

---

# US DDC-A44

# US IOX-D88

Unterstation für die dezentrale Automation mit  
integrierten digitalen Reglerfunktionen

---

Technisches Datenblatt

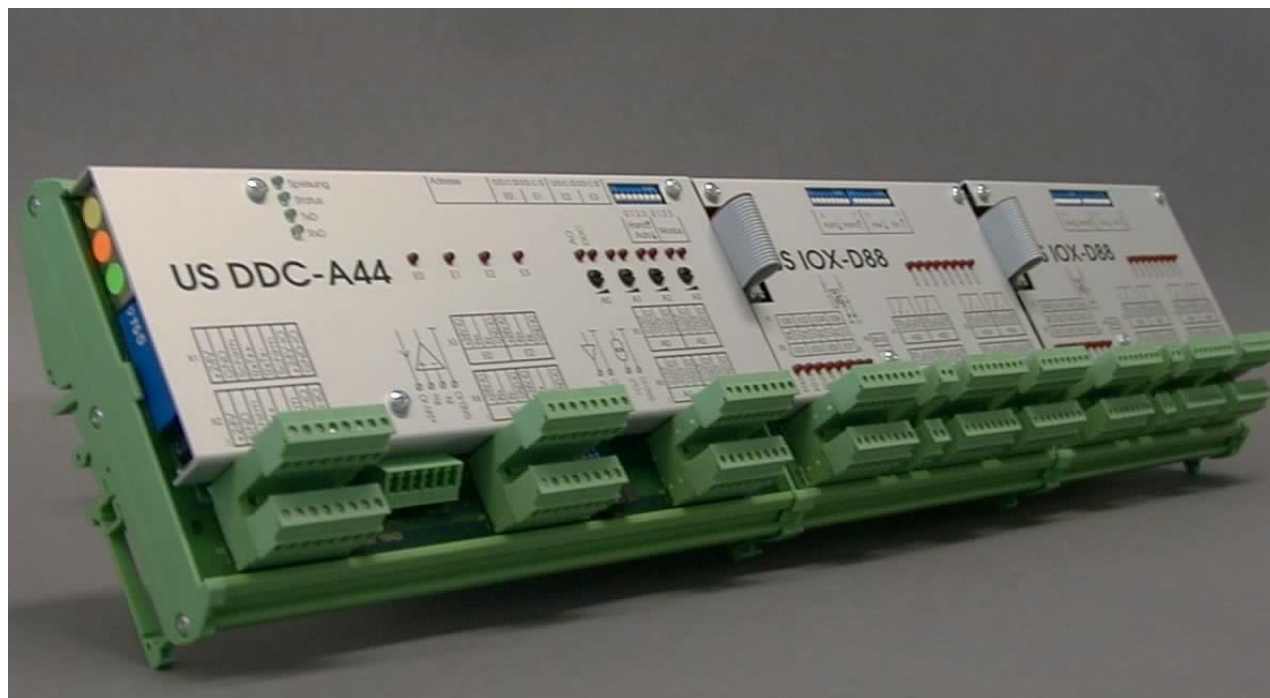
---

# V1.01

## US DDC-A44

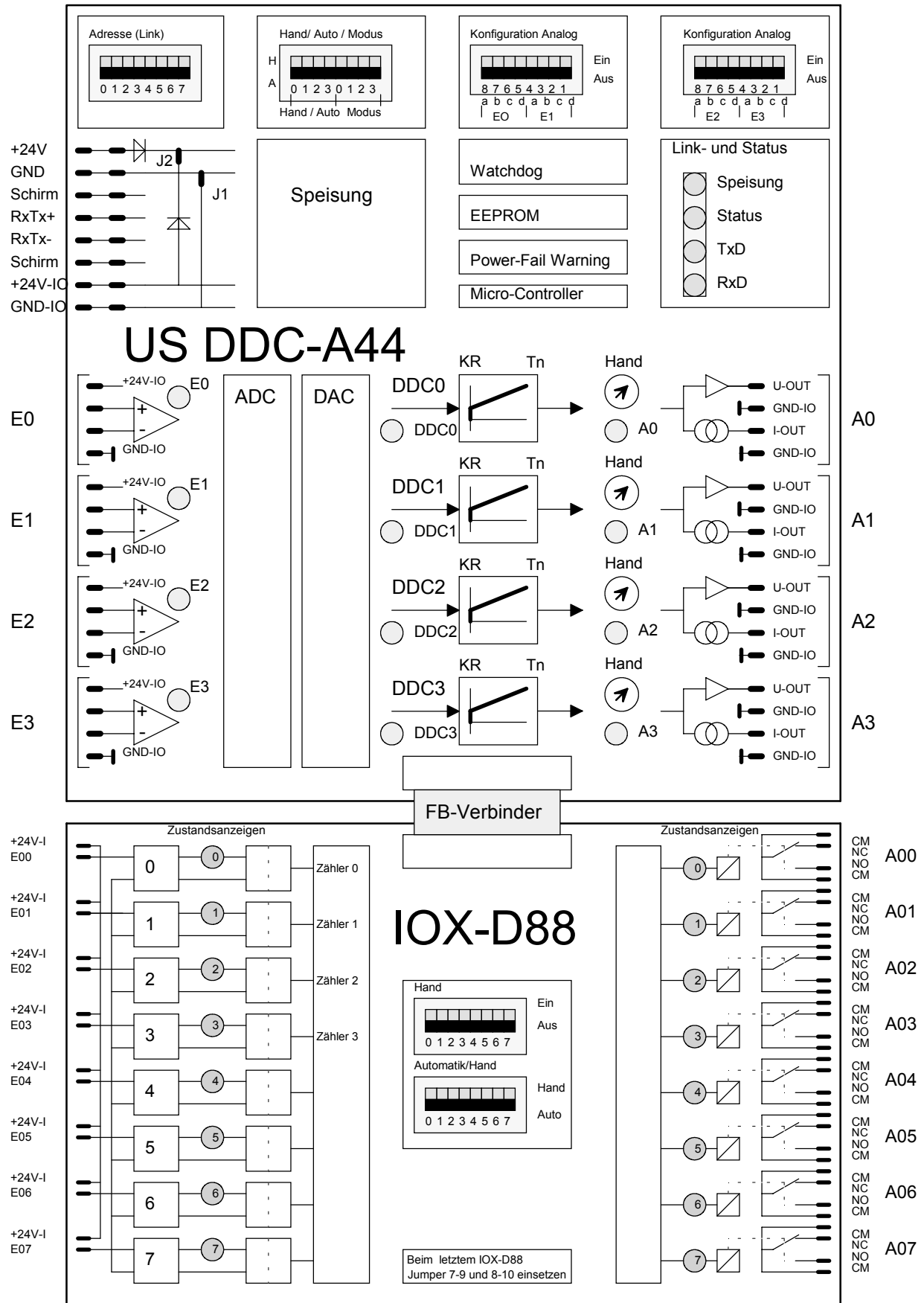
Unterstation mit integrierten Reglerfunktionen (DDC)

Unterstation mit je vier analogen Ein- und Ausgängen, integrierte DDC-Regelalgorithmen. Erweiterbar mit digitalen Ein- und Ausgängen. Programmier- und parametrisierbar über diverse Kommunikations-Links gemäss RS485-Standard.



