel wird im Speicher aktualisiert und ist jederzeit über den Befehl **BLST** verfügbar.

```
BEISPIEL B
193 B 0
#234 BA 0
#7851 BA 0
```

BLST

BESCHREIBUNG Liefert eine Liste aller empfangenen Stationen, die auf den letzten Broadcast-Befehl geantwortet haben.

PARAMETER keine

RÜCKGABEWERTE Datum und Zeit des letzten Broadcasts, Anzahl der empfangenen Stationen sowie eine Liste mit deren Ids und deren RF-Pegeln (paarweise hereinkommend/hinausgehend, d.h. wie die entfernten RTUs empfangen wurden und wie sie den Broadcast empfangen haben).

ANMERKUNGEN nur **GET**

WEITERLEITBAR Ja. Die weitergeleitete Version listet allerdings nur die ersten 9 empfangenen Stationen auf.

```
BEISPIEL BLST
193 BLST 10/12/1999 12:15:04 4
2008 150 185
2003 177 210
6883 168 180
4027 220 255
#
```

VER

BESCHREIBUNG Fragt die Version der Firmware des Geräts ab.

PARAMETER keine

RÜCKGABEWERTE Die aktuelle Version.

ANMERKUNGEN nur GET

WEITERLEITBAR nein

```
BEISPIEL VER
193 VER 1.3 0
#
```

Anmerkung: Dieser Befehl ist nur aus Gründen der Kompatibilität zu älteren Geräten vorgesehen. Die Software kann diesen Befehl verwenden, um herauszufinden, mit welchem Gerät sie kommuniziert. Wenn festgestellt wurde, dass das Gerät dieses Protokoll unterstützt, können mit dem Befehl INFO weitere Informationen angefordert werden.

MSTR

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl zeigt oder setzt den Master-Empfänger der RTU, der zur Lieferung der Benachrichtigungen verwendet wird.

PARAMETER: MSTR [0 [[<hop_id1> [... [<hop_id8>]]] <destination_id>]
Keiner, "0" oder die Route zum Master-Empfänger (einschließlich der ID des Master-Empfängers als letztem Element der Liste)

ANMERKUNGEN: GET/SET

RÜCKGABEWERTE: Der Erfolg des Befehls oder der entsprechende Fehlercode, oder die Route zum aktuellen Master-Empfänger.

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF. "MSTR 0" ist für Fernbedienung ausgelegt.

BEISPIELE:

```
MSTR
58 MSTR 58 42 0
#

123 XCONF MSTR 0
123 XCONF MSTR 0
#
```

ROUTE

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl zeigt oder setzt die Route zur entfernten Station. Er ist bei allen RTUs und A440-Geräten verfügbar.

PARAMETER: ROUTE [<destination_id> [<up_to_eight_relay_ids>]]

Keine, oder eine Route (mit Bestimmungsort), die bis zu 8 Zwischenstationen enthalten darf. Wenn lediglich <destination_id> gesendet wird, wird die Route für dieses Gerät gelöscht. In Abhängigkeit von der Größe der Routing-Tabelle des Gerätes kann es sein, dass Routen gelöscht werden müssen, bevor neue Routen eingegeben werden können. Derzeit kann die A740 immer nur eine Route speichern.

ANMERKUNGEN: GET/SET

RÜCKGABEWERTE: Der Erfolg des Befehls oder der entsprechende Fehlercode oder die Routing-Tabelle.

WEITERLEITBAR: nein

BEISPIELE:

```
ROUTE 42
58 ROUTE 0
#

ROUTE 42 1 2 3 4 5
58 ROUTE 0
#

ROUTE
42 1 2 3 4 5 0
#
```

XCONF

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl sendet an die Ziel-RTUs Befehlsketten für Befehle, die für diese Betriebsart geeignet sind, Zulässige Befehle sind CALC, COMP, COND, LC, MSTR, NPND, OC, OPMODE, PC, ROUTE, SWITCH und VER.

PARAMETER: XCONF <command-string>
Die Befehlskette mit allen Parametern des Befehls, der an das entfernte Gerät gesendet werden soll.

ANMERKUNGEN: Die weitergeleitet Variante sendet eine entsprechende Anfrage, die lokale Variante führt den Befehl NOP aus.

RÜCKGABEWERTE: Die Antwort-Zeichenkette und der Erfolg des Befehls oder der entsprechende Fehlercode werden zurückgesendet.

WEITERLEITBAR: Ja.

BEISPIELE: 53 XCONF COND 0
53 XCONF COND 0 0 0
#

XDATA

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl fragt Daten für eine Liste logischer Kanäle für vorgegebene Zeitstempel ab.

PARAMETER: XDATA <Tsync> <flags> <Tlast> <last channel> <max values> <nr of channels> <channels ...> [<max packet size> [<Tto>]]

<Tsync>: — Zeitstempel in UTC zur Synchronisation der RTU. Wenn der Wert 0 ist, wird keine Zeitsynchronisation angefordert.

<flags>: — Diese können eine Kombination aus allen definierten Abfrage- und Antwort-Flags darstellen.

- QUERY_FLAGS_MANDATORY (0x01): Fordert von der RTU, alle Flags zu berücksichtigen oder, falls sie nicht alle angegebenen Flags berücksichtigen kann, eine Fehlermeldung zurückzusenden. Falls dieses Flag nicht gesetzt ist, wird die RTU in ihrer Antwort Capability-Flags für Fähigkeiten löschen, über die sie nicht verfügt.
- QUERY_FLAGS_NOSYSTEMTIME (0x02): Diese Flag ist eine Antwort-Flag der RTU, die anzeigt, dass die Systemzeit eingestellt werden muß.
- QUERY_FLAGS_NOTIFYPENDING (0x04): Diese Flag ist eine Antwort-Flag der RTU, die anzeigt, dass eine Nachricht ansteht.
- QUERY_FLAGS_NEWESTVALUES(0x08): Fordert von der RTU, nur den neuesten Wert jedes abgefragten logischen Kanals zusenden.

Um die verfügbaren Funktionalitäten der RTU festzustellen, setzen Sie in einem Befehl alle (bekannten) Flags mit Ausnahme von QUERY_FLAGS_MANDATORY sowie <Tlast> und <Tto> auf denselben Wert (oder die Zahl der abzufragenden Werte auf 0). Dann wird die RTU nur mit jenem Satz Flags antworten, welchen sie berücksichtigen kann.

