



## STECKKARTE PROFINET

FÜR THYRO-P UND THYRO-P MC

Juli 2014

DE/EN - V3



# INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungen	4
1. Sicherheitshinweise	5
1.1 Instruktionspflicht	5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3 Restgefahren des Produktes	6
1.4 Fehlbedienungen und deren Folgen	6
1.5 Lieferumfang	6
1.6 Lagerung	6
1.7 Montage	7
1.8 Anschluss	7
1.9 Betrieb	7
1.10 Wartung, Service, Störung	7
1.11 Außerbetriebnahme und Demontage	9
2. Sicherheitsbestimmungen	10
2.1 Wichtige Anweisungen und Erläuterungen	10
2.2 Allgemeine Gefahrenhinweise	11
2.3 Qualifiziertes Personal	12
2.4 Anforderungen an den Betreiber	12
2.5 Verwendungszweck	13
2.6 Haftung	13
3. Hinweise zur vorliegenden Betriebsanleitung	14
3.1 Gültigkeit	14
3.2 Handhabung	14
3.3 Typenbezeichnung	15
3.4 Gewährleistungsverlust	15
3.5 Copyright	15
3.6 Weitere Copyright-Hinweise	15

4.	Ansprechpartner	16
	4.1 Technische Fragen	16
	4.2 Kaufmännische Fragen	16
	4.3 Service	16
	4.4 Internet	16
5.	Einleitung	17
	5.1 Allgemeines	17
	5.2 Besondere Merkmale	17
6.	Installation	18
	6.1 Einstellen des Protokolls	18
	6.2 Einbauen der Einschubkarte	19
	6.3 Anschluss der Ethernet Einschubkarte an den Master	19
7.	Digitale Eingänge	20
8.	Lokale Bedienung eines Sollwertes	21
9.	Projektierung	24
	9.1 Einstellen des Gerätenamens	24
	9.2 GSDML Datei installieren	24
	9.3 Startkonfigurationen (Parametrierung)	25
	9.4 Zyklische Datenübertragung (Konfigurierung)	27
	9.5 Azyklische Datenübertragung (Geräteparameter)	31
	9.6 Parametertabellen (azyklisch)	32
10.	Diagnose	40
	10.1 LED Statusanzeigen	40
	10.2 Diagnosemeldungen	40
11.	Externe Anschlüsse	41
	11.1 Ethernetschnittstelle	41
12.	Zulassungen und Konformitäten	42

## ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Anschlussbelegung X21	20
Tab. 2	Sollwerte Thyro-P	27
Tab. 3	Aktuelle Werte Thyro-P	28
Tab. 4	Verschiedenes Thyro-P	29
Tab. 5	Status Meldungen	29
Tab. 6	LED und Relais Status	30
Tab. 7	Funktionen	30
Tab. 8	Parameter des Stellers (Thyro-P/ Thyro-P MC)	32
Tab. 9	Betriebszustand des Ethernet Steckkarte	40
Tab. 10	Status LED der Ethernet Ports 1&2	40
Abb. 1	Hardwareaufbau	18
Abb. 2	Beispiel Anschluss der Eingänge	20
Abb. 3	Relative Änderung des Motorpoti Sollwertes über die Zeit	21
Abb. 4	Lokale Bedienung des Motorpoti Sollwertes	22
Abb. 5	State Diagramm	23

## ABKÜRZUNGEN

In dieser Beschreibung werden die folgenden spezifischen Abkürzungen verwendet:

Advanced Energy - Advanced Energy Industries GmbH

MC - Multi-Channel

# 1. SICHERHEITSHINWEISE

Vor Installation und Inbetriebnahme sind die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen.

## 1.1 INSTRUKTIONSPFLICHT

Die vorliegenden Sicherheitshinweise und die Betriebsanleitung sind vor der Montage, Installation und der ersten Inbetriebnahme der Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET von den Personen sorgfältig zu lesen, die mit bzw. an der Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET arbeiten. Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET.

Der Betreiber dieses Geräts ist verpflichtet, diese Betriebsanleitung allen Personen, die das Gerät transportieren, in Betrieb nehmen, warten oder sonstige Arbeiten an diesem Gerät verrichten uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen.

Nach dem Produkthaftungsgesetz obliegt dem Hersteller dieses Produktes die Pflicht zur Aufklärung und Warnung vor

- der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung eines Produktes
- den Restgefahren eines Produktes sowie
- den Fehlbedienungen und deren Folgen

In diesem Sinne sind die nachstehenden Informationen zu verstehen.

Sie sollen den Produktnutzer warnen und ihn und seine Anlagen schützen.

## 1.2 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET ist eine Interface-Komponente, die nur in Verbindung mit dem Thyro-P eingesetzt werden darf.
- Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET ist als Komponente nicht alleine funktionsfähig und muss für ihren bestimmungsgemäßen Einsatz projektiert werden, um Restgefahren des Produktes zu minimieren.
- Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET darf nur im Sinne ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt werden, sonst kann Gefahr für Personen (z.B. elektrischer Schlag, Verbrennungen) und Anlagen (z. B. Überlastung) entstehen.
- Jegliche eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen des Gerätes, die Verwendung von nicht durch Advanced Energy zugelassenen Ersatz- und Austauschteilen sowie jede andere Verwendung unterlassen.
- Nur bei Beachtung und Einhaltung dieser Betriebsanleitung gilt die Gewährleistungspflicht des Herstellers.

- Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET verbindet einen Thyro-P mit einem Master.
- Die ausgelieferten Geräte sind nach Qualitätsstandard ISO 9001 produziert worden.
- An einer Anlage können mehrere Steckkarten verwendet werden.
- Die Stromversorgung der Steckkarte erfolgt über den Thyro-P.

### 1.3 RESTGEFAHREN DES PRODUKTES

Auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist es im Fehlerfall möglich, dass eine Beeinflussung der Ströme, Spannungen und Leistung im Lastkreis durch die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET nicht mehr stattfindet. Bei Zerstörung der Leistungsbaulemente sind z.B. folgende Fälle möglich: Eine Stromunterbrechung, ein ständiger Energiefluss. Tritt ein solcher Fall ein, dann ergeben sich die auftretenden Lastspannungen und -ströme aus den physikalischen Größen des gesamten Stromkreises. Durch die Anlagenprojektierung ist sicherzustellen, dass keine unkontrollierten großen Ströme, Spannungen oder Leistungen entstehen.

### 1.4 FEHLBEDIENUNGEN UND DEREN FOLGEN

Bei Fehlbedienungen können ggf. höhere Leistungen, Spannungen oder Ströme als vorgesehen an die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET, den Thyristor-Leistungssteller oder an die Last gelangen. Dadurch kann die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET, der Thyristor-Leistungssteller oder die Last prinzipiell beschädigt werden.

Insbesondere dürfen werksseitig eingestellte Parameter nicht so ver-stellt werden, dass der Thyro-P oder die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET überlastet wird.

### 1.5 LIEFERUMFANG

Die Lieferung besteht aus folgenden Teilen:

- Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET
- Betriebsanleitung

### 1.6 LAGERUNG

Die Geräte dürfen originalverpackt in trockenen, belüfteten Räumen gelagert werden.

Zulässige Umgebungstemperatur: -25 °C bis +55 °C

Zulässige relative Luftfeuchtigkeit: max. 85%

Bei längerer Lagerdauer sollten die Geräte unter Zugabe handelsüblicher Trockenmittel luftdicht in Folien verschweißt werden.