- **Bus-Schnittstelle RS485, galvanisch getrennt, verschiedene Protokolle implementiert**
- **4 analoge Eingänge, individuell konfigurierbare Bereiche, Spannungseingänge in verschiedenen Bereichen, Stromeingänge, direkte Temperaturmessung mit PT100/1000 und NI100/1000, direkte Widerstandsmessung, präziser 16-Bit AD-Wandler**
- **4 analoge Ausgänge 0..10V und 0..20mA, 10-Bit Auflösung, Potentiometer zur manuellen Bedienung der Ausgänge, Notbedienebene**
- **4 integrierte DDC PI-Regler, frei parametrisierbar, wirkend auf Register oder Ausgänge**
- **Erweiterung durch digitale Ein- Ausgänge mit US IOX-D88 (Digital IO-Extender)**
- **IOX: 8 Relaisausgänge zum Schalten von Lasten bis 48V/1A, Wechslerbelegung**
- **IOX: 8 Optokopplereingänge für 24V/10mA, galvanisch getrennt, 4 Zählereingänge**
- **Hand- und Notbedienebene für jeden Relaisausgang und für Analogausgänge**
- **Notfunktion bei Kommunikationsausfall. Nach Ablauf des programmierter time-out schalten die Ausgänge wahlweise auf vordefinierte Registerwerte oder auf die Handbedien-Elemente wie Potentiometer oder Schalter**
- **Integrierter Watchdog**
- **Spannungsversorgung 24V DC +/- 20%**
- **Komfortable Anschlusschnik über Schraub-Steckverbinder**

Blockdiagramm US DDC-A44 und IO-Extender US IOX-D88



## Allgemeines zur Funktion

Die Unterstation US DDC-A44 verfügt über 4 frei konfigurierbare Analogeingänge und über 4 Analogausgänge. Als Ausgangssignale kann die Station gleichzeitig Spannungen von 0..10V sowie Ströme von 0..20mA liefern. Die US DDC-A44 verfügt über 4 frei parametrisierbare (Software)-PI-Regler.

8 galvanisch getrennte Optokopplereingänge für den Anschluss von potentialfreien Kontakten, sowie 8 Relais-Ausgänge für das Schalten von Verbrauchern können optional mit dem IO-Extender IOX-D88 nachgerüstet werden. Die logischen Zustände der Digitaleingänge und der Relaisausgänge werden über LEDs signalisiert. Es lassen sich bis zu zwei IOX-D88 an eine US DDC-A44 anschliessen.

Jeder Ausgang kann in den Betriebsmodi Automatik, oder Manuell arbeiten. Im Automatikbetrieb werden die Relais vom übergeordneten Steuerungssystem bedient oder von den DDC-Kanälen angesteuert. In der Betriebsart Manuell werden die Relais entsprechend den DIP-Switches "Auto / Hand", oder auf eine in Registern definierte Konfiguration gesetzt. Die Stellung der Konfigurationsschalter kann vom übergeordneten Steuerungssystem zurückgelesen werden.

Die Komfortfunktion der Auto-Manuell Umschaltung ist auch bezüglich der Analogausgänge implementiert. Die Ausgangssignale werden in der Stellung Manuell über Sollwertpotentiometer vorgegeben.

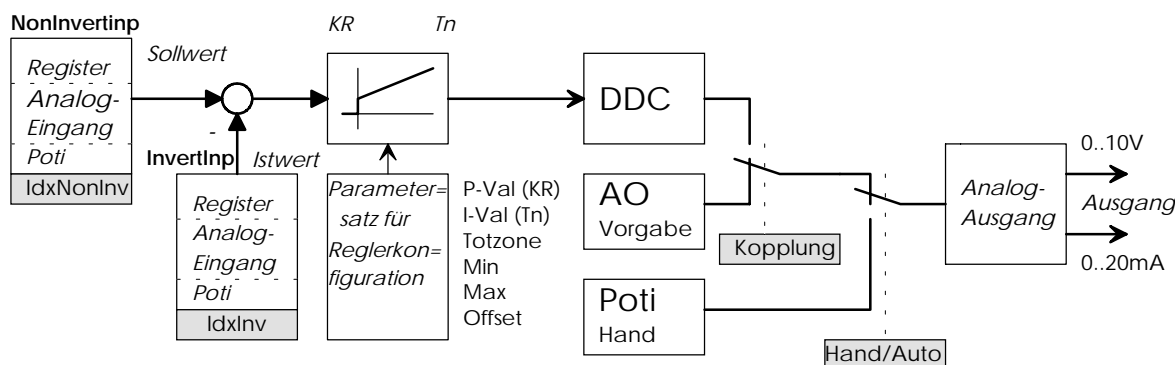
Bei einem Ausfall der Kommunikation auf dem Link werden nach Überschreiten des frei programmierbaren Timeouts, die Relais auf die im Handbetrieb eingestellte Konfiguration gesetzt.

## Grundstruktur eines Reglers der US DDC-A44

Die US DDC-A44 verfügt über 4 programmierbare Regler. Der Regel-Algorithmus (P, PI-Regler, ist in der Software der Station implementiert und lässt sich über den Link äusserst flexibel parametrisieren.

Sollwerte und Istwerte können für jeden Regler entweder vom Sollwert - respektive Istwertregister oder von frei definierbaren Analogeingängen eingespeist werden. Ebenso kann der Ausgang jedes Reglers entweder auf das entsprechende Ausgangsregister oder direkt auf einen Analogausgang wirken.

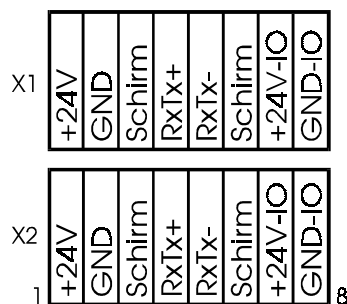
Durch diese flexible Struktur lässt sich sehr einfach eine Kaskadenregelung implementieren, indem der Ausgang des einen Reglers (Register) als Sollwert für einen weiteren, nachgeschalteten Regler verwendet werden kann.



## Anschlüsse US DDC-A44

Alle Anschlüsse sind in der komfortablen Schraub-Steck-Technik ausgeführt. Es werden kompakte Steckverbinder vom Typ PHOENIX MC im Raster 3,81 eingesetzt. Die Anschlussbelegung ist praxisgerecht ausgeführt, wodurch sich die externe Verdrahtung auf ein Minimum reduziert.