<Tlast> <last channel>: — Zeitstempel in UTC der zuletzt empfangenen Daten und letzter Kanal, für den Daten empfangen wurden.

<max values>: — Die Maximalzahl der abgefragten Werte.

<nr of channels>: — Die Zahl der Kanäle, die im folgenden Feld bzw. in den folgenden Feldern angegeben wird, wobei 0 anzeigt, dass Daten für alle verfügbaren Kanäle zurückgegeben werden sollen.

<channels ...>: — Die Zahl (d.h. Identifikation) der logischen Kanäle, von denen Daten abgefragt werden sollen.

<max packet size>: — Optional; wenn weggelassen wird für diesen Wert 255 angenommen.

<Tto>: — Optional. Der Zeitstempel, bis zu dem (ihn eingeschlossen) Daten verlangt werden. Falls weggelassen, ist der letzte mögliche Zeitstempel anzunehmen.

Es werden solange Daten abgerufen, bis eines der folgenden Limits erreicht wird: Verfügbarkeit von Daten, die Maximalzahl verlangter Werte oder die maximale Funkdatenpaketgröße (siehe <max packet size>).

ANMERKUNGEN: Dies ist ein Datenabfragebefehl, sowohl lokal als auch fernwirkend.

RÜCKGABEWERTE: Sofern verfügbar, werden die abgefragten Daten im folgenden Format übermittelt:

<rfin>: Der HF-Wert, als der Rahmen vom ersten empfangenden Gerät empfangen wurde. Es ist eine ganze Zahl aus dem Bereich von 0 bis 255.

<rfout>: Der HF-Wert, als der Abfrage-Rahmen von der antwortenden RTU empfangen wurde.

<flags>: Die Fähigkeiten und der Status der RTU (siehe Parameter).

Der nächste Satz Felder ist nur verfügbar, wenn überhaupt irgendwelche Daten empfangen wurden:

<last-saved-time_t>: Der Speicherzeitstempel des/der ersten Datenwerts/werte.

<number of values>: Die tatsächliche Zahl von Werten, die für diesen Speicherzeitstempel als Antwort zurückgeschickt wurden.

<measured-values>+: Zumindest eine zur gegebenen <last-saved-time_t> gespeicherte Datenaufzeichnung, die aus folgenden Elementen besteht:

<channel-no>: Zahl logischer Kanäle, zu denen diese Daten gehören:

<status>: Status und Art der Daten:

- DATA_NOT_VALID 0x0fU
- DATA_NOT_AVAILABLE 0x07U
- DATA_VALID_BIT_0 0x00U
- DATA_VALID_BIT_1 0x01U
- DATA_VALID_BYTE 0x02U
- DATA_VALID_WORD16 0x03U
- DATA_VALID_WORD32 0x04U
- DATA_VALID_FLOAT 0x05U
- /* DATA_VALID_BYTEFIELD 0x06U */
- DATA_PARTIAL_BIT_0 0x08U
- DATA_PARTIAL_BIT_1 0x09U
- DATA_PARTIAL_BYTE 0x0aU

- DATA_PARTIAL_WORD16 0x0bU
- DATA_PARTIAL_WORD32 0x0cU
- DATA_PARTIAL_FLOAT 0x0dU
- /* DATA_PARTIAL_BYTEFIELD 0x0eU */

<value>: Tatsächlicher Wert von Ganzzahl- und Gleitkommawerten, wenn gültig oder sogenannte partielle Daten (wenn aufgrund eines Betriebsmoduswechsels nicht alle Teilwerte einer Messung bei Durchschnitts, Minimum, oder Maximumbildung, etc. verfügbar waren);

<t-measurement>: optional; Offset zur Speicherzeit, um anzugeben, wann der Wert tatsächlich gemessen wurde;

<interval>: optional; Zeitintervall zwischen zwei gespeicherten Werten (siehe auch <interval> des CALC Kommandos).

Die folgenden Werte beginnen mit einem Zeit-Offset gegenüber dem unmittelbar vorhergehenden Zeitpunkt (selbst wenn dieser Zeitpunkt auch als Offset gegeben war):

<t-diff-to-previous-record>: Zeit-Offset gegenüber dem vorhergehenden **Speicherzeitpunkt**. Daher müssen softwaremäßig die <last-saved-time_t> und alle zwischenzeitlichen <t-diff-to-previous-record> Offsets zusammengezählt werden, um den korrekten Zeitpunkt zu ermitteln, wann die folgenden Werte gemessen wurden:

<number of values>: wie oben

<m-values>+: wie oben

Dieses Datenformat wurde zum Zweck der Optimierung des verfügbaren Platzes ausgelegt. Bei einer vergleichsweise geringen Übertragungsrate ist Platz für Daten in Funk-Rahmen sehr wertvoll.

WEITERLEITBAR: ja

BEISPIELE: XDATA 0 0 1092746115 0 255 0
59 XDATA 0 0 0x0 0x4121fbb0 6 0 0xf5 4.965209 2 0xf5 2.268247
9 0xf5 14.90196 11 0xf5 0 13 0xf5 -97.79932 14 0xf5 14.90196
10 1 12 0xf5 941
5 2 1 0xf5 2.298866 6 0xf5 1883
15 2 3 0xf5 2.494401 5 0xf5 8173
15 1 7 0xf5 6886
15 1 0 0xf5 4.949338
15 2 1 0xf5 2.293983 6 0xf5 1879
45 5 0 0xf5 4.963989 2 0xf5 2.267637 9 0xf5 14.90196 11 0xf5
0 14 0xf5 14.90196
10 1 12 0xf5 940
5 2 1 0xf5 2.298866 6 0xf5 1883
15 2 3 0xf5 2.494401 5 0xf5 8173
15 1 7 0xf5 6886
15 2 0 0xf5 4.961547 13 0xf5 -68.45947
15 2 1 0xf5 2.296425 6 0xf5 1881
45 6 0 0xf5 4.948117 2 0xf5 2.259091 8 0xf5 6.352942 9 0xf5
15.05882 10 0xf5 26.11764 11 0xf5 0
0
#

XIMME

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl misst und liefert unverzüglich Daten, und zwar entweder von allen konfigurierten physikalischen Kanälen in konvertierten (technischen) Werten oder Rohwerten, oder alle rohen ADC-Werte:

PARAMETER: XIMME <samplemode> ...
 XIMME { 0 | 1 } [<max packet size> [<pchan_nr> ...]]
 XIMME 2 <max packet size> <adc_nr> <range>

<samplemode>: Spezifiziert, welche Werte und wie diese aufgenommen werden:

- 0 .. konvertierte Daten von konfigurierten physikalischen Kanälen
- 1 .. Rohdaten von konfigurierten physikalischen Kanälen
- 2 .. Rohdaten von allen ADC-Kanälen eines gegebenen ADC (am Motherboard eines Erweiterungsboards)

<max packet size>: Die maximale Paketgröße für die Antwort. Wenn 0, wird die Maximalzahl (255) angenommen.