## 1.7 MONTAGE

- Bei Lagerung in kalten Umgebungen muss sichergestellt werden, dass das Gerät vor Inbetriebnahme absolut trocken ist. Deshalb ist vor Inbetriebnahme eine Akklimatisationszeit von mindestens zwei Stunden abzuwarten.
- Bei Schrankmontage muss für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Schrankes gesorgt werden.
- Mindestabstände einhalten.
- Es muss sichergestellt werden, dass ein Aufheizen des Gerätes durch unterhalb liegende Wärmequellen vermieden wird (siehe Technische Daten).
- Das Gerät entsprechend der örtlichen Vorschriften erden.
- Das Gerät entsprechend den Anschlussplänen anschließen.

## 1.8 ANSCHLUSS

Vor Anschluss ist die Spannungsangabe auf dem Typenschild auf Übereinstimmung mit der Netzspannung zu vergleichen.

Der elektrische Anschluss erfolgt an den bezeichneten Stellen am Thyro-P.

## 1.9 BETRIEB

Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET darf nur in Betrieb genommen werden, wenn eine Gefährdung von Mensch und Anlage sicher ausgeschlossen ist.

- Gerät vor Staub und Feuchtigkeit schützen
- Lüftungsöffnung nicht blockieren

## 1.10 WARTUNG, SERVICE, STÖRUNG

Die nachstehend verwendeten Symbole sind im Kapitel Sicherheitsbestimmungen erklärt.

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, muss der Anwender folgende Punkte vor sämtlichen Arbeiten beachten:

**VORSICHT**

Bei Rauch- und Geruchsentwicklung sowie bei Brand ist das Gerät sofort von allen externen Spannungsquellen frei zu schalten.

**VORSICHT**

Zu Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten muss das Gerät von allen externen Spannungsquellen freigeschaltet und gegen ein Wiedereinschalten gesichert werden. Nach Abschaltung mindestens zwei Minuten Entladezeit der Bedämpfungskondensatoren abwarten. Es ist mit geeigneten Messinstrumenten die Spannungsfreiheit festzustellen. Das Gerät ist zu erden und kurzzuschließen. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile sind abzudecken oder abzuschranken. Diese Tätigkeiten dürfen nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden. Die örtlich geltenden elektrotechnischen Vorschriften sind einzuhalten.

**VORSICHT**

Der Thyristorsteller enthält Spannungen, die gefährlich sind. Reparaturen sind grundsätzlich nur von qualifizierten und geschulten Wartungspersonal durchzuführen.

**VORSICHT**

Gefahr von Stromschlägen. Selbst nach Trennung vom Stromversorgungsnetz können Kondensatoren noch eine gefährlich hohe Energie beinhalten.

**VORSICHT**

Gefahr vor Stromschlägen. Auch bei nicht angesteuertem Thyristorsteller ist der Lastkreis durch den Thyristorsteller nicht vom Stromversorgungsnetz abgetrennt.

**ACHTUNG**

Verschiedene Leistungsteil-Bauteile sind funktionsbedingt mit exakten Drehmomenten verschraubt. Aus Sicherheitsgründen sind Leistungsteil-Reparaturen bei Advanced Energy durchzuführen.



## 1.11 AUSSERBETRIEBNAHME UND DEMONTAGE

Bei einer Außerbetriebnahme und dem Abbau des Gerätes auf Grund eines Standortwechsels oder zur Entsorgung sind zu Beginn aller Arbeiten folgenden Sicherheitsregeln einzuhalten:



### ACHTUNG NETZSPANNUNG!

Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen:

1. Freischalten (Spannungsfreiheit herstellen)
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit durch Messung feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Zur Demontage halten Sie bitte folgende Schritte ein:

1. Das Gerät vom Versorgungsnetz 230 VAC bzw. 110 VAC trennen.
2. Alle andere Anschlüsse trennen.

Die Elektroanschlüsse sind demontiert und das Gerät kann nun von der Hut-schiene demontiert werden.

## 2. SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

### 2.1 WICHTIGE ANWEISUNGEN UND ERLÄUTERUNGEN

Vorschriftmäßiges Bedienen und Instandhalten sowie das Einhalten der aufgeführten Sicherheitsbestimmungen sind zum Schutz des Personals und zur Erhaltung der Einsatzbereitschaft erforderlich. Das Personal, das die Geräte auf-/abbaut, in Betrieb nimmt, bedient, Instand hält, muss diese Sicherheitsbestimmungen kennen und beachten. Alle Arbeiten dürfen nur von dafür ausgebildetem Fachpersonal mit den dafür vorgesehenen und intakten Werkzeugen, Vorrichtungen, Prüfmitteln und Verbrauchsmaterialien ausgeführt werden.

In der vorliegenden Betriebsanleitung sind wichtige Warnhinweise hervorgehoben bezüglich gefährlicher Handlungen, die in die folgenden Gefahrenklassen eingeteilt sind:



**GEFAHR**

Gefahren, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.



**WARNUNG**

Gefahren, die zu schweren Verletzungen oder zu erheblichen Sachschäden führen können.



**VORSICHT**

Gefahren, die zu Verletzungen und zu Sachschäden führen können.



**VORSICHT**

Gefahren, die zu geringen Sachschäden führen können.

Die Warnhinweise können noch durch ein spezielles Gefahrenzeichen (z. B. „Elektrischer Strom“ oder „Heißes Gerät“) ergänzt werden, z. B.

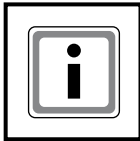


bei Gefahr durch elektrischen Strom oder



bei Verbrennungsgefahr.

Zusätzlich zu den Warnhinweisen gibt es einen allgemeinen Hinweis mit nützlichen Informationen.



HINWEIS

Inhalt des Hinweises

## 2.2 ALLGEMEINE GEFAHRENHINWEISE



GEFAHR

Nichtbeachtung der Sicherheitsbestimmungen in den Betriebsanleitungen der eingesetzten Leistungssteller führt zu Verletzungsgefahr/Beschädigungsgefahr des Gerätes bzw. der Anlage.

> Sämtliche Sicherheitsbestimmungen des Kapitels Sicherheit in der Betriebsanleitung der verwendeten Leistungssteller beachten.



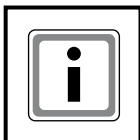
GEFAHR

ELEKTRISCHER STROM

Verletzungsgefahr an stromführenden Teilen/Beschädigungsgefahr der Einschubkarte.

Gerät niemals ohne Abdeckung betreiben.

Einstellungen und Verkabelung in stromlosem Zustand vornehmen.



HINWEIS

KOMMUNIKATIONSSTÖRUNGEN

Um Kommunikationsstörungen zu vermeiden, müssen folgender Punkt beachtet werden:

Abgeschirmte Leitungen verwenden.

## 2.3 QUALIFIZIERTES PERSONAL

Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET darf nur von Fachkräften, die die gültigen Sicherheits- und Errichtungsvorschriften beherrschen, vorgenommen werden:

- Transport
- Montage
- Anschluss
- Inbetriebnahme
- Wartung
- Prüfung
- Bedienung

Vor Installation und der ersten Inbetriebnahme des Gerätes muss die Betriebsanleitung von sämtlichen Personen sorgfältig gelesen werden, die mit dem bzw. am Gerät arbeiten.