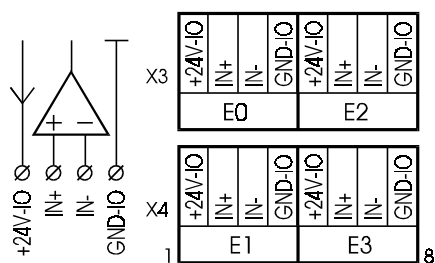
### Busanschluss und Einspeisung (X1, X2)



Der Anschluss für den Kommunikationslink und die Stromversorgung ist gleich belegt wie bei den übrigen Baugruppen dieses Systems. Die Brücken J1 und J2 verbinden die Anschlüsse +24V-IO und GND-IO mit den Anschlüssen für die Stromversorgung der Elektronik +24V und GND. Wenn die IO-Speisung (+24V-IO und GND-IO) an einer separaten Speisung für die IO-Funktionen betrieben werden soll, können die Brücken J1 und J2 entfernt werden und die Einspeisung für die IO-Funktionen kann dann über die IO-Klemmen (+24V-IO, GND-IO) erfolgen.

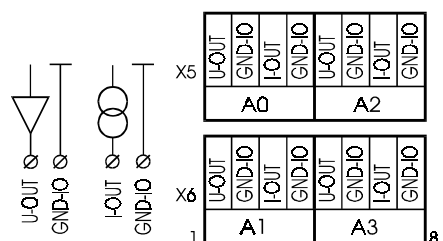
Damit das Weiterschlaufen des Busses problemlos möglich ist, sind die Klemmen des Busanschlusses und der Einspeisung doppelt ausgeführt. Es ist also mit dieser Lösung nicht nötig, den Bus extern zu schlaufen oder mehrere Leiter an einer Klemme anzuschliessen.

### Analoge Eingänge (X3, X4)



Die Messung an den Analogeingängen erfolgt differentiell. Um den Anschluss externer Fühler zu vereinfachen, ist für jeden Analogeingang die Versorgung +24V-IO und GND-IO auf die Klemmen geführt. Bei der Widerstands- und bei der Temperaturmessung speist eine interne Präzisions-Referenz den Mess-Strom über die Klemme IN+. Die Widerstands- und Temperaturmessung kann wahlweise in Zwei- oder Dreileitertechnik erfolgen.

### Analoge Ausgänge (X5, X6)



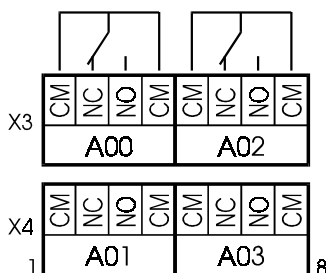
An den Analogausgängen steht das Ausgangssignal sowohl als Spannungssignal 0..10V an den Klemmen U-OUT und GND, sowie als Stromsignal 0..20mA an den Klemmen I-OUT und GND zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung. Die beiden Ausgänge können parallel verwendet werden. So ist es möglich, zum Beispiel externe analoge Anzeigergeräte anzuschliessen, ohne dafür weitere Ausgänge einsetzen zu müssen.

Die schaltungstechnische Realisierung der Ein- und Ausgänge entspricht weitgehend der Ausführung der übrigen Baugruppen dieser Familie (US8AI, US8AO, US16DO, US32DI etc.).

## Digitale Erweiterungseinheit, IO-Extender US IOX-D88 mit 8 Inputs und 8 Outputs

Über eine kurze Flachbandkabelverbindung können die analogen Funktionen der US DDC-A44 mit digitalen Ein- und Ausgängen erweitert werden. Wie die übrigen digitalen Baugruppen dieser Familie verfügt auch die Erweiterung US IOX-D88 über die Komfortfunktion der Hand- und Notbedienebene. Alle Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt ausgeführt. Die Versorgung der US IOX-D88 erfolgt direkt über die Flachbandkabelverbindung von der US DDC A-44. Es lassen sich bis zu zwei IO-Extender US IOX-D88 an eine US DDC-A44 anschliessen.

### Relais-Ausgänge (US IOX-D88 / X3,X4/X5,X6)

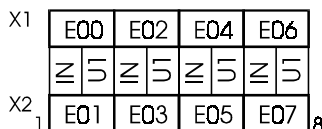


Der gemeinsame Anschluss der Relais (CM) ist doppelt geführt, damit das Weiterschlaufen problemlos möglich ist. Die Wechslerbelegung vereinfacht es zudem, die Ausgänge im stromlosen Zustand in die gewünschte Stellung zu bringen. Die integrierte Hand- und Notbedienebene vereinfacht die Inbetriebnahme und die Behandlung von Störfällen in Anlagen.

Jeder Ausgang kann über die Hand- und Notbedienebene bestehend aus den Konfigurations- schaltern Auto/Manuell und

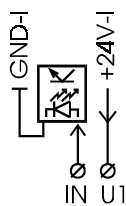
Ein/Aus bedient werden. Bei einem Ausfall der Kommunikation lassen sich damit die Relais-Ausgänge nach Ablauf eines time-outs auf die vordefinierte Konfiguration setzen.

### Optokoppler-Eingänge (US IOX-D88 / X11,X12)

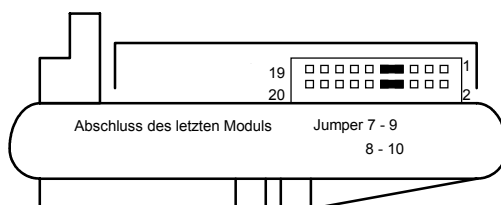


Der Anschluss der digitalen Eingänge sieht die Versorgung der angeschlossenen Kontakte entweder mit +24V-DC über die Modulspeisung vor (J1 & J2 eingesetzt, +24V-IO nicht angeschlossen), oder aber es kann die extern einzuspeisende +24V Versorgung (J1 & J2 offen) für die Versorgung der Kontakte eingesetzt werden.

Vier 16-Bit Zähler sind den Eingängen E00 bis E03 (auf dem ersten angeschlossenen IOX-D88) zugeordnet. Das Setzen der Zähler erfolgt durch Schreiben in die entsprechenden Zählregister. Beim Ausfall der Speisung werden die Zählerstände auf der US DDC-A44 automatisch gesichert.



Die Unterstation US DDC-A44 erkennt automatisch, ob IO-Extender US IOX-D88 angeschlossen sind. Beim letzten Modul IOX-D88 ist auf dem seitlichen Flachbandkabel-Verbinder Pin 7 mit Pin 9 und Pin 8 mit Pin 10 zur Schlaufung des Datensignals mit je einem Jumper zu verbinden. Wenn keine IOX-D88 angeschlossen sind, so sind die Jumper wie beschrieben am seitlichen Flachband- kabelstecker der US DDC-A44 einzusetzen. Die Jumper



sind im Lieferumfang enthalten.

Es ist somit nicht notwendig die Station für die Erweiterung mit der US IOX-D88 softwareseitig zu konfigurieren. Die Registerbereiche für zwei IOX-D88 sind generell vorhanden.