<pchan_nr>: Eine Liste physikalischer Kanalzahlen, die zur Filterung in den Sample-Modes 0 und 1 verwendet wird. Wenn keine Liste vorgegeben wird, werden alle konfigurierten Kanäle gesampled und die Meßwerte ausgedruckt.

Die folgenden Parameter werden nur in Sample-Mode 2 verwendet:

<adc_nr>: Die Adresse des ADC; 0 für den ADC am Motherboard der A740, 1 bis 3 für die ADCs der jeweiligen Erweiterungsboards.

<range>: Spezifiziert den Meßbereich des ADC und kann wie folgt gewählt werden:

- 0: 0 ... 1,0 V
- 1: 0 ... 2,5 V
- 2: 0 ... 5,0 V
- 3: 0 ... 10 V

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl kann auch dazu verwendet werden, Kompensationswerte für die ADCs zu berechnen. Derzeit wird der Parameter <max packet size> bei XIMME 2 ignoriert.

RÜCKGABEWERTE: XIMME 0 und XIMME 1 schicken die Werte der abgefragten oder aller physikalischen Kanäle entweder konvertiert (Sample-Mode 0) oder roh (Sample-Mode 1) in der Form <physical channel no>, <type>, und <value> zurück (siehe auch XDATA). XIMME 2 schickt die Rohwerte der gewählten ADC (<adc_nr>) im gewählten Meßbereich <range> zurück.

WEITERLEITBAR: ja

BEISPIELE: XIMME 2 0 0 3
 59 XIMME 0 4262 915 1949 1727 1 1 0 -1 0
 #
 59 XIMME 0 0xf5 5.198392 1 0xf5 2.235382 2 0xf5 2.374152 3
 0xf5 2.493485
 4 0xff 5 0xf5 8169 6 0xf5 1830 7 0xf5 6907
 8 0xf5 6.666667 9 0xf5 14.90196 10 0xf5 29.25489 11 0xf5 0
 12 0xf5 0 13 0xf5 915 14 0xf5 -61.12451 15 0xf5 77.64618

```
0
#
59 XIMME 0 0xf5 4256 1 0xf5 1830 2 0xf5 7776 3 0xf5 8172
4 0xf5 1726 5 0xf5 8170 6 0xf5 1831 7 0xf5 6906
8 0xf5 85 9 0xf5 95 10 0xf5 62 11 0xf5 914
12 0xf5 914 13 0xf5 915 14 0xf5 536 15 0xf5 1831
0
#
```

3.5.3.1 Datenerfassung, Ausgänge und Betriebsarten

Die Datenerfassung gliedert sich in drei Hauptteile

1. Definition physikalischer Kanäle,
2. Definition von Berechnungen,
3. Definition logischer Kanäle.

Zuerst werden der Typ des Sensors und die Umwandlung in ihre physikalischen Einheiten in dem so genannten physikalischen Kanal konfiguriert (siehe Befehl PC). Dann muß eine Berechnung definiert werden, die die Daten dem physikalischen Kanal entnimmt, die Daten berechnet (z.B. einen Mittelwert bildet) und einem logischen Kanal zuordnet (siehe Befehl CALC). Der logische Kanal enthält dann Konfigurationen von Aktivitäten, die unter bestimmten Umständen durchzuführen sind (siehe Befehl LC):

1. das Ergebnis speichern,
2. eine Verständigung generieren,
3. einen Ausgang schalten,
4. einen Wechsel der Betriebsart auslösen.

Die Bedingungen, die verwendet werden, um Aktivitäten auszulösen, müssen in der Befehlstabelle definiert werden (siehe Befehl COND).

Um einen Ausgang schalten zu können, muß ein so genannter Ausgangskanal konfiguriert werden (siehe Befehl OC). Ein solcher Ausgangskanal kann entweder automatisch (über einen logischen Kanal) oder manuell (siehe Befehl SWITCH) geschaltet werden.

Die A740 addNODE verfügt über drei verschiedene Betriebsarten, von denen jede so konfiguriert werden kann, dass sie einem bestimmten Satz Parameter am besten entspricht. Die erste Betriebsart (auch als Normalbetriebsart bezeichnet) ist Mode Nummer 0 und ist die Initiale Betriebsart. Änderungen der Betriebsart werden initiiert, wenn Daten zu einem logischen Kanal transferiert werden (siehe Befehl LC). In Abhängigkeit von der Betriebsart können verschiedene Datenerfassungsregeln gesetzt werden (z. B. können verschiedene Sampling-Intervalle verwendet werden, mehr oder weniger Sensoren als in der normale Betriebsart gesampled werden, usw.). Für weitere Informationen: siehe den Parameter `<modemask>`, welcher detaillierter in Abschnitt 3.5.3.2. beschrieben wird.

Die Betriebsarten 1 und 2 haben keine spezielle Bedeutung und werden lediglich durch ihre Nummern bezeichnet. Sie stehen Ihnen zur Verfügung und erlauben Ihnen, verschiedene Sampling-Intervalle und das Handling von Ereignissen zu spezifizieren (z. B. könnte eine diese Betriebsarten als "Stromspar-Betriebsart" verwendet werden, die andere als Notbetriebsart usw.).