## 2.4 ANFORDERUNGEN AN DEN BETREIBER

Der für die Anlage Verantwortliche muss sicherstellen, dass

- Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen verfügbar sind und eingehalten werden,
- Betriebsbedingungen und technische Daten beachtet werden,
- Schutzvorrichtungen verwendet werden,
- Wartungspersonal unverzüglich verständigt oder die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET bzw. der Thyro-P sofort still gesetzt wird, falls abnormale Spannungen oder Geräusche, höhere Temperaturen, Schwingungen oder Ähnliches auftreten, um die Ursache zu ermitteln.
- Unfallverhütungsvorschriften und die allgemein gültigen Sicherheitsbestimmungen des Anwendungslandes werden beachtet.
- Sämtliche Sicherheitseinrichtungen (Abdeckungen, Warnschilder etc.) sind vorhanden, in einwandfreiem Zustand und werden ordnungsgemäß verwendet.
- Nationale und regionale Sicherheitsvorschriften werden eingehalten.
- Das Personal kann die Betriebsanleitung und die Sicherheitsvorschriften jederzeit einsehen.

## 2.5 VERWENDUNGSZWECK



### VORSICHT

Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET in Verbindung Thyro-P darf nur im Sinne ihrer bestimmungsgemäßen Verwendungen eingesetzt werden, da sonst Personen (z.B. elektrischer Schlag, Verbrennungen) und Anlagen (z.B. Überlastung) gefährdet werden.

Jegliche eigenmächtige Umbauten und Veränderungen an der Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET, die Verwendung nicht von der Advanced Energy zugelassener Ersatz- und Austauschteile sowie jede andere Verwendung des Gerätes sind nicht gestattet.

Diese Betriebsanleitung enthält alle Informationen, die für Fachkräfte bei der Verwendung des Gerätes erforderlich sind. Zusätzliche Informationen und Hinweise für nicht qualifizierte Personen und für die Verwendung des Gerätes außerhalb industrieller Anlagen sind in dieser Betriebsanleitung nicht enthalten.

Nur bei Beachtung und Einhaltung dieser Betriebsanleitung gilt die Gewährleistungspflicht des Herstellers.

## 2.6 HAFTUNG

Beim Einsatz der Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET für die vom Hersteller nicht vorgesehenen Anwendungsfälle wird keine Haftung übernommen. Die Verantwortung für eventuell erforderliche Maßnahmen zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden trägt der Betreiber bzw. Anwender. Bei Beanstandungen benachrichtigen Sie uns bitte unverzüglich unter Angabe von:

- Typenbezeichnung
- Fabrikationsnummer/Seriennummer
- Beanstandung
- Einsatzdauer
- Umgebungsbedingungen des Gerätes
- Betriebsart

## 2.7 RICHTLINIEN

Die Geräte der Typenreihe Thyro-P, Thyro-P Ethernet Card PROFINET ist ein Teil hiervon, entsprechen den zur Zeit anwendbaren EN 50178 und EN 60146-1-1. Durch Einhaltung der VDE 0106, Teil 100 ist BGV A2 (VBG4) berücksichtigt. Das CE-Zeichen am Gerät bestätigt die Einhaltung der EG-Rahmenrichtlinien für 2066/95/EG-Niederspannung und für 2004/108/EG-Elektromagnetische Verträglichkeit, wenn den in der Betriebsanleitung beschriebenen Installations- und Inbetriebnahmeanweisungen gefolgt wird.

Regelungen und Definitionen für Fachkräfte sind in DIN 57105/VDE 0105 Teil 1, enthalten. Sichere Trennung nach VDE 0160 (EN 50178 Kap.3)

## 3. HINWEISE ZUR VORLIEGENDEN BETRIEBSANLEITUNG

### 3.1 GÜLTIGKEIT

Diese Betriebsanleitung entspricht dem technischen Stand der Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET zur Zeit der Herausgabe. Der Inhalt ist nicht Vertragsgegenstand, sondern dient der Information. Änderungen der Angaben dieser Betriebsanleitung, insbesondere der technischen Daten, der Bedienung, der Maße und der Gewichte, bleiben jederzeit vorbehalten. Advanced Energy behält sich inhaltliche und technische Änderungen gegenüber den Angaben der vorliegenden Betriebsanleitung vor, ohne dass diese bekannt gemacht werden müssten. Für etwaige Ungenauigkeiten oder unpassende Angaben in dieser Betriebsanleitung kann Advanced Energy nicht verantwortlich gemacht werden, da keine Verpflichtung zur laufenden Aktualisierung dieser Betriebsanleitung besteht.

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt nur als Erweiterung und in Verbindung mit Betriebsanleitungen der Advanced Energy Leistungssteller Thyro-P, in den Ausführungen der auf dem Deckblatt angegebenen Typen. Insbesondere sind die darin enthaltenen Sicherheitshinweise zu beachten.

### 3.2 HANDHABUNG

Diese Betriebsanleitung für die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET ist so aufgebaut, dass alle für die Inbetriebnahme, Wartung und In-standsetzung notwendigen Arbeiten von entsprechendem Fachpersonal durchgeführt werden können.

Sind bei bestimmten Arbeiten Gefährdungen für Personen und Material nicht auszuschließen, werden diese Tätigkeiten durch bestimmte Piktogramme gekennzeichnet. Die Bedeutung der Piktogramme ist dem vorstehenden Kapitel Sicherheitsbestimmungen zu entnehmen.

### 3.3 TYPENBEZEICHNUNG

Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET

Best.-Nr. 2000 000 396

### 3.4 GEWÄHRLEISTUNGSVERLUST

Unseren Lieferungen und Leistungen liegen die allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse der Elektroindustrie sowie unsere allgemeinen

Verkaufsbedingungen zugrunde. Reklamationen über gelieferte Waren bitten wir innerhalb von acht Tagen nach Eingang der Ware unter Beifügung des Lieferscheins aufzugeben. Spätere Beanstandungen können nicht berücksichtigt werden.

Advanced Energy wird sämtliche von Advanced Energy und seinen Händlern eingegangenen etwaigen Verpflichtungen, wie Garantiezusagen, Serviceverträge usw. ohne Vorankündigung annullieren, wenn andere als original Advanced Energy Ersatzteile oder von Advanced Energy gekaufte Ersatzteile zur Wartung und Reparatur verwendet werden.

### 3.5 COPYRIGHT

Die Weitergabe, Vervielfältigung und/oder Übernahme dieser Betriebsanleitung mittels elektronischer oder mechanischer Mittel, auch auszugsweise, bedarf der ausdrücklichen vorherigen schriftlichen Genehmigung der Advanced Energy.

© Copyright Advanced Energy Industries GmbH, 2014.

Alle Rechte vorbehalten.

### 3.6 WEITERE COPYRIGHT-HINWEISE

Thyro-™, Thyro-P™ sind ein eingetragenes Warenzeichen der Advanced Energy Industries GmbH.