## Anzeige-Elemente und Signalisation des Betriebszustandes

Anzeige-Elemente US DDC-A44			
Anzeige- Element	Typ	Signalisation	Funktion
Speisung	LED grün	Überwachung der +5V Versorgung	Leuchtet wenn Modulspeisung vorhanden
Status	LED grün	Status des Moduls und des Links	Link ok -> LED blinkt Linkausfall -> LED dunkel -> Umschaltung auf Handbetrieb aktiv
TxD	LED grün	Anzeige Transmit-Data (Tx-Enable)	Blinkt im Tx-Takt des Links
RxD	LED grün	Anzeige Receive-Data	Blinkt im Rx-Takt des Links
E0 bis E3	LED rot	Zustand des entsprechenden Analog-Einganges	Messwert gültig -> blinkt Messwert obere Grenze -> leuchtet Messwert untere Grenze -> leuchtet nicht
A0 bis A3	LED rot	Zustand des entsprechenden Analog-Ausganges	Ausgabewert > Potentiometer -> leuchtet Ausgabewert < Potentiometer -> dunkel Handbetrieb aktiv -> blinkt
DDC-0 bis DDC-3	LED rot	Zustand des entsprechenden Regler-Kanals	Ausgang unter Kontrolle Regler -> leuchtet Regler nicht aktiv -> dunkel
Anzeige-Elemente IO-Extender US IOX-D88			
A00 bis A07	LED rot	Zustand des entsprechenden Relais-Ausganges	Relais A00..A07 angezogen -> leuchtet Relais A00..A07 abgefallen -> leuchtet nicht
E00 bis E07	LED rot	Zustand des entsprechenden Digitaleinganges	E00..E07 = High -> leuchtet E00..E07 = Low -> leuchtet nicht

## Bedienungs-Elemente

Bedienungs-Elemente US DDC-A44			
Element	Typ	Bedienung	Funktion
Adress-Switch	DIP-Switch oben	Einstellung der Moduladresse	Binäre Vorgabe der Moduladresse über S1 bis S6, Modus-Einstellungen über S7 und S8
Auto-Hand Analog	DIP-Switch frontal 0..3	Umschaltung auf manuelle Einstellung der Analogausgänge über Potentiometer A0 .. A3	Auto -> Kontrolle über Host Hand -> Kontrolle über Potentiometer
Modus-Switch	DIP-Switch frontal 0..3	Auswahl des Betriebsmodus und der DDC-Einstellungen	3 on: Bei einem Timeout werden die Reglerparameter, Scratch-Register und Analog Sollwerte aus dem EEROM geladen 2: Reserviert 1: Reserviert 0: Reserviert
Bereichs-Switches	DIP-Switch frontal	Auswahl des Analogeingangsbereiches für jeden Kanal	gemäss Tabelle auf Seite 12
Bedienungs-Elemente IO-Extender US IOX-D88			
Auto-Hand Digital	DIP-Switch frontal	Umschaltung auf manuelle Einstellung der Digitalausgänge	Auto -> Kontrolle über Host Hand -> Kontrolle über Aus-Ein Digital
Ein-Aus Digital	DIP-Switch frontal	Manuelle Vorgabe der Stellung der Digitalausgänge	Aus -> Relais abgefallen Ein -> Relais angezogen

## Registerzuordnung

Die Kommunikation mit den Unterstationen erfolgt mittels SattCon-Comli-Protokoll über die Befehle "Read Register" und "Write Register". Die Zeit für das Umschalten auf Handbetrieb kann in Sekunden im Register Time-Out abgelegt werden. Als Default-Vorgabe wird beim Aufstarten der Station die Zeit auf 60s eingestellt.

Die Reglerparameter werden nach dem Beschreiben durch den Host, im EEPROM auf der US DDC-A44 abgelegt und beim nächsten Aufstarten aus diesem gelesen. Als Default-Vorgabe bei der Auslieferung der Stationen sind die Reglerfunktionen nicht aktiviert.

Die Register sind im wesentlichen in zwei Blöcke aufgeteilt, wobei der erste Block mit 32 Registern die am meisten benötigten Funktionen enthält. Im zweiten Block finden sich die Register für die Konfiguration der äusserst flexiblen Reglerstrukturen der US DDC-A44.

Register-Zuordnung US DDC-A44 ( Haupt-Funktionen )					
Reg	Idx	Information	Gruppe	Funktion	Kommentar
0		16-Bit Code <i>Schreiben / Lesen</i>	AI/AO DI/DO	Status	Gelöscht nach Aufstarten
1	0	Analogwert AI-0 <i>Lesen</i>	AI	0x0000 -> Skalierter Messwert low-scale 0xFFFF -> Skalierter Messwert full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den gewählten Messsbereich
2	1	Analogwert AI-1 <i>Lesen</i>	AI	0x0000 -> Skalierter Messwert low-scale 0xFFFF -> Skalierter Messwert full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den gewählten Messsbereich
3	2	Analogwert AI-2 <i>Lesen</i>	AI	0x0000 -> Skalierter Messwert low-scale 0xFFFF -> Skalierter Messwert full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den gewählten Messsbereich
4	3	Analogwert AI-3 <i>Lesen</i>	AI	0x0000 -> Skalierter Messwert low-scale 0xFFFF -> Skalierter Messwert full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den gewählten Messsbereich
5	4	Potentiometer 0 <i>Lesen</i>	AO	0x0000 -> Stellung 0 0xFFFF -> Stellung 100%	
6	5	Potentiometer 1 <i>Lesen</i>	AO	0x0000 -> Stellung 0 0xFFFF -> Stellung 100%	
7	6	Potentiometer 2 <i>Lesen</i>	AO	0x0000 -> Stellung 0 0xFFFF -> Stellung 100%	
8	7	Potentiometer 3 <i>Lesen</i>	AO	0x0000 -> Stellung 0 0xFFFF -> Stellung 100%	
9	8	DDC-0 Ausgang <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
10	9	DDC-1 Ausgang <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
11	10	DDC-2 Ausgang <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
12	11	DDC-3 Ausgang <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
13	12	AO-0 readback <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
14	13	AO-1 readback <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
15	14	AO-2 readback <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich

Reg	Idx	Information	Gruppe	Funktion / Bereich	Kommentar
16	15	AO-3 readback <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
17	16	Scratch-0 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
18	17	Scratch-1 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
19	18	Scratch-2 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
20	19	Scratch-3 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
21	20	Scratch-4 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
22	21	Scratch-5 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
23	22	Scratch-6 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
24	23	Scratch-7 <i>Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
25		Eingangszustand DI-0..15 (1=aktiv) <i>Lesen</i>	IOX DI-0 .. 15	Eingangszustand (1=Aktiv, High) Bit15: Aktueller Zustand Eingang DI-0 ... Bit 0: Aktueller Zustand Eingang DI-15	Aktueller Zustand des entsprechenden Einganges Zuordnung: reverse binary entsprechend COMLI
26		Veränderungsregister DI-0..15 (1=geändert) <i>Lesen</i>	IOX DI-0 .. 15	Bit 15: Veränderungsregister DI-0 ... Bit 0: Veränderungsregister DI-15	Wir bei jeder Veränderung gesetzt und nach der Übertragung wieder gelöscht Zuordnung: reverse binary entsprechend COMLI
27		Ausgänge setzen DO-0..15 (1=aktiv) <i>Lesen</i>	IOX DO-0..15	Ausgangszustand (1=Aktiv, High) Bit 15: Aktueller Zustand Ausgang DO-0 ... Bit 0: Aktueller Zustand Ausgang DO-15	Setzen der entsprechenden Relais-Ausgänge Zuordnung: reverse binary entsprechend COMLI
28		Blinkmodus DO-0..15 (1=blinkt) <i>Lesen</i>	IOX DO-0..15	Blinkmodus einschalten (1=blinkt) Bit 15: Blinkmodus einschalten DO-0 ... Bit 0: Blinkmodus einschalten DO-15	Für jeden Ausgang lässt sich der Blinkmodus einzeln aktivieren. Zuordnung: reverse binary entsprechend COMLI
29		Zustand Relais DO-0..15 (1=aktiv) <i>Lesen</i>	IOX DO-0 .. 15	Ausgangszustand (1=Aktiv, High) Bit15: Aktueller Zustand Relais DO-0 ... Bit 0: Aktueller Zustand Eingang DO-15	Aktueller Zustand des entsprechenden Ausganges Zuordnung: reverse binary entsprechend COMLI
30		Hand-Auto-Vorgabe DO-0..15 (1=Hand) <i>Lesen</i>	DIO-DO-0..15	Ausgangszustand (1=Hand, 0=Auto) Bit 0..7: Akt. Zust. Ausgänge 2. IOX Bit 8..15: Akt. Zust. Ausgänge 1.IOX	Vorgabe der entsprechenden Schalter für Relais-Ausgänge zurücklesen
31		Ein-Aus-Vorgabe (1=Ein, 0=Aus) <i>Lesen</i>	IOX DO-0..15	Ausgangszustand (1=Ein, 0=Aus) Bit 0..7: Akt. Zust. 2.IOX Bit 8..15: Akt. Zust. 1.IOX	Vorgabe der entsprechenden Schalter für Relais-Ausgänge zurücklesen
32		Zählerstand DI-0 <i>Lesen</i>	IOX DI-0	Zähler 0, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-0
33		Zählerstand DI-1 <i>Lesen</i>	IOX DI-1	Zähler 1, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-1
34		Zählerstand DI-2 <i>Lesen</i>	IOX DI-2	Zähler 2, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-2

35		Zählerstand DI-3 <i>Lesen</i>	IOX DI-3	Zähler 3, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-3
<b>Sonderfunktionen (Lesen)</b>					
Reg	Idx	Information	Gruppe	Funktion / Bereich	Kommentar
48		Messbereichsschalter <i>Lesen</i>	AI	0x0000 -> Jedes Nibble entspricht dem eingestellten Messbereich eines Kanals	Bit 0..3: AI-0 / Bit 4..7: AI-1 8..11: AI-1 / Bit 12..15: AI-3
49		Konfig. und Adress-Schalter <i>Lesen</i>	Alle	Bit0..7: Adress-Switch Bit 8..15: Modus	Jedes Bit repräsentiert einen Schalter
50		Konfigurationsflags <i>Lesen</i>	Alle	0x8000: IOX-Module vorhanden 0x4000: Zwei IOX-Module vorhanden 0x1000: Verify der IOX-Enabled 0x0080: Reglerkonfig. CRC ok 0x0008: Stand-Alone-Betrieb 0x0004: Alle Ausgänge auf Hand	
<b>Schreib/Lese-Funktionen</b>					
64		Time-out für Um- schaltung auf Hand <i>Schreiben/Lesen</i>	AO/AI DDC DIO	Voreinstellung beim Aufstarten des Moduls 60s. 0xFFFF -> keine time-out Überwachung	Zeit in Sekunden bis die US nach dem letzten Schreib-Befehl auf Hand umschaltet
65		Zustand Relais DO-0..15 (1=aktiv)  <i>Schreiben / Lesen</i>	IOX DO- 0 .. 15	Ausgangszustand (1=Aktiv, High) Bit 15: Aktueller Zustand Relais DO-0 . Bit 0: Aktueller Zustand Eingang DO-15	Aktueller Zustand des entsprechenden Relais-Ausganges
66		Blinkmodus DO-0..15 (1=blinkt) <i>Schreiben / Lesen</i>	IOX DO- 0..15	Blinkmodus einschalten (1=blinkt) Bit 15: Blinkmodus einschalten DO-0 Bit 0: Blinkmodus einschalten DO-15	Für jeden Ausgang kann der Blinkmodus einzeln aktiviert werden
67		AO-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	AO	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
68		AO-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	AO	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
69		AO-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	AO	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
70		AO-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	AO	0x0000 -> low-scale 0xFFFF -> full-scale	Definiert als 16-Bit-Wert auf den max. Ausgangsbereich
71		Scratch-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
72		Scratch-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
73		Scratch-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
74		Scratch-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
75		Scratch-4 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
76		Scratch-5 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
77		Scratch-6 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input
78		Scratch-7 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC	0x0000 0xFFFF	Allgemeines Register für Regler-Input

Reg	Idx	Information	Gruppe	Funktion	Kommentar
80		Reglerkonf. DDC-0 <i>Schreiben/Lesen</i>	DDC-0	Bit 0..7 -> IdxInvertInp (Istwert) Bit 8..15 -> IdxNonInvInp (Sollwert)	Zuordnung Soll-Istwerte Idx 0..23 entspr. Reg. 1..24
81		Reglerkoppl. DDC-0 <i>Schreiben/Lesen</i>	DDC-0  LSB          MSB	Bit 0..7 -> IdxEnable (Freigabe) Bit 8..15 -> DDCCoupling (Kopplung) <b>IdxEnable Bit 0..7 (Freigabe)</b> 0x00: Regler disabled 0x10: Regler enabled 0x2n: Regler enabled durch bit n der dig. Eingänge 0x3n: Regler disabled durch bit n der dig. Eingänge 0x4n: Regler enabled durch Bit n der Konfigurationsflags 0x5n: Regler disabled durch Bit n der Konfigurationsflags  <b>DDCCoupling Bit 8..15 (Kopplung)</b> 0x00: Ausgang ausgeschaltet 0x80: Ausgang an DCC gekoppelt 0x40: Ausgang vom DDC kontrolliert, sonst vom Host 0x20: Ausgang vom DDC kontr. auch wenn DDC nicht enabled	Auswahl der Freigabe der DDC-Funktion          Auswahl der Kontrolle über den Ausgang der DDC-Kanäle
82		P-Verst.(KR) DDC-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC KR-0	0x0000 -> P-Verstärkung 0 0xFFFF -> P- Verstärkung Max. 655.35	1 LSB = 1/100 (P-Val)
83		Nachst. Zeit DDC-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC TN-0	0x0000 -> Nachstellzeit in Sekunden 0xFFFF -> Nachstellzeit in Sekunden	1 LSB = 1s (I-Val)
84		Totzone DDC-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-0	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
85		Minimum DDC-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-0	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
86		Maximum DDC-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-0	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
87		Offset DDC-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-0	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
88		Reglerkonf. DDC-1 <i>Schreiben/Lesen</i>	DDC-1	Bit 0..7 -> IdxInvertInp (Istwert) Bit 8..15 -> IdxNonInvInp (Sollwert)	Zuordnung Soll-Istwerte Idx 0..23 entspr. Reg. 1..24
89		Reglerkoppl. DDC-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-1	Bit 0..7 -> IdxEnable (Freigabe) Bit 8..15 -> DDCCoupling (Kopplung)	Funktion siehe Register 81 (bei DDC-0)
90		P-Verst.(KR) DDC-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC KR-1	0x0000 -> P-Verstärkung 0 0xFFFF -> P- Verstärkung Max. 655.35	1 LSB = 1/100 (P-Val)
91		Nachst. Zeit DDC-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC TN-1	0x0000 -> Nachstellzeit in Sekunden 0xFFFF -> Nachstellzeit in Sekunden	1 LSB = 1s (I-Val)
92		Totzone DDC-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-1	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert

93	Minimum DDC-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-1	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
94	Maximum DDC-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-1	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
95	Offset DDC-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-1	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
96	Reglerkonf. DDC-2 <i>Schreiben/Lesen</i>	DDC-2	Bit 0..7 -> IdxInvertInp (Istwert) Bit 8..15 -> IdxNonInvInp (Sollwert)	Zuordnung Soll-Istwerte Idx 0..23 entspr. Reg. 1..24
97	Reglerkoppl. DDC-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-2	Bit 0..7 -> IdxEnable (Freigabe) Bit 8..15 -> DDCCoupling (Kopplung)	Funktion siehe Register 81 (bei DDC-0)
98	P-Verst.(KR) DDC-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC KR-2	0x0000 -> P-Verstärkung 0 0xFFFF -> P- Verstärkung Max. 655.35	1 LSB = 1/100 (P-Val)
99	Nachst. Zeit DDC-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC TN-2	0x0000 -> Nachstellzeit in Sekunden 0xFFFF -> Nachstellzeit in Sekunden	1 LSB = 1s (I-Val)
100	Totzone DDC-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-2	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
101	Minimum DDC-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-2	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
102	Maximum DDC-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-2	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
103	Offset DDC-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-2	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
104	Reglerkonf. DDC-3 <i>Schreiben/Lesen</i>	DDC-3	Bit 0..7 -> IdxInvertInp (Istwert) Bit 8..15 -> IdxNonInvInp (Sollwert)	Zuordnung Soll-Istwerte Idx 0..23 entspr. Reg. 1..24
105	Reglerkoppl. DDC-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-3	Bit 0..7 -> IdxEnable (Freigabe) Bit 8..15 -> DDCCoupling (Kopplung)	Funktion siehe Register 81 (bei DDC-0)
106	P-Verst.(KR) DDC-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC KR-3	0x0000 -> P-Verstärkung 0 0xFFFF -> P- Verstärkung Max. 655.35	1 LSB = 1/100 (P-Val)
107	Nachst. Zeit DDC-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC TN-3	0x0000 -> Nachstellzeit in Sekunden 0xFFFF -> Nachstellzeit in Sekunden	1 LSB = 1s (I-Val)
108	Totzone DDC-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-3	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
109	Minimum DDC-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-3	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
110	Maximum DDC-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-3	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
111	Offset DDC-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	DDC-3	0x0000 bis 0xFFFF	Registerwert
<b>Sonder-Register Command, Lesen und Schreiben der Reglerparameter (EEROM)</b>				
112	Command <i>Schreiben / Lesen</i>	EEROM	0x5500: Restore Defaults 0x5510: Save Ausgabesollwerte 0x5511: Load Ausgabesollwerte 0x5520: Save Reglerkonfiguration 0x5521: Load Reglerkonfiguration 0x5555: Factory Defaults	Ein Kommando wird nur einmal ausgeführt. Zwischen zwei Kommandos muss das Register für mindestens 100ms auf 0x0000 gesetzt sein.

128		Zählerstand DI-0 <i>Schreiben / Lesen</i>	IOX DI-0	Zähler 0, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-0
129		Zählerstand DI-1 <i>Schreiben / Lesen</i>	IOX DI-1	Zähler 1, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-1
130		Zählerstand DI-2 <i>Schreiben / Lesen</i>	IOX DI-2	Zähler 2, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-2
131		Zählerstand DI-3 <i>Schreiben / Lesen</i>	IOX DI-3	Zähler 3, 16 Bit. Wird beim Ausschalten der US in EEPROM gesichert	Zählt Impulse am Digitaleingang DI-3

Im Anhang befindet sich eine komprimiertere Zusammenstellung der Reglerparameter.

## Parametersatz für die Reglerkonfiguration

Bezeichnung	Quelle	Default-Einstellungen	Kommentar
Sollwert (IdxNonInvInp)	Sollwertregister	0x0000+Index des Reglers	Analogeingänge
Istwert (IdxInvInp)	Istwertregister	0x0004+Index des Reglers	Potentiometer
P-Verstärkung ( $K_R$ , Gain)	Register <i>P-Val</i>	0x0064 / 100D / $K_R=1$	1 LSB=0.01
Integrationszeit (Integrationtime)	Register <i>I-Val</i>	0x0064 / 100D / $T_n=100s$	1 LSB=1s
Totzone Soll-Ist	Register <i>Totzone</i>	0x0000	Registerwert
Offset	Register <i>Offset</i>	0x0000	Registerwert
Minimaler Ausgang	Register <i>Min</i>	0x0000	Registerwert
Maximaler Ausgang	Register <i>Max</i>	0xFFFF	Registerwert

### Erläuterungen zum Parametersatz für die Reglerkonfiguration

#### ■ Sollwert, IdxNonInvInp (index non-inverting input)

Als Sollwert für den Regler kann ein skaliertes Analogeingang, eine Potentiometerstellung, der Ausgang eines Reglers, das Ausgangsregister eines Analogausganges oder ein Scratch-Register definiert werden. Die Auswahl erfolgt über das Register IdxNonInvInput durch die Angabe eines Index (Idx 0..23).

#### ■ Istwert, IdxInvertInp (index inverting input)

Als Istwert für den Regler kann ein skaliertes Analogeingang, eine Potentiometerstellung, der Ausgang eines Reglers, das Ausgangsregister eines Analogausganges oder ein Scratch-Register definiert werden. Die Auswahl erfolgt über das Register IdxNonInvInput durch die Angabe eines Index (Idx 0..23).

#### ■ P-Verstärkung ( $K_R$ , Gain, P-Val)

Die Verstärkung kann im Bereich von 0x0000 bis 0xFFFF eingestellt werden. Wobei ein LSB des Verstärkungsregisters einer Verstärkungsänderung um 0,01 entspricht. Somit lassen sich also Verstärkungen im Bereiche von 0 bis 0xFFFF/100 entsprechend 65535/100=655.35 einstellen.

#### ■ Integrationszeit ( $T_n$ , I-Val)

Die Integrationszeit lässt sich in Schritten von 1s einstellen. Ist der Registerinhalt des Integrationszeit-Registers 0, so ist der Integralanteil ausgeschaltet.