3.5.3.2 Tabellenbefehle

Mit dem Gerät A740 wird eine neue Klasse von Befehlen eingeführt, die so genannten Tabellenbefehle. Diese haben eine ähnliche Syntax gemein, welche bei weitem flexibler als die Syntax ist, die bisher für Befehle verwendet wurde. Die generelle Syntax für Tabellenbefehle und deren Bedeutung ist wie folgt:

- `<command>` liste gesamte Konfiguration auf
- `<command> <nr>` liste Konfigurationseingabe für bestimmtes Element auf
- `<command> <nr>+` liste Konfigurationseingabe für nächste benützte ID beginnend mit `<nr>` auf (falls `<nr>` benützt ist, antworte `<nr>!`)
- `<command> ?` Antwortgröße der Tabelle und der Zahl benutzter Eingaben
- `<command> + ...` verwende nächste freie ID für die Konfigurationseingabe und antworte mit der ID-Nummer
- `<command> <nr>` konfiguriere bestimmtes Element/bestimmte Eingabe
- `<command> -<nr>` lösche bestimmtes Element/bestimmte Eingabe

Die meisten Tabellenbefehle akzeptieren einen Parameter `<modemask>`, welcher eine Bitmaske ist und beschreibt, in welchen Betriebsarten der spezifizierte Deskriptor aktiv sein wird. Die A740 hat drei Betriebsarten und startet immer mit Betriebsart null. Die Schalter für die Betriebsart können mit dem Befehl LC (siehe unten) gewählt werden. Die Betriebsarten werden wie folgt bezeichnet: "Normalbetriebsart", "Stromspar-Betriebsart" oder Mode 1 und "Sonderbetriebsart" oder Mode 2. Mode 1 und 2 können aber auch mit anderen Bedeutungen verwendet werden, da diese Betriebsarten weder hardwaremäßig festgelegt sind noch sonst spezielle Bedeutungen haben. Beachten Sie bitte, dass sich der Status "misery state", der aktiviert wird, wenn die Akkuspannung auf 5,5 V absinkt, von den vorhin erwähnten Betriebsarten unterscheidet, welche lediglich die Durchführung der Datenerfassung beeinflussen.

Die Befehle, welche diese Syntax verwenden, sind als solche im Abschnitt Beschreibungen-Anmerkungen gekennzeichnet.

CALC

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl gestattet es, die Berechnungsfunktion zu konfigurieren, die zur Datenerfassung verwendet wird. Erforderliche Werte sind die Modes, in denen die Eingabe aktiv ist, das Intervall, in dem die Berechnungen ausgeführt werden, eine Referenzzeit, der die Berechnungen (und Datenerfassungen) zugeordnet werden, die Zahl der und die verwendeten individuellen (physikalischen) Eingangskanäle, die Zahl der und die notwendigen individuellen (logischen) Ausgangskanäle und schließlich die Parameter für die Berechnung, z.B. die Zahl der Werte, von denen das arithmetische Mittel gebildet werden soll.

PARAMETER: `CALC <canr> <modemask> <interval> <Tref> <flags> <function>`
 `<nr_of_input_pcs> <pc> <mask for which outputs to use>`
 `<nr_of_output_lcs> <lc> <nr_of_params> [<param> ...]`

- `<canr>` — Berechnungszahl, ein ganzzahliger Wert ≥ 0 .
- `<modemask>` — Eine Bitmaske, welche die Betriebsarten spezifiziert, in denen die Berechnung aktiv ist.
- `<interval>` — Das Intervall in Sekunden, innerhalb dessen die Berechnung einen kompletten Wert liefert.
- `<Tref>` — Ein Zeitstempel (a `time_t`), der die Startzeit und die Meßzeit(en) für diese Berechnung angibt (zeitlicher Bezugspunkt). Ein in der Zukunft liegender Zeitwert wird zu diesem Zeitpunkt Messungen starten, vorausgesetzt, dass alle Messungen in der verbleibenden Zeit erledigt werden können.
- `<flags>` — 0 wirkt als NOP; 1 spezifiziert, daß das für diese Berechnung gewählte Intervall auch zu speichern ist.
- `<function>` — Eine Zahl, die die hier verwendete Berechnungsfunktion spezifiziert. Die Bedeutung der Zahl ist:
 - 0 arithmetisches Mittel (1 Parameter = Zahl_der_Operanden)
 - 1 zirkuläres Mittel (3 Parameter = Zahl_der_Operanden kleinster Wert, größter Wert)
 - 2 Minimum (1 Parameter = Zahl_der_Operanden)
 - 3 Maximum (1 Parameter = Zahl_der_Operanden)
 - 4 Summe (1 Parameter = Zahl_der_Operanden)
 - 5 erster Wert (1 Parameter = Zahl_der_Operanden)
 - 6 letzter Wert (1 Parameter = Zahl_der_Operanden)
- `<nr_of_input_pcs>` — Die Zahl Eingangskanäle, die für diese Berechnung verwendet werden.
- `<pc>` — Der/die physikalische(n) Kanal/Kanäle, der/die als Eingang/Eingänge verwendet werden (derzeit nur einer möglich, später bis zu drei).
- `<mask for which outputs to use>` — Eine Bitmaske, welche die als Ausgänge zu verwendenden logischen Kanäle angibt.
- `<nr_of_output_lcs>` — Die Zahl Ausgangskanäle, die für diese Berechnung verwendet werden.
- `<lc>` — Der/die logische(n) Kanal/Kanäle, der/die als Ausgang/Ausgänge verwendet werden (derzeit nur einer möglich, später bis zu drei).
- `<nr_of_params>` — Die Zahl der Parameter dieser Berechnung.
- `<param>` — Die Parameter dieser Berechnung.

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl zählt zur neuen Klasse der Tabellenbefehle.

RÜCKGABEWERTE: Der Fehlercode des Befehls oder die aktuelle Konfiguration mit Erfolgscodem.

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF.

BEISPIELE:

COMP

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl setzt eine ADC-Kompensationsinformation oder listet (alle oder eine) ADC-Kompensationsinformation(en) auf. `<adc_nr>` spezifiziert:

- 0: den ADC am Motherboard der A740,

- 1: den ADC der ersten Erweiterungsbox,
- 2: den ADC der zweiten Erweiterungsbox,
- 3: den ADC der dritten Erweiterungsbox.

Die Offset-Werte gelten pro Analogeingangsleitung, input line, die Verstärkungswerte (gain) pro Verstärkungsfaktor des ADC, sind jedoch für alle Eingangsleitungen gleich und sind Faktoren in der Formel:

$$\text{Meßwert \{Leitung\} * k\{gain\} / 8191 + d\{line\}}$$

PARAMETER:	COMP	listet die Kompensationswerte aller ADCs auf
	COMP <adc_nr>[+]	listet die Kompensationswerte des ADC <adc_nr> auf
	COMP <adc_nr> <4 gain(k) values> <8 offset (d) values>	setzt die Kompensationswerte des ADC <adc_nr>
	COMP ?	antwortet mit der Zahl der ADCs (sowohl für die Maximalzahl als auch für die Zahl der verwendeten Einträge)

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl zählt zur neuen Klasse der Tabellenbefehle, kann jedoch nicht die volle Syntax implementieren (z.B. Löschungen)

RÜCKGABEWERTE:

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF

BEISPIELE:

COND

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl gestattet es, Bedingungen und Grenzwerte für diese Bedingungen zu spezifizieren, welche von logischen Kanälen dazu verwendet werden können, Speichervorgänge, Benachrichtigungen usw. auszulösen. Bedingung Nummer 0 ist die Default-Bedingung für den Befehl LC, ist daher defaultmäßig auf "nie" (Typ 0) gesetzt und darf nicht geändert werden. Wenn versucht wird, den Wert zu ändern, resultiert dies in Fehler Nummer 5 (Parameterfehler).