Alle anderen Firmen- und Produktnamen sind (eingetragene) Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

## 4. ANSPRECHPARTNER

### 4.1 TECHNISCHE FRAGEN

Bei technischen Fragen, zu den in dieser Betriebsanleitung behandelten Themen, wenden Sie sich bitte an unser Team für Leistungssteller:

Tel. +49 (0) 2902 763-520

### 4.2 KAUFMÄNNISCHE FRAGEN

Bei kaufmännischen Fragen zu Leistungsstellern wenden Sie sich bitte an:

Tel. +49 (0) 2902 763-558

### 4.3 SERVICE

Advanced Energy Industries GmbH

Niederlassung Warstein-Belecke

Emil-Siepmann-Straße 32

D-59581 Warstein

Tel. +49 (0) 2902 763-0

<http://www.advanced-energy.de>

### 4.4 INTERNET

Weitere Informationen über unser Unternehmen oder unsere Produkte finden Sie im Internet unter <http://www.advanced-energy.de>



## 5. EINLEITUNG

### 5.1 ALLGEMEINES

Das Ethernet Steckkarte verbindet einen Thyro-P oder Thyro-P MC, mit einem Master.

An einer Anlage können mehrere Steckkarten verwendet werden. Die Stromversorgung der Steckkarte erfolgt über den Thyro-P.

### 5.2 BESONDERE MERKMALE

- Die Ethernet Steckkarte verbindet die Geräte mit verschiedenen Ethernet Bussystemen. Durch Setzen des Schalters „Protocol“ auf 0 wird die Ethernet Steckkarte zu einem PROFINET IO-Device
- Funktionskontrolle über LED
- 3 freie digitale Eingänge oder lokale Bedienung eines Sollwertes

## 6. INSTALLATION

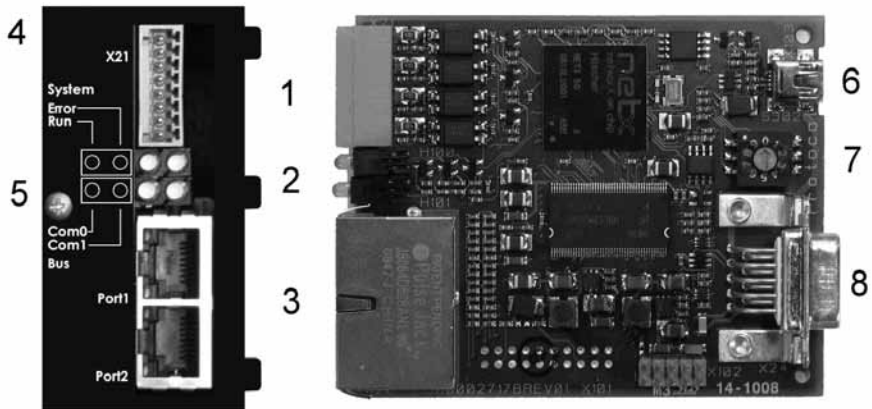


GEFAHR

GEFAHREN WÄHREND DER INSTALLATION

Verletzungsrisiko/Risiko von Schäden am Gerät oder an der Anlage

Beachten Sie alle Sicherheitsbestimmungen im Kapitel „Sicherheit“.



1 Klemme X21 digitale Eingänge

2 System und Bus LED's

3 Ethernet Port 1 & 2

4 Frontblende

5 Befestigungsschraube

6 USB (Softwareupdate)

7 Schalter „Protocol“

8 Verbindung zum Thyro-P (SSC, 5V)

ABB. 1 HARDWAREAUFBAU

### 6.1 EINSTELLEN DES PROTOKOLLS

Die Ethernet Einschubkarte unterstützt verschiedene Realtime Ethernet Bus-systeme. Das gewünschte kann über den Drehschalter „Protocol“ ausgewählt werden. Für PROFINET ist er auf 0 zu stellen.

Der Drehschalter "Protocol" hat die folgenden Optionen:

POSITION	PROTOCOL
0	PROFINET
1	Modbus TCP
2	Ethernet IP
9	Set all default

Wenn die Position 9 gewählt ist, wird die Einsteckkarte auf ihre Werkseinstellungen bzgl. aller Einstellungen und Adressen zurückgesetzt.

## 6.2 EINBAUEN DER EINSCHUBKARTE

Die Thyro-P Ethernet Steckkarte PROFINET ist mit einem 9 Pole SUB-D connector X24 mit dem Thyro-P verbunden. Die Einsteckkarte wird an der Vorderseite des Thyro-P Steuergerätes eingesteckt und sofort betriebsfähig nach der Parametrierung des Bussystems.



### VORSICHT

Die Installation der Einsteckkarte hat spannungsfrei zu erfolgen.

## 6.3 ANSCHLUSS DER ETHERNET STECKKARTE

### AN DEN MASTER

Die Ethernet Steckkarte verfügt über zwei Ethernet Ports, die mit einer Switch Funktionalität ausgestattet sind. Wodurch der Aufbau einer Linientopologie möglich ist.

Zur Verbindung mit einem Switch wird ein Standard-Patch-Kabel benötigt. Für eine direkte Verbindung (Linientopologie) ist ein Cross-Over-Kabel erforderlich.

## 7. DIGITALE EINGÄNGE

Über den 8 poligen Stecker (X21) stellt die Ethernet Einschubkarte drei digitale Eingänge sowie einen Eingang zur Aktivierung der lokalen Bedienung (siehe Abschnitt 7) zur Verfügung. Der Zustand der Eingänge kann über den Wert „Digitale Eingänge“ abgefragt werden.

PIN	BEZEICHNUNG	FUNKTION
1	IN 0	Eingang 0
2	IN 1	Eingang 1
3	IN 2	Eingang 2
4	Loc	Eingang 3
5	M	Masse für IN 0-3
6	+24	+24 V/interne 24 V Versorgung
7	M24	Masse/interne 24 V Versorgung
8	Erde	Erde

TAB. 1 ANSCHLUSSBELEGUNG X21

Die Eingänge 0-3 beziehen sich dabei immer auf die Masse (M). Zum Anschluss einfacher Melder wie Endschalter o.ä. ist außerdem noch eine 24 V Versorgung vorhanden. Somit sind folgender Anschlussmöglichkeiten vorhanden:

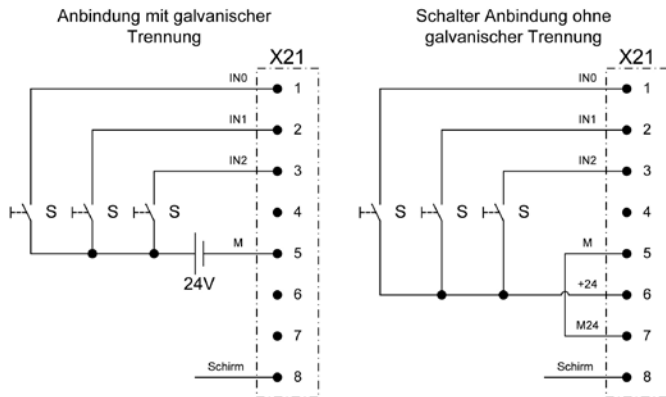


ABB. 2 BEISPIEL ANSCHLUSS DER EINGÄNGE

## 8. LOKALE BEDIENUNG EINES SOLLWERTES

In bestimmten Situationen, wie z.B. Ausfall des Ethernets, ist es unter Umständen erforderlich, den Sollwert schnell zu verändern. Dieses kann zwar über die LBA-2 geschehen, ist aber für bestimmte Anwendungen zu umständlich. Daher wurde die Möglichkeit der lokalen Bedienung eines Sollwertes geschaffen. Über den Eingang Loc (Pin 4) kann die lokale Bedienung aktiviert werden. Es ist dann möglich, über den Eingang IN0 (Pin 3) den Wert SW\_ACTIV zwischen Remote (offen) und Lokal (geschlossen) umzuschalten. Welche Sollwerte aktiv sind kann für Remote und Lokal über die Startkonfiguration vorgegeben werden. Dieser Einstellungen werden in der Ethernet Steckkarte gespeichert, so dass diese Funktionalität auch nach Ausfall des Ethernet weiterhin verfügbar ist.