#### ■ Totzone

Wenn der Unterschied zwischen dem Istwert kleiner als der im Register Totzone definierte Bereich ist, so wird das Ausgangssignal nicht verändert.

### ■ Offset

Der im Register Offset definierte Wert wird zum durch den Regler berechneten Ausgangssignal addiert.

### ■ Minimaler Ausgang (Min)

Das Ausgangssignal des Reglers wird nie kleiner eingestellt als die in diesem Register definierte untere Grenze.

### ■ Maximaler Ausgang (Max)

Das Ausgangssignal des Reglers wird nie grösser eingestellt als die in diesem Register definierte obere Grenze. Bitte beachten Sie, dass der Wert in diesem Register natürlich grösser sein muss, als der Wert im minimalen Ausgangsregister.

---

## Abspeichern und Zurücksetzen der Reglerparameter (EEROM)

---

Durch das Schreiben eines Codes in das Register *Command* entsprechend der nachfolgenden Aufstellung können die Reglerparameter und die Zuordnung der Regler-Register Netzausfallsicher gespeichert werden. Bei einem Kommunikationsausfall (time-out) kann die Station durch setzen des MSB des DIP-Switches Modus dazu veranlasst werden, diese Konfigurationsdaten wieder aus dem EEROM zu laden.

Ein Kommando wird nur einmal ausgeführt. Zwischen zwei Kommandos muss das Register für mindestens 100mS auf 0x0000 gsetzt werden.

- **0x5500: Restore Defaults (default Reglerparameter, Zähler und andere Regs 0)**
- **0x5510: Save Ausgabesollwerte wie Scratch, AO, Relais und Blinker**
- **0x5511: Load Ausgabesollwerte wie Scratch, AO, Relais und Blinker**
- **0x5520: Save Reglerkonfiguration**
- **0x5521: Load Reglerkonfiguration**
- **0x5555: Factory Defaults**

Beim Aufstarten der Station (power-up) werden die Reglerparameter, die Reglerkonfiguration und die Zählerstände aus dem EEROM übernommen. Die Regler müssen aber durch den Host freigegeben werden. Damit die Regler nicht unkontrolliert arbeiten, wird das Register mit der Ausgangskonfiguration (DDC Coupling) und Reglerfunktion (IdxEnable) gelöscht, d.h. die Regler sind ausgeschaltet.

## Adress-Einstellung

Wie bei den übrigen Stationen erfolgt die Adress- Einstellung über den DIP- Switch "Adresse". Dieser befindet sich oben in der Mitte. Um die unbeabsichtigte Verstellung der Adresse zu vermeiden, ist der DIP-Switch seitlich angeordnet. Es ist empfehlenswert, die eingestellte Adresse im dafür vorgesehenen Feld auf der Frontplatte anzugeben.

Schalter	Wert	Funktion
1	1	PLC-Adresse 1..63 (Summe von 'Wert')
1	1	
5	16	
6	32	
7	on/off	off: 9600 baud; on:19200 baud
8	on/off	on: Datenübertragung mit Odd Parity

## Konfiguration der Analogeingänge

Die Bereiche der Analogeingänge werden über DIP-Switches wie folgt eingestellt:

Konfiguration				Messbereich skaliert auf 0..0xffff	
a	b	c	d	Standardbereiche	Skalierung
0	0	0	0	0 ... 10V	0x0000 = 0V / 0xFFFF = 10V
1	0	0	0	0 ... 1V	0x0000 = 0V / 0xFFFF = 1V
0	1	0	0	20k Widerstandsmessung direkt	0x0000 = 0E / 0xFFFF = 20k
1	1	0	0	2k Widerstandsmessung direkt	0x0000 = 0 E / 0xFFFF = 2k
0	0	1	0	+/- 0 .. 10V	0x0000 = -10V / 0xFFFF = +10V
1	0	1	0	+/- 0 .. 1V	0x0000 = -1V / 0xFFFF = +1V
0	1	1	0	Reserviert (zur Zeit 10V)	Reserviert für Erweiterungen
1	1	1	0	200 E Widerstandsmessung direkt	0x0000 = 0 E / 0xFFFF = 200 E
0	0	0	1	NI1000 DIN / -55.0... +145.0°C	0x0000 = -256°C / 0xFFFF = 256 °C
1	0	0	1	NI100 DIN / -55.0... +145.0°C	0x0000 = -256°C / 0xFFFF = 256 °C
0	1	0	1	NI1000 Landis & Gyr / -50.0...+150.0°C	0x0000 = -256°C / 0xFFFF = 256 °C
1	1	0	1	NI100 Landis & Gyr / -50.0...+150.0°C	0x0000 = -256°C / 0xFFFF = 256 °C
0	0	1	1	0 ... 20mA 1)	0x0000 = 0mA / 0xFFFF = 20mA
1	0	1	1	4 ... 20mA 1)	0x0000 = 0mA / 0xFFFF = 20mA
0	1	1	1	PT1000 -105.0... +250.0°C	0x0000 = -256°C / 0xFFFF = 256 °C
1	1	1	1	PT100 -105.0 ... +250.0°C	0x0000 = -256°C / 0xFFFF = 250 °C

1) Der Jumper Sn (n steht für die Nummer des Messkanals) muss gesetzt sein.

(log 1 entspricht der Schalterstellung ON)

Die Beschaltung der Messeingänge für verschiedene Ausführungen von Fühlern ist anhand von Beispielen im Anhang aufgezeigt.

## **Modus-Switch**

---

Die Funktionen dieses Bedien-Elementes sind für zukünftige Erweiterungen reserviert.

In der Software Version 1.50 ist lediglich die Funktion bei eingeschaltetem MSB des Schalters "Modus" (Bit 3 ON) vorgegeben.

Beim Auftreten eines time-outs werden die Reglerparameter, und Ausgabesollerte entsprechend der folgenden Liste neu geladen, d.h. die vorher im EEROM abgespeicherten Werte werden übernommen.