PARAMETER: Je nach Art der Bedingung gibt es eine unterschiedliche Zahl Parameter (siehe oben). Die Bedeutung der Bedingung <type> ist:

- 0: nie
- 1: immer
- 2: oberer Grenzwert (mit Hysterese)
- 3: unterer Grenzwert (mit Hysterese)
- 4: innerhalb der Grenzwerte (mit Hysterese)
- 5: außerhalb der Grenzwerte (mit Hysterese)

Die Parameter (sofern vorhanden) für die verschiedenen Arten von Bedingungen werden immer in aufsteigender Folge angegeben:

COND <cnr> <type>

COND <cnr> 0|1

COND <cnr> 2|3 <limitlo> <limithi>

COND <cnr> 4|5 <lowerlimitlo> <lowerlimithi> <upperlimitlo> <upperlimithi>

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl zählt zur neuen Klasse der Tabellenbefehle.

RÜCKGABEWERTE:

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF

BEISPIELE:

LC

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl spezifiziert, welche Aktionen durchzuführen sind, wenn ein aus einem Meßwert berechneter Ergebniswert verfügbar ist. Durchzuführende Aktionen können sein:

- 1: einen Wert speichern,
- 2: eine Verständigungsanforderung an den Master-Empfänger senden,
- 3: einen Ausgangskanal schalten (siehe auch Befehl OC),
- 4: die Betriebsart wechseln.

Zusätzlich gibt es die *_flags-Parameter, welche spezifizieren, wann die Bedingung auszuwerten und die Aktion durchzuführen ist.

PARAMETER: LC <lnr> <modemask> <lowerverifier> <upperverifier>
<save_cnr> <save_cnr_flags> [<notification_cnr>
<notification_cnr_flags> [{<switch_output_cnr>
<switch_output_cnr_flags> <onr> | 0 0 0} [<modeswich_cnr>
<modeswitch_cnr_flags> <save_partial_data_0_1> <priority>
<new_mode>]]]

<lnr> — Nummer des logischen Kanals

<modemask> — siehe Abschnitt 3.5.3.2

<lowerverifier> — niedrigster zulässiger Wert (Gleitkommawert oder - für keinen Verifier)

<upperverifier> — höchster zulässiger Wert (Gleitkommawert oder - für keinen Verifier)

<save_cnr> ,

<notification_cnr> ,

<switch_output_cnr> ,

<modeswich_cnr> — Nummern von Bedingungen, die für die verschiedenen Aktionen zu verwenden sind (siehe COND Kommando)

<onr> — Nummern der zu verwendenden Ausgangskanäle

<save_cnr_flags> ,

<notification_cnr_flags> ,

<switch_output_cnr_flags> ,

<modeswitch_cnr_flags> — die Flags zu den angegebenen Bedingungen definieren, welcher Wert anzunehmen ist, wenn der Meßwert des logischen Kanals entweder ungültig oder nicht verfügbar ist. Derzeit ist dies eine Bitmaske, bei der nur ein Bit verwendet wird (Bit 0 sowohl für ungültig als auch für nicht verfügbar), eine spätere Erweiterung ist jedoch möglich.

Die Bedingung wird wie folgt ausgewertet:

Bei gültigem oder partiellem Ergebnis von LC:

rufe die Auswertefunktion der Bedingung auf und verwende ihren Antwortwert; andernfalls rufen wir nicht die Auswertefunktion der Bedingung auf, sondern

- nehmen bei flag = 0 an, daß die Auswertung der Bedingung FALSCH ergibt
- nehmen bei flag = 1 an, daß die Auswertung der Bedingung WAHR ergibt.

<save_partial_data_0_1> — diese flag bestimmt, dass sogenannte partielle Daten (ein aufgrund fehlender Samples nicht vollständig berechneter Wert) bei einer Betriebsmodusumschaltung gespeichert werden.

<priority> — Priorität dieses Mode-Schalters (der logische Kanal mit der höchsten Priorität wird gewählt):

- 0: keine (aus)
- 1: niedrigste Priorität
- 255: höchste Priorität

<new_mode> — der neue Betriebsmodus, in den gegangen werden sollte, wenn dieser Eintrag gewählt wird:

- 0: Normalbetriebsart,
- 1: (Stromsparbetriebsart)
- 2: (Ausnahmebetriebsart)

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl zählt zur neuen Klasse der Tabellenbefehle.

RÜCKGABEWERTE:

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF

BEISPIELE:

NPND

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl listet anhängige Benachrichtigungen auf, löscht sie und zeigt die Zahl anhängiger Benachrichtigungen an.

PARAMETER: keine, ein logischer Kanal, ein logischer Kanal mit Zeitstempel.

NPND: — listet alle logischen Kanäle mit anhängigen Benachrichtigungen auf

NPND <nr> — listet die anhängige Benachrichtigung für den betreffenden logischen Kanal auf

NPND <nr>+ — listet den nächsten logischen Kanal mit einer anhängigen Benachrichtigung auf

NPND ? — zeigt die Anzahl der verfügbaren logischen Kanäle und die Anzahl der logischen Kanäle mit anhängigen Benachrichtigungen an.

NPND <nr> <timestamp> — lösche die angegebene anhängige Benachrichtigung.

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl gehört zur neuen Klasse der Tabellenbefehle.

RÜCKGABEWERTE: Der Erfolg dieses Befehls oder der Fehlercode oder die anhängige(n) Benachrichtigung(en) in Form von Paaren "Kanalnummer Zeitstempel".

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF

BEISPIELE:

```
NPND
58 NPND
1 1092442875
5 1092442123 0
#
```

```
NPND 5 1092442123
58 NPND 0
#
```

OC

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl konfiguriert Ausgangskanäle, welche als Analogausgänge oder zu digitalen Schaltvorgängen verwendet werden können, und zwar entweder manuell oder automatisch (siehe auch Befehle SWITCH und LC).