Wurde in einem Kanal der lokale Sollwert Motorpoti gewählt, so kann über die Eingänge IN1 und IN2 der Motorpoti Sollwert verändert werden. Bei gedrücktem Schalter verändert sich der Sollwert entsprechend Abbildung 3. Wird beispielsweise die UP-Taste 10 sek. lang gedrückt, so erhöht sich der Sollwert um 30%. Bei gleichzeitiger Betätigung der Up und Down Tasten wird der Sollwert verringert.

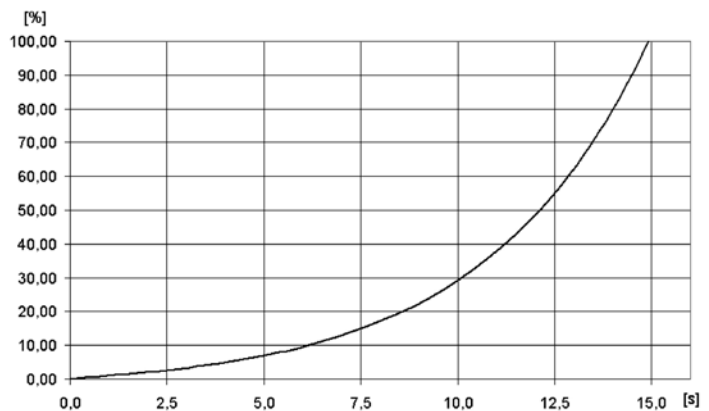


ABB. 3 RELATIVE ÄNDERUNG DES MOTORPOTI SOLLWERTES ÜBER DIE ZEIT

Für die lokale Bedienung ist der Stecker X21 wie folgt anzuschließen.

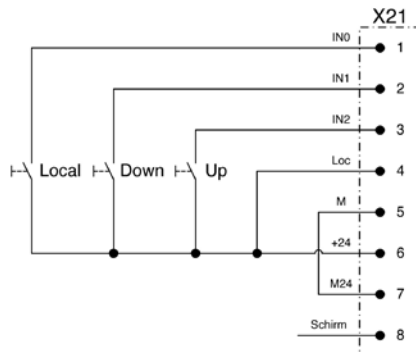


ABB. 4 LOKALE BEDIENUNG DES MOTORPOTI SOLLWERTES



#### ACHTUNG

Bei der Verwendung der lokalen Bedienung sind folgende Punkte zu beachten:

1. Um eine sprunghafte Änderung des Sollwertes beim Umschalten von Remote auf Lokal zu verhindern, ist die Funktion „Motorpoti = Master“ zu aktivieren.
2. Bei geschlossenem Schalter „Lokal“ („4 digitale Eingänge“ Bit 0 = 0) ist der Prozessregler zu deaktivieren und der „Master Sollwert“ gleich dem „Summe Sollwert“ zu setzen, um eine sprunghafte Umschaltung von Lokal auf Remote zu ermöglichen. Hierfür ist der Summen Sollwert zyklisch zu übertragen.
3. Bei Umschaltung von Lokal auf Remote ist der Prozessregler mit dem Summen Sollwert zu initialisieren und anschließend zu aktivieren. Aus den obigen Einstellungen ergibt sich dann folgendes Ablauf-diagramm (siehe Abbildung 5).

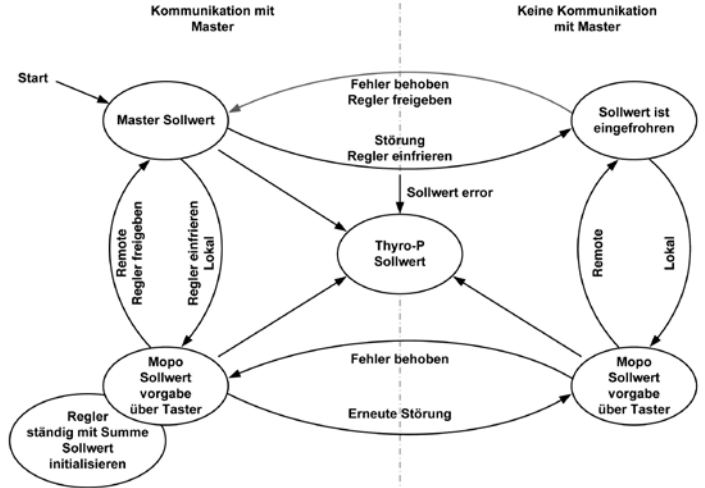


ABB. 5 STATE DIAGRAMM

## 9. PROJEKTIERUNG

### 9.1 EINSTELLEN DES GERÄTENAMENS

Jedes Profinet IO-Device wird durch seinen Gerätenamen identifiziert. Das Einstellen des Gerätenamens im Gerät kann z.B. mit dem Programm „Step 7 - HW Konfig“ im Menü „Zielsystem/Ethernet/Ethernet-Teilnehmer bearbeiten...“ vorgenommen werden.

### 9.2 GSDML DATEI INSTALLIEREN

Für die Projektplanung benötigt das Projektierungstool z.B. „Step 7“ eine Gerätebeschreibungdatei (GSDML) der zu projektierenden Geräte. Diese müssen zunächst installiert werden. Dies kann z. B. im Programm „Step 7 - HW Konfig“ über das Menü „Extras/GSD-Dateien installieren...“ erfolgen.

Nach der Installation der GSDML-Datei erscheinen im Katalog unter „PROFINET IO/Weitere FELDDGERÄTE/General/AEI Thyro-“, folgende Geräte.



Thyro-P Buskarte

Ein Gerät das ein, zwei oder drei Phasen ansteuert.



Thyro-P Buskarte MC

Ein Gerät das dreimal eine Phase ansteuert.

Durch ziehen des Geräts auf den Profinetbus wird es zum Projekt hinzugefügt. Anschließend ist noch der Gerätename der in Kap. 9.1 angegeben auch hier einzugeben (Doppelklick auf das Symbol).



### 9.3 STARTKONFIGURATIONEN (PARAMETRIERUNG)

Über die Parametrierung (in Step 7 - HW Konfiguration -> Doppelklick auf Slot 0 des Thyro-P -> Reiter Parameter) können folgende Einstellungen vorgenommen werden.

Ohne Verbindung zum Master Sollwert =:

Hier kann eingestellt werden welcher Sollwert verwendet werden soll, wenn die Verbindung zum Master unterbrochen ist.

Sollwert Master error Im Fehlerfall wird der Sollwert Master error verwendet.

Sein Default Wert ist 0.

Sollwert Master Im Fehlerfall wird weiterhin der Sollwert Master verwendet.

Motorpoti = Master:

Diese Einstellung aktiviert das Schreiben des „Master Sollwert“ auf den „Motorpoti Sollwert“ im Remote Betrieb, wenn die „Lokale Bedienung eines Sollwertes“ verwendet wird. Dadurch kann verhindert werden das beim Umschalten von Remote auf Lokal eine sprunghafte Änderung des Sollwertes erfolgt.