Diese Funktion beeinflusst die folgenden Register:

- **Register 64 bis 78**
- **Register 80 bis 111**

Technische Daten US DDC-A44 und IO-Extender US IOX-D88

US DDC-A44				
Sect.	Parameter	Wert	Hinweis	Kommentar
AI	Anzahl Eingänge	4	Differentiell	Eingangsbereich +/-10V max.
AI	Auflösung des AD-Wandlers	16-Bit		Delta-Sigma-Wandlung
AI	Spannungsbereiche	10V / 1V / 0.1V	Unipolar / Bipolar	Eingangswiderstand > 1M
AI	Strombereiche	0..20mA / 4..20mA		interner Shunt 250E
AI	Widerstand	20k / 2k / 200E	Zwei- und Dreileiter	Mess-Strom 0.5mA
AI	Temperatur PT	PT100 / PT1000 DIN 43760	Zwei- und Dreileiter	Mess-Strom 0.5mA Bereich
AI	Temperatur NI DIN	NI100 / NI1000 DIN IEC 751	Zwei- und Dreileiter	Mess-Strom 0.5mA 1) Bereich
AI	Temperatur NI L&G	NI100 / NI1000 Landys&Gyr	Zwei- und Dreileiter	Mess-Strom 0.5mA 1) Bereich
AO	Anzahl Ausgänge	4		Spannungs- und Stromausgänge können gleichzeitig verwendet werden.
AO	Auflösung	10 Bit	(12 Bit optional)	
AO	Genauigkeit	+/- 0.5 LSB	über ganzen Bereich	
AO	Spannungsausgang	0..+10V	10 mA max.	
AO	Stromausgang	0.. +20mA	Bürde 500E max.	
A-44	Abmessungen	211*127*68 mm	l*b*h	über alles inkl. Stecker
A-44	Gewicht	450 g	typ.	
A-44	Montage	Aufschnappen auf DIN-Profil		
A-44	Anschlüsse	Schraub-Steckverbinder PHOENIX MCVR 1,5/8-ST		im Lieferumfang enthalten
US IOX-D88				
DI	Anzahl Eingänge	8		galvanisch getrennt
DI	Anzahl Zähler	4	16-Bit Zähler	Zuordnung auf E0..E03 Sicherung bei Stromausfall
DI	Eingangsstrom aktiver Eingang	10 mA	+/-20 %	konstant für Ue von 18..24V
DI	Schaltsschwellen Ein	Ue > 18V	typ.	>6mA
DI	Aus	Ue < 10V	typ.	< 1mA
DI	Entprellzeit	10ms	typ.	
DI	Zählfrequenz	10 Hz	max.	
DO	Anzahl Ausgänge	8	l*b*h	Wechslerbelegung
DO	Belastung	48V/1A		DC oder AC
IOX	Abmessungen	146*127*68		
IOX	Gewicht	void		
IOX	Montage	Aufschnappen auf DIN-Profil		
IOX	Anschlüsse intern	über Flachbandkabel an US DDC-A44		
IOX	Anschlüsse extern	Schraub-Steckverbinder PHOENIX MCVR 1,5/8-ST		im Lieferumfang enthalten

---

**Technische Daten (Fortsetzung)**


---

<b>US DDC A-44 mit US IOX-D88</b>				
	<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Hinweis</b>	<b>Kommentar</b>
	Versorgungsspannung	24V DC	+/- 20 %	
	Stromverbrauch mit 1 US IOX-D88	void mA	typ.	ohne Versorgung der Relais
	Stromverbrauch mit 1 US IOX-D88	void mA	typ.	inkl. Versorgung der Relais
	Stromverbrauch mit 2 US IOX-D88	void mA	typ.	ohne Versorgung der Relais
	Stromverbrauch mit 2 US IOX-D88	void mA	typ.	inkl. Versorgung der Relais
	Umgebungstemperatur	0..70°C	Lagerung	Rel. Feuchte 10..90%
		+5..+55°C	Betrieb	Rel. Feuchte 10..90%
	Time-out auf Handbetr.	0..65536s		kontrolliert durch Software
	Abmessungen mit 2 US IOX-D88	503*127*68 mm	l*b*h	über alles inkl. Stecker
	Abmessungen mit 1 US IOX-D88	357*127*68 mm	l*b*h	über alles inkl. Stecker
	Montage	Aufschnappen auf DIN-Profil		
	Anschlüsse	Schraub-Steckverbinder PHOENIX MCVR 1,5/8-ST		im Lieferumfang enthalten

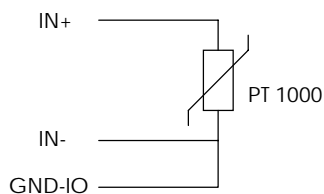
Dieses Datenblatt stellt eine vorläufige Spezifikation des Moduls dar. Die Lieferfirma behält sich das ausdrückliche Recht vor, Änderungen im Interesse der technischen Weiterentwicklung ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

## Anhang: Beschaltung der Analog-Eingänge

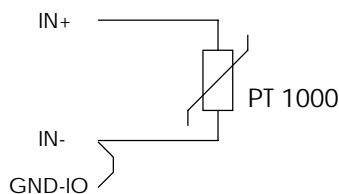
Der Messbereich jedes Messeinganges AI-0..AI-3 wird durch vier Schalter in der Frontplatte (a, b, c und d) konfiguriert. Die Jumper S0..S3 aktivieren den internen Shunt, der zur Strommessung erforderlich ist. In der Position 2-3 wird der Shunt zwischen IN+ und GND-IO geschaltet. Auf Position 1-2 liegt der Shunt zwischen den Eingängen IN+ und IN-. Für alle anderen Messanordnungen ist der Jumper zu entfernen.

Anschluss Temperaturfühler PT100 / PT1000 / NI100 / NI1000 oder Widerstandsmessung:

PT100/PT1000 Dreileiteranschluss

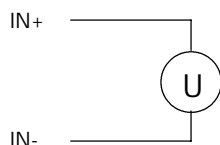


PT100/PT1000 Zweileiteranschluss

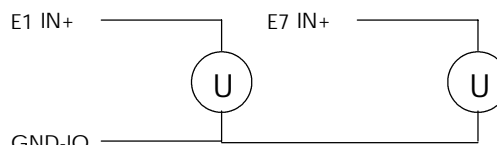


### Spannungs-Messung:

Spannungsmessung differentiell

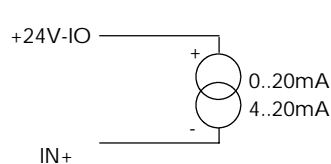


Spannungsmessung auf GND-IO bezogen



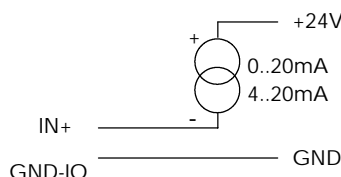
### Strom-Messung mit Stromquelle im Source-Betrieb:

Strom-Messung mit Speisung +24V-IO



Jumper Sn auf Position: 2-3  
Interner Shunt 250E  
zwischen IN+ und GND-IO

Strom-Messung mit externer Speisung +24V



Jumper Sn auf Position 2-3  
Interner Shunt 250E  
zwischen IN+ und GND-IO

### Messprinzip:

Jede Messung (Spannung, Strom, Widerstand oder Temperatur) basiert auf einer Spannungsmessung zwischen den Anschlüssen IN+ und IN-. Die Messung erfolgt stets differentiell, d.h. lediglich die Differenzspannung wird gemessen. Dies erlaubt präzise Messungen ohne Fehler durch Ausgleichströme auf GND-Verbindungen.

Der Referenzpunkt IN- ist hochohmig an GND-IO angebunden. Er muss deshalb nicht zwingend beschaltet werden. Für korrekte Messungen muss der Referenzmesspunkt innerhalb von -2 bis +2V gegenüber der Klemme GND-IO liegen.

Die Eingangssignale werden von einem programmierbaren Verstärker aufbereitet, mit der zeitkonstanten von 50ms gefiltert und über einen 16-Bit-AD-Wandler gemessen.