PARAMETER: OC <onr> <modemask> <type> <address>

<onr> — Nummer des Ausgangskanals

<modemask> — siehe Abschnitt 3.5.3.2

<type>: — spezifiziert die Hardwareparameter für den Ausgangskanal:

- 0 statisch high/low
- 1 PWM
- 2 analog

<address>: — besteht aus [module.]port, wobei

- module: 1 ... 3 für erstes bis drittes Erweiterungsmodul
- port: Bezeichnung des Ports entsprechend Beschriftung an der Box (DOUT1 ... DOUT4, AOUT1 am Basisgerät, DOUT1 ... DOUT3 an den Erweiterungsmodulen)

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl gehört zur neuen Klasse der Tabellenbefehle.

RÜCKGABEWERTE:

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF.

EXAMPLES:

PC

BESCHREIBUNG: Dieser Befehl konfiguriert die physikalischen Kanäle, welche die Eingangsstufe des Datenerfassungssystems darstellen. Die Deskriptoren der physikalischen Kanäle enthalten Verifier, Konversionsparameter zur Umwandlung von Meßwerten in technische Einheiten sowie die Hardwareparameter, die für das tatsächliche Sammeln der Daten benötigt werden.

PARAMETER: PC <pnr> <modemask> <lowerverifier> <upperverifier> <n>
<a(0)> <a(n)> <chantype> <address> <parameters>

<pnr> — Nummer des physikalischen Kanals

<modemask> — siehe Abschnitt 3.5.3.2

<lowerverifier>: — niedrigster zulässiger Wert (Gleitkommawert oder -, falls kein Verifier)

<upperverifier>: — höchster zulässiger Wert (Gleitkommawert oder -, falls kein Verifier)

<n>: — die Zahl der für die Konversion verwendeten Parameter (das derzeitige Maximum ist zwei). Wenn <n> = 0 ist, ist, wird überhaupt keine Konversion durchgeführt. Ist <n> = 1, wird eine tabellenbasierte Konversion durchgeführt. Daher sind die Bedeutungen von <n>:

0: keine Konversion,

1: Tabellenkonversion ($\langle a(0) \rangle$) spezifiziert die Nummer der Tabelle, welche verwendet wird,

2: lineare Konversion.

$\langle a(0) \rangle$, $\langle a(1) \rangle$: — Gleitkommaparameter für die Konversionsfunktion, wobei $\langle a(0) \rangle$ ein Offset und $\langle a(1) \rangle$ der Faktor ($k * x + d$) ist. Für Analog-zu Digital-Kanäle stellen diese beiden Werte den unteren und den oberen Schwellwert der A/D-Wandlung dar (default 30% und 70% des gesamten Wertebereichs). Diese Parameter werden auf die Rohwerte der gesammelten Daten angewendet (d.h. auf Analogwerte aus dem Bereich von 0 (oder knapp darunter) bis 8191). Wenn $\langle n \rangle$ gleich 1 ist, ist der einzige Parameter ($\langle a(0) \rangle$) die Nummer der Konversionstabelle für die tabellenbasierte Konversion. Derzeit gibt es drei solche Tabellen:

0: Gipsblock-Sensor-Tabelle,

1: Blattnässe-Sensor-Tabelle,

2: Wasserstand Bodenfeuchte-Sensor-Tabelle,

die für die entsprechenden Sensoren verwendet werden können.

Anmerkung: Bei tabellenbasierten Konversionen werden die Verifier angewendet, bevor die Konversion stattfindet (d.h. sie werden auf die Rohwerte angewendet).

$\langle \text{address} \rangle$: — besteht aus $[\text{module.}] \text{port}$, wobei

- module: beim Basisgerät wegzulassen und 1 ... 3 für das erste bis dritte Erweiterungsmodul ist
- port: Bezeichnung des Ports wie auf der Oberseite des Geräts angegeben (AIN1 ... AIN8 oder DIN1 ... DIN4 am Basisgerät und AIN1 ... AIN8 auf den Erweiterungsboards)

$\langle \text{chantype} \rangle$: — dieser Parameter gibt die Type des Kanals an und läßt auch erkennen, welche Parameter benötigt werden:

- 0: Analogkanal mit den Parametern $\langle \text{range} \rangle$ $\langle \text{address} \rangle$ $\langle \text{spt} \rangle$

Der ADC liefert Werte im Bereich von 0 bis 8191 (0 V oder 0 mA ergibt 0, der Maximalwert des gewählten Bereiches ergibt 8191 und so ergeben 20 mA ebenfalls 8191). Es sei nun ein Pegelsensor angenommen, welcher ein Signal von 0 V bis 2,5 V liefert, wobei 0 V (oder 0) einem Pegel von 1 Meter und 2,5 V (oder 8191) einem Pegel von 5 Meter entspricht, dann lautet die Konversionsformel:

$$\text{meter (Pegel in m)} = \text{raw (Rohwert)} / 8191 * 4 + 1;$$

daraus folgt: $n = 2$, $a(0) = 1$, $a(1) = 0,0004883408619$.

Allgemeiner: sei S_{max} der Maximalwert des Sensors in technischen Einheiten und S_{min} der Minimalwert des Sensors in technischen Einheiten, dann gilt

$$a(0) = S_{\text{min}}$$

und

$$a(1) = (S_{\text{max}} - S_{\text{min}}) / 8191$$

Sensoren mit einer 0 bis 20 mA-Schnittstelle sind in gleicher Weise zu behandeln. Für Sensoren mit einer 4 bis 20 mA-Schnittstelle muß die Berechnung geringfügig geändert werden:

$$a(0) = (5 * S_{\text{min}} - S_{\text{max}}) / 4$$

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl zählt zur neuen Klasse der Tabellenbefehle.

RÜCKGABEWERTE:

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF.

EXAMPLES:

SWITCH

BESCHREIBUNG: Schaltet manuell Ausgangskanäle.

PARAMETER: SWITCH <onr> <type> <params> ...