Ignoriere in lokal alle Ausgangsdaten:

Diese Einstellung aktiviert das Ignorieren aller Ausgangsdaten im Lokal-Betrieb. Dieses kann z.B. dann sinnvoll sein wenn die Steuerung die Reglersperre gesetzt hat und trotzdem lokal der Steller eingeschaltet werden soll. Sollte zum Zeitpunkt des Umschaltens von Remote auf Lokal die Reglersperre gesetzt sein, so wird der Motorpoti Sollwert auf 0 gesetzt und die Reglersperre deaktiviert.

Istwerte mitteln:

Hier kann die Anzahl der Istwerte angegeben werden die in die Mittelwertbildung einfließen. Ein neuer Wert wird einmal pro Sekunde berechnet. Es können Werte von 0-20 eingegeben werden, wobei 0 und 1 diese Funktion deaktiviert.

Schnelle Istwerte Leistung:

Schnelle Istwerte Lastspannung:

Schnelle Istwerte Strom:

Schnelle Istwerte Leitwert:

Schnelle Istwerte Lasttemperatur:

Schnelle Istwerte Netzspannung:

Deaktivieren Schaltet das schnelle zyklische Auslesen dieser Istwerte ab.

Aktivieren Aktiviert das schnelle Auslesen dieser Istwerte.

Sollwert lokal Thyro-P:

Sollwert lokal Channel 1:

Sollwert lokal Channel 2:

Sollwert lokal Channel 3:

Hier kann eingestellt werden welche Sollwerte im Lokal-Betrieb aktiv sind (siehe Kap. 9.4).

Klemme 10	Es ist nur der Sollwert von Klemme 10 aktiv.
Klemme 11	Es ist nur der Sollwert von Klemme 11 aktiv
Klemme 10+11	Es sind nur die Sollwerte von Klemme 10 und 11 aktiv
Master	Es ist nur der Sollwert Master aktiv.
Motorpoti	Es ist nur der Sollwert Motorpoti aktiv.

Sollwert remote Thyro-P:

Sollwert remote Channel 1:

Sollwert remote Channel 2:

Sollwert remote Channel 3:

Hier kann eingestellt werden welche Sollwerte bei Remote-Betrieb aktiv sind (siehe Kap. 9.4).

Klemme 10	Es ist nur der Sollwert von Klemme 10 aktiv.
Klemme 11	Es ist nur der Sollwert von Klemme 11 aktiv
Klemme 10+11	Es sind nur die Sollwerte von Klemme 10 und 11 aktiv
Master	Es ist nur der Sollwert Master aktiv.
Motorpoti	Es ist nur der Sollwert Motorpoti aktiv.

Verwendung der Ausgangsdaten wenn Bit gesetzt ist:

Hier kann die Unterdrückung bestimmter Ausgangsdaten aktiviert werden.

Deaktivieren      Neue Ausgangsdaten werden immer übernommen.

Aktivieren        Neue Ausgangsdaten werden nur übernommen, wenn das Bit 2 im Ausgang „Funktionen“ gesetzt ist.

Diag. (Diagnosemeldung):

Es kann für jede Statusmeldung (siehe Tab. 5) eingestellt werden, ob diese über die gerätebezogene Diagnosemeldung angezeigt werden soll oder nicht.

## 9.4 ZYKLISCHE DATENÜBERTRAGUNG (KONFIGURIERUNG)

Die Konfiguration des zyklischen Datenverkehrs erfolgt über das Hinzufügen von Modulen. Die Ein- und Ausgangsdaten sind abhängig von dem Gerätetyp. Nachfolgende Tabellen zeigen die zur Verfügung stehenden Ein- und Ausgangsdaten. In der Spalte Slot ist angegeben auf welchen Steckplatz das jeweilige Modul gesteckt werden kann.

EINGANGSDATEN	DATENTYP	GRÖSSE	EINHEIT	SLOT	
				Thyro-P	Thyro-P MC
Sollwert aktiv	integer	2	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Summe Sollwert	integer	2	16383 == 100[%]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Summe Sollwert float	float	4	[W,V,A,%]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Sollwert Klemme 10	integer	2	16383 == 100[%]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Sollwert Klemme 11	integer	2	16383 == 100[%]	5-40	5-29, 35-59, 65-89

AUSGANGSDATEN	DATENTYP	GRÖSSE	EINHEIT	SLOT	
				Thyro-P	Thyro-P MC
Sollwert Master	integer	2	16383 == 100[%]	2	2, 32, 62
Sollwert Master float	float	4	[W,V,A,%]	2	2, 32, 62
Sollwert Master error	integer	2	16383 == 100[%]	3	3, 33, 63
Sollwert Master error float	float	4	[W,V,A,%]	3	3, 33, 63
Sollwert Motorpoti	integer	2	16383 == 100[%]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Sollwert Motorpoti float	float	4	[W,V,A,%]	5-40	5-29, 35-59, 65-89

TAB. 2 SOLLWERTE Thyro-P

EINGANGSDATEN	DATENTYP	GRÖSSE	EINHEIT	SLOT	
				Thyro-P	THYRO-P MC
Lastspannung L1	float	4	[V]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Lastspannung L2	float	4	[V]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Lastspannung L3	float	4	[V]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Laststrom L1	float	4	[A]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Laststrom L2	float	4	[A]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Laststrom L3	float	4	[A]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Leistung L1	float	4	[W]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Leistung L2	float	4	[W]	5-40	-
Leistung L3	float	4	[W]	5-40	-
Gesamt Leistung L3	float	4	[W]	5-40	-
Leitwert L1	float	4	[W]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Leitwert L2	float	4	[W]	5-40	-
Leitwert L3	float	4	[W]	5-40	-
Netzspannung L1	integer	2	[V]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Netzspannung L2	integer	2	[V]	5-40	-
Netzspannung L3	integer	2	[V]	5-40	-
Lasttemperatur L1	integer	2	[°C]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Lasttemperatur L2	integer	2	[°C]	5-40	-
Lasttemperatur L3	integer	2	[°C]	5-40	-
Energy	integer	2	[kWh]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
LED und Relais Status (siehe Tabelle 6)	integer	2	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Betriebsstunden	integer	2	[h]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Periodendauer	integer	2	[µs]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Status (siehe Tabelle 5)	integer	2	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Einschaltwinkel Alpha	integer	2	[0,01 °el]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Einschaltzeit Ts	integer	2	[period]	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Temperatur	integer	2	[°C]	5-40	5-29, 35-59, 65-89

TAB. 3 AKTUELLE WERTE Thyro-P

EINGANGSDATEN	DATENTYP	GRÖSSE	EINHEIT	SLOT	
				Thyro-P	Thyro-P MC
Digitale Eingänge	integer	2	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Lese Wert 16 Bit	integer	2	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Lese Wert 32 Bit	integer	4	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89

AUSGANGSDATEN	DATENTYP	GRÖSSE	EINHEIT	SLOT	
				Thyro-P	Thyro-P MC
Funktionen (siehe Tabelle 7)	integer	2	-	4	4, 34, 64
Schreibe Wert 16 Bit	integer	2	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89
Schreibe Wert 32 Bit	integer	4	-	5-40	5-29, 35-59, 65-89

TAB. 4 VERSCHIEDENE WERTE Thyro-P

BIT	STATUS
0	SSC Fehler
1	res.
2	Fühlerbruch -kurzschluß
3	Impulsabschaltung
4	P Begrenzung
5	I Begrenzung
6	U Begrenzung
7	Begrenzung
8	Übertemperatur
9	Reglersperre
10	Unterstrom im Lastkreis
11	Überstrom im Lastkreis
12	Unterspannung im Netz
13	Überspannung im Netz
14	SYNC Fehler
15	MOSI in Spitzenstrombegrenzung

TAB. 5 STATUS MELDUNGEN

BIT	STATUS
0	LED Control
1	LED Limit
2	LED Pulse Lock
3	LED Fault
4	LED Overheat
5	Relais K1
6	Relais K2
7	Relais K3

TAB. 6 LED UND RELAIS STATUS

BIT	STATIC FUNCTIONS
0	Control lock
1	Ext. fault indication
...	