<onr> — Nummer des Ausgangskanals

<modemask> — Siehe Abschnitt 3.5.3.2

Der Parameter <type> ist derselbe wie beim Befehl OC. Die Parameter (<params>) für die Ausgangskanaltypen sind:

- SWITCH <onr> 0 0 0 (statisch aus)
- SWITCH <onr> 0 0 1 (statisch ein)
- SWITCH <onr> 0 1 <low_t> <hi_t> (erst low-Puls für low_t sec, dann high-Puls für hi_t sec, danach statisch aus)
- SWITCH <onr> 0 2 <hi_t> <low_t> (erst high-Puls für hi_t sec, dann low-Puls für low_t sec, danach statisch ein)
- SWITCH <onr> 0 3 <low_t> <hi_t> (erst low-Puls für low_t sec, dann high-Puls für hi_t sec, sich wiederholend)
- SWITCH <onr> 0 4 <hi_t> <low_t> (erst high-Puls für hi_t sec, dann low-Puls für low_t sec, sich wiederholend))
- SWITCH <onr> 1 <percentage> <frequency>
<percentage>: 0 ... 100, <frequency>: 1...16384
- SWITCH <onr> 2 <percentage> <percentage>: 0 ... 100

Bei Konflikten zwischen einer Schaltanforderung und Ausgangskanaleinstellungen ändert sich der Ausgangskanal entsprechend (wenn der Kanal schon festgelegt ist; andernfalls wird mit einer Fehlermeldung geantwortet).

ANMERKUNGEN: Dieser Befehl zählt zur neuen Klasse der Tabellenbefehle.

RÜCKGABEWERTE:

WEITERLEITBAR: ja, über XCONF

EXAMPLES:

3.5.3.3 Befehle für die Zustandsanzeige und Diagnose

CST

BESCHREIBUNG: bei allen RTUs die internen Statistikzähler löschen

PARAMETER: keine

STAT

BESCHREIBUNG: von allen RTUs alle (oder für einen bestimmten Prozeß) Statistikzähler anzeigen

PARAMETER: STAT [<tasknr>]

ESTAT

BESCHREIBUNG: von RTUs die Statistiken der nichtflüchtigen Speicher entweder in Kurzform (kein Parameter angeführt) oder ausführlicher (Parameter 1 gesetzt) ausdrucken

PARAMETER: ESTAT [1]

PS

BESCHREIBUNG: zeigt den Verarbeitungsstatus aller CMX-Tasks (einschließlich CMX timer task, d.h. slot 0) oder nur für den Task mit der angegebenen ID.

PARAMETER: PS [<taskid>]

3.5.4 Benachrichtigungen

Benachrichtigungen sind Telegramme, die asynchron von Geräten gesendet werden, die normalerweise Slaves sind.

Bevor ein Gerät eine Benachrichtigung durchführen kann, muß die Benachrichtigung erst zugelassen werden, was durch Einschalten der Benachrichtigungsbedingung für einen logischen Kanal geschieht. Wenn nun die Bedingung für die entsprechende Benachrichtigung eintritt, wird das Gerät versuchen, die Benachrichtigung an jenes Gerät zu senden, das unter Verwendung des Befehls MSTR als Master (das Gerät, das die Benachrichtigungen empfängt) konfiguriert wurde.

Anmerkung: Um Kollisionen zu vermeiden, wartet das Gerät zunächst den Ablauf einer Zufallszeit (bis zu 10 Sekunden) ab, bevor es den Benachrichtigungsrahmen sendet.

Wenn ein Endgerät aufgrund ungünstiger Funkwellenausbreitung oder anderer Kommunikationsprobleme nicht imstande ist eine Benachrichtigung zu senden, wird es die Benachrichtigung nicht nochmals senden, sondern in nachfolgenden Antworten auf einen XDATA-Befehl bei den <flags> mit dem „Benachrichtigung ausstehend“-Flag (notification-pending-query-flag) antworten (siehe XDATA Kommando). Es ist Aufgabe des Masters, ein zweckmäßig kurzes Polling-Intervall zu wählen und die Präsenz dieses Flags im Ergebnis von XDATA zu überprüfen.

Nach Empfang eines Benachrichtigungsframes ist es die Aufgabe des Hosts, die adäquaten NPND-Befehle zu geben, um zu sehen, bei welchem Gerät eine Benachrichtigung ausständig ist und um die ausständigen Benachrichtigungen sowohl beim drahtlosen Modem A440 als auch beim Gerät A740 zu löschen.

3.5.5 Liste der zurückgesendeten Fehlermeldungen

Es folgt eine Liste der Fehlermeldungen, die Sie erhalten können.

Befehlszeilen-Interpreter

- 1 — nicht existierender Befehl
- 2 — Overflow des Buffers der Befehlszeile (Eingangszeile zu lang)
- 3 — interner Fehler
- 4 — reserviert
- 5 — fehlende oder falsche Parameter im Befehl

- 6 — nicht implementierte Operation
- 7 — Fernbedienungsvariante nicht zulässig
- 9 — Befehl über diese Schnittstelle unzulässig

Gerätedeskriptoren und Speicherbehandlung

- 10 — Gerät nicht gefunden (Versuch, einen Befehl an einem nicht existierenden Gerät auszuführen)
- 11 — Gerät existiert bereits
- 12 — reserviert
- 13 — kein Platz mehr für Deskriptoren (zu viele Geräte)
- 14 — keine Aufzeichnungen mehr für das betreffende Gerät
- 15 — temporäre Kommunikationsunterbrechung, keine Daten mehr (letzte Anfrage war nicht erfolgreich)
- 16 — time-out (der handler ist blockiert oder beschäftigt)
- 17 — interner Fehler
- 18 — Versuch, eine reservierte Geräte-ID-Nummer (0 oder 65535) einzugeben
- 19 — Operation unzulässig

Echtzeituhr

- 20 — inkorrekte Zeit eingegeben (Konversion zu `time_t` war nicht möglich)
- 21 — Datum/Zeit noch nicht initialisiert

Funkschnittstelle

- 30 — Fehler beim Empfang (CRC usw.)
- 31 — Empfang eines unerwarteten Rahmens
- 32 — falsche Länge
- 33 — reserviert
- 34 — reserviert
- 35 — time-out (entferntes Gerät antwortet nicht)
- 36 — Empfänger beschäftigt (z.B. während der Abfrage-Runde)
- 37 — empfangener Rahmen liegt zu weit in der Zukunft (mehr als eine Stunde)

Benachrichtigungen

- 40 — Lese-Abfrage einer Benachrichtigung, während keine ausständig ist
- 41 — Benachrichtigung nicht möglich gemacht

Datenerfassung

- 50 — Kanal inaktiv
- 51 — Bezugskanal inaktiv
- 52 — kein Platz für Dispositionseingabe
- 53 — Bezugskanal existiert nicht
- 54 — Kanal derzeit gesperrt (später wieder versuchen)

55 — Befehl XIMME schon aktiv

56 — Befehl XIMME noch nicht im Ablauf

Ausgang

60 — RTU im Lager-Zustand oder im "misery state" (kein Schalten möglich)

61 — falsche Betriebsart oder falscher Ausgangstyp

4 Anhang

4.1 Spezifikationen

Das Gerät A740 entspricht den Spezifikationen EN 300 220-1, Class 12, und ETS 300 113 sowie FCC Part 90.214 (Subpart J) der CFR 47.

Anmerkung: Die folgenden Parameter wurden mit einer Kombination A740 + A431 gemessen.

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Common				
Stromversorgung	5,6	6,2	10,0	V
Betriebstemperatur	-30		+70	°C
Relative Feuchtigkeit			99	%
Schutzklasse		IP54		
Datenrate (mit dem on-board-Software-Modem) ¹	1000	1500	2000	bps
Abmessungen				cmin
Gewicht				kg / lb
Datenerfassungs-Subsystem				
Analogeingänge		8		
Auflösung der Analogeingänge		13		bit
Genauigkeit der Analogeingänge FS,25°C		0,2		%
Meßbereiche der Analogeingänge			1,0 2,5 5,0 10,0	V
Digitalausgänge		4		

¹ Die Datenrate ist inhaltsabhängig.

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Pegel NULL für Digitaleingänge	0		0,8	V
Pegel EINS für Digitaleingänge	2.4		24	V
Impulszähler		4		
Geschwindigkeit der Impulszähler			10/10 k	Impulse/s
Eingangspegel der Impulszähler (zählt mit steigender Flanke)	0		0,8	V
Sensor-Versorgungsstrom (2 geschaltete Ausgänge)			50/50	mA
Sensor-Ausgleichszeit	.5	2	16383	s
Größe des Datenspeichers		600		kByte
Sampling-Intervall	5		16383	s
Speicher-Intervall	5		16383	s
Andere Schnittstellen				
Pegel NULL für serielle Schnittstelle		RS-232		
Pegel EINS für serielle Schnittstelle		RS-232		
Akkuladestrom		0.4	0.6	A
Sende-Empfänger-Subsystem				
Betriebsfrequenz (Version mit unterem Frequenzband) ²	430		450	MHz
Betriebsfrequenz (Version mit oberem Frequenzband)	450		470	MHz
Frequenzstabilität (-20 - +50 °C)			±1,5	kHz
Frequenzstabilität (-30 - +60 °C)			±2.5	kHz
Empfänger				
Empfindlichkeit (12 dB S/S+N)		-118		dBm
Spiegelfrequenzunterdrückung (1. ZF = 45 MHz)	-70			dB
Streuverlustleistung des lokalen Oszillators			2	nW
Dämpfung zwischen benachbarten Kanälen (Kanalabstand 12,5 kHz)	-57			dB
Dämpfung zwischen benachbarten Kanälen (Kanalabstand 25 kHz)	-65			dB
RSSI dynamisch	90			dB
Betriebsstromaufnahme (inkl. on- board-Mikrocontroller und RS- 232-Schnittstelle)			50	mA
Sender (alle Messungen mit 50 Ω Lastwiderstand)				
Ausgangsleistung	24	26	27	dBm

² This parameter represents the alignment range; the switching range can be limited in the software to a narrower space (even to the extent of a single channel).

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Störabstrahlung			200	nW
Dämpfung zwischen benachbarten Kanälen (Kanalabstand 12,5 kHz)			-34	dBm
Dämpfung zwischen benachbarten Kanälen (Kanalabstand 25 kHz)			-44	dBm
Betriebsstromaufnahme (inkl. on-board- Mikrocontroller)			600	mA

Tabelle. 2: Betriebliche Parameter

5 Index

A

A440	15
A730MD	13
A73x	13
A840 Telemetry Gateway.....	15
addVANTAGE Software.....	15
Akku	15
wechseln	16
Analogausgang	22
Analogeingang	21
Anschluß	
Analogausgang	22
Analogeingang	21
Digitalausgang	24
Digitaleingang	23
Erweiterungsansc hluß	25
POWER- Anschluß	20
RS-232	21
SDI-12 Schnittstelle	25
Serielle Schnittstelle.....	21

B

B	34
Befehl	
Allgemeines Format	27
B	34
BLST	34

CALC	41
CMDS	28
COMP	42
COND	43
CST	49
FDEV	31
FREQ.....	29
ID	30
INFO	32
LC	44
MSTR	35
NPND	45
OC	46
PC.....	46
PMP.....	31
PS.....	50
ROUTE	35
RSSI	29
RX.....	33
STAT	49, 50
SWITCH	49
TIME	29
TX	33
VER	34
XCONF	36
XDATA.....	36
XIMME.....	39
Benachrichtigungen.....	50
BLST.....	34

C	
CALC	41
CMDS	28
COMP	42
COND	43
CST	49
D	
Den Akku austauschen	16
Digitalausgänge.....	24
Digitaleingang.....	23
Distanz	13
E	
Erweiterte Funktionen	7, 19
Erweiterungsanschluß.....	25
F	
FDEV	31
Fehlerliste.....	50
FREQ	29
H	
Hyperterminal	27
I	
ID	30
INFO	32
J	
Jumper	26
K	
Konfiguration des seriellen Ports	27
Konformitätserklärung	8
Konventionen	9
L	
LC	44
M	
Montage der RTU.....	12
MSTR	35
N	
NPND	45
O	
OC	46
P	
PC	46
PMP	31
Power-Anschluß	20
PS	50
R	
Rohrstücke.....	11
ROUTE	35
RS-232.....	21
RSSI	29
RTU	
Akku.....	15
Anschlüsse	19
den Akku auswechseln.....	16
Instandhaltung	15
Konfiguration	15
Wartung	15
RX.....	33
S	
Schnittstelle	siehe Anschluß
SDI-12 Schnittstelle	25
Serielle Schnittstelle	21
Seriell-Kommunikationsprotokoll	27
Solarpanel.....	11
Spezifikation	7, 53
STAT.....	49, 50
Stromverbrauch des Sensors	16
SWITCH.....	49
T	
TIME	29
TX	33
V	
VER	34
Verbindungstest.....	14
W	
Warnhinweise	8
X	
XCONF	36
XDATA.....	36
XIMME	39