BIT	RISING EDGE CONTROLLED
8	Acknowledge error
9	Reset
10	Save
11	Reset Energie Indication
...	

TAB. 7 FUNKTIONEN

## 9.5 AZYKLISCHE DATENÜBERTRAGUNG (GERÄTEPARAMETER)

Über den azyklischen Parameterdaten-Transfer können Parameter des Gerätes verändert bzw. ausgelesen werden. Zyklische und azyklische Dienste können im Netzwerk gleichzeitig verwendet werden.

Datensatz lesen „RDREC“:

Für den Lesezugriff auf einen Datensatz müssen der Slot, der Index und die Länge des Datensatzes angegeben werden. Bei Step 7 und Verwendung des SFB 52 ist statt des Slot die logische Adresse des Slot anzugeben. Da jedoch mehrere Slots vom gleichen Steller belegt werden. Ist hier der Slot des Master Sollwerts bzw. seine logische Adresse anzugeben.

FEHLERCODE	BEDEUTUNG
DE80B000	Baugruppe kennt den Parameter nicht (ungültiger Index)
DE80B100	Die Längenangabe des Parameters ist falsch
DE80B200	Der projektierte Steckplatz ist nicht belegt
DE80B300	Ist-Baugruppentyp ungleich Soll-Baugruppentyp

Datensatz schreiben „WRREC“:

Für den Schreibzugriff auf einen Datensatz müssen der Slot, der Index, die Länge des Datensatzes und der neue Wert angegeben werden. Bei Step 7 und Verwendung des SFB 53 ist statt des Slots die logische Adresse des Slots anzugeben. Da jedoch mehrere Slots vom gleichen Steller belegt werden, ist der Slot des Master Sollwerts bzw. seine logische Adresse anzugeben.

FEHLERCODE	BEDEUTUNG
DF80B000	Baugruppe kennt den Parameter nicht (ungültiger Index)
DF80B100	Die Längenangabe des Parameters ist falsch
DF80B200	Der projektierte Steckplatz ist nicht belegt
DF80B300	Ist-Baugruppentyp ungleich Soll-Baugruppentyp
DF80B600	Der Parameter kann nicht verändert werden
DF80B700	Unzulässiger Wertebereich eines Parameters

## 9.6 PARAMETERTABELLEN (AZYKLISCH)

Die Parametertabellen (azyklisch) der jeweiligen Gerätetypen sind in der folgenden Tabelle abgebildet:

ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN- TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
Thyro-P								
5	BETR	Betriebsart	u16	0...7	TAKT, VAR, SSSD,res,res,VSC_ VAR,res		r/w	TAKT
6	MOSI	Betr. von Molybdänsilizid-Stäben	u16	0..2	AUS, RAMP, STELL		r/w	AUS
7	SCHW_POL	Phasenschwenk Polarität	u16	0..1	PLUS, MINUS		r/w	PLUS
8	SEB	Servicebetrieb	u16	0..1	AUS, EIN		r/w	AUS
9	ASM	Autom. Synchronisation für Mehrfachstelleranwendungen	u16	0..1	AUS, EIN		r	AUS
11	TYP	Anzahl der gesteuerten Phasen	u16	1..3			r/w	1
12	AN1	Anschnitt der 1. Halbwellen	u16	0..18000		0,01 °el	r/w	60 °el
13	SST	Softstartzeit (Vorgabe)	u16	0..499		period	r/w	6 period
14	SDN	Softdownzeit (Vorgabe)	u16	0..499		period	r/w	6 period
15	T0	Taktperiodendauer	u16	1...T0_MAX		period	r/w	50 period
16	MP	Mindestpause	u16	0...10		period	r/w	3 period
17	TSMAX	Max. Takteinschaltzeit	u16	0..T0		period	r/w	50 period
18	TSMIN	Min. Takteinschaltzeit	u16	0..T0		period	r/w	0 period
19	SYNC_EXT	Synchrontakt Intern/Extern	u16	0..1	Intern, Extern		r/w	Intern
20	SYNC_ADR	Synchrontaktadresse	u16	0..65535		period/2	r/w	0 period
22	RE	Regelung	u16	0..8	Ulast2, Ulast eff, Ilast2, Ilast eff, Wirk- leistung, res, res, res, Ohne Regelung		r/w	Ulast2
23	STD_RE	Standardregler	u16	0..1	AUS, EIN		r/w	EIN
24	TL_1	PID-Regler, I-Anteil	u16	0 = AUS 0..65535			r/w	800
25	KP_1	PID-Regler, P-Anteil	u16	1...65535			r/w	160
26	KR_1	PID Regler, Zähler P-Anteil	u16	0 = AUS 0..65535			r/w	1
27	TD_1	PID-Regler, D-Anteil	u16	0 = AUS 0..65535			r/w	AUS
33	SCHW_L1	Phasenschwenk L1	u16	0...36000		0,01 °el	r/w	0 °el
34	SCHW_L2	Phasenschwenk L2	u16	0...36000		0,01 °el	r/w	0 °el
35	SCHW_L3	Phasenschwenk L3	u16	0...36000		0,01 °el	r/w	0 °el
36	UEMI	Effektivspannungssollwert minimal	u16	0..65535		V	r/w	0V
37	IEMI	Effektivstromsollwert minimal	u16	0..65535		A	r/w	0 A
38	PMI	Leistungssollwert minimal	u32	0...		W	r/w	0W



ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN- TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
Thyro-P								
40	V_IE	Vordere Impulsendlage	u16	0..18000		0,01 °el	r/w	180 °el
41	H_IE	Hintere Impulsendlage	u16	0..18000		0,01 °el	r/w	0 °el
42	SW_INP_JU_10	Eingabe Spg/Strom Klemme 10	u16	0..2	5V, 10V, 20mA		r/w	20 mA
43	SW_INP_JU_11	Eingabe Spg/Strom Klemme 11	u16	0..2	5V, 10V, 20mA		r/w	5V
44	STA_REGLER	Steuer Anfang Regler, Eingang Klemme 10	u16	0..20480		0,3 mV, 0,6 mV, 1,22 uA	r/w	292 uA (240)
45	STE_REGLER	Steuer Ende Regler, Eingang Klemme 10	u16	0..20480		0,3 mV, 0,6 mV, 1,22 uA	r/w	20 mA (16383)
46	STA_POTI	Steuer Anfang Regler, Eingang Klemme 11	u16	0..20480		0,3 mV, 0,6 mV, 1,22 uA	r/w	72 mV (240)
47	STE_POTI	Steuer Ende Regler, Eingang Klemme 11	u16	0..20480		0,3 mV, 0,6 mV, 1,22 uA	r/w	5 V (16383)
48	UEMA	Effektivspannungssollwert minimal	u16	0..65535		V	r/w	440 V
49	IEMA	Effektivstromsollwert minimal	u16	0..65535		A	r/w	110 A
50	PMA	Leistungssollwert minimal	u32	0...		W	r/w	48400 W
52	SW	Sollwertverknüpfung	u16	0..3	_ADD, IADD, _PRO, IPRO		r/w	_ADD
53	STA_MASTER	Steuer Anfang Master	u16	0..16383			r/w	0
54	STE_MASTER	Steuer Ende Master	u16	0..16383			r/w	16383
55	STA_MOPO	Steuer Anfang Motorpoti	u16	0..16383			r/w	0
56	STE_MOPO	Steuer Ende Motorpoti	u16	0..16383			r/w	16383
57	SW_SPRUNG	Sollwert Sprung Korrektur	u16	0..1	AUS, EIN		r/w	EIN
59	TEMP_KVE	Kennliniennummer	u16	0..7	Kennlinie 0..7		r/w	Kennlinie 2
60	OF_1	Offset 1	u16	0..20000		uA	r/w	0 uA
61	OF_2	Offset 2	u16	0..20000		uA	r/w	0 uA
62	OF_3	Offset 3	u16	0..20000		uA	r/w	0 uA
63	IST_1	Istwertausgang 1	u16	0..1	20mA, 10V		r/w	20 mA
64	IST_2	Istwertausgang 2	u16	0..1	20mA, 10V		r/w	20 mA
65	IST_3	Istwertausgang 3	u16	0..1	20mA, 10V		r/w	20 mA
66	I_FA_1	Skalenendwert Strom Istwertausgang 1	u16	0..65535		A	r/w	150 A
67	I_FA_2	Skalenendwert Strom Istwertausgang 2	u16	0..65535		A	r/w	150 A
68	I_FA_3	Skalenendwert Strom Istwertausgang 3	u16	0..65535		A	r/w	150 A
69	U_FA_1	Skalenendwert Spannung	u16	0..65535		V	r/w	500 V

Istwertausgang 1

ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN- TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
Thyro-P								
70	U_FA_2	Skalenendwert Spannung Istwertausgang 2	u16	0...65535		V	r/w	500 V
71	U_FA_3	Skalenendwert Spannung Istwertausgang 3	u16	0...65535		V	r/w	500 V
72	P_FA_1	Skalenendwert Leistung Istwertausgang 1	u32	0...		W	r/w	50000 W
74	P_FA_2	Skalenendwert Leistung Istwertausgang 2	u32	0...		W	r/w	50000 W
76	P_FA_3	Skalenendwert Leistung Istwertausgang 3	u32	0...		W	r/w	50000 W
78	ALPHA_FA_1	Skalenendwert alpha Istwertausgang 1	u16	0...18000		0,01 °el	r/w	180 °el
79	ALPHA_FA_2	Skalenendwert alpha Istwertausgang 2	u16	0...18000		0,01 °el	r/w	180 °el
80	ALPHA_FA_3	Skalenendwert alpha Istwertausgang 3	u16	0...18000		0,01 °el	r/w	180 °el
81	DAC_1_CTRL	Konfigurationsregister Istwertausgang 1	u16	bitweise			r/w	18
82	DAC_1_CTRL	Konfigurationsregister Istwertausgang 2	u16	bitweise			r/w	20
83	DAC_1_CTRL	Konfigurationsregister Istwertausgang 3	u16	bitweise			r/w	22
84	DAC1_VA_U	Messgerätevollausschlag DAC1, Spannung	u16	0...10000		mV	r/w	10 V
85	DAC1_VA_I	Messgerätevollausschlag DAC1, Strom	u16	0...20000		uA	r/w	20 mA
86	DAC2_VA_U	Messgerätevollausschlag DAC2, Spannung	u16	0...10000		mV	r/w	10 V
87	DAC2_VA_I	Messgerätevollausschlag DAC2, Strom	u16	0...20000		uA	r/w	20 mA
88	DAC3_VA_U	Messgerätevollausschlag DAC3, Spannung	u16	0...10000		mV	r/w	10V
89	DAC3_VA_I	Messgerätevollausschlag DAC3, Strom	u16	0...20000		uA	r/w	20 mA
90	I_TYP	Steller Typenstrom	u16	0...65535		A	r	110 A
91	R_BUERDE_U	Bürdenwiderstand Bereich 0	u16	0...65535		Ohm	r	1680 Ohm
92	R_BUERDE_I	Bürdenwiderstand Strom	u16	0...65535		0,01 Ohm	r	0,91 Ohm
93	U_TYP	Steller Anschlußspannung	u16	0...1000		V	r	400 V
94	SW_ACTIV	Sollwertaktivierung	u16	0...15	Bit 0 = 1 (Sollwert Klemme 10 aktiv) usw.		r/w	15
95	U_NETZ_ANW	Netzspannung Anwender	u16	0...1000		V	r	400 V
96	UE_U	Spannungswandlerübersetzung	u16	0...1000			r	16
97	UE_I	Stromwandlerübersetzung	u16	0...65535			r	100
100	IMAB	Impulsabschaltung bei Störung	u32	bitweise			r/w	0
102	K1RU	LED & Relais Arbeitsprinzip	u16	0...255 bitweise	Arbeitsstromprinzip, Ruhestromprinzip		r/w	224

ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN- TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
Thyro-P								
104	L_SCHW	Stromwert Schwelle	u16	0..65535		0,1 A	r/w	6500 A
105	TI_FA	Poti Regler Parameter Ti	u16	0..65535			r/w	0
106	KP_FA	Poti Regler Parameter Kp	u16	0..65535			r/w	0
107	FREQ_MIN	Minimale Frequenz	u16	14286..25000, 1/X * 10 <sup>6</sup>		Hz	r/w	45 Hz (22222)
108	FREQ_MAX	Maximale Frequenz	u16	14286..25000, 1/X * 10 <sup>6</sup>		Hz	r/w	66 Hz (15151)
109	FREQ_TOL	Frequenztoleranz	u16	0...100		%	r/w	0,1
112	NORM_I	Normierungsfaktor Strom	u16	0..65535			r	847
113	I_TYP_LSB	Typenstrom in LSB	u16	0..65535			r	847
114	R_TEIL	Teilerwiderstand	u16	0..65535		Ohm	r	36000
115	U_NORM_230	Normierungsfaktor 230V	u16	0..65535			r	958
116	U_NORM_400	Normierungsfaktor 400V	u16	0..65535			r	993
117	U_NORM_690	Normierungsfaktor 500-690V	u16	0..65535			r	1008
118	U_TYP_LSB	Typenspannung in LSB	u16	0..65535			r	1216
119	P_TYP_LSB	Typenleistung in LSB	u32	0...			r	1031367
121	P_TYP	Steller Typenleistung	u32	0...		W	r	25300
123	TYP_BEREICH	Spg. Bereich Umschaltung	u16	0..2	230V, 400V, 500-690V		r	400 V
124	R_BUERDE_U_1	Bürdenwiderstand Bereich 1	u16	0..65535		Ohm	r	1680 Ohm
125	R_BUERDE_U_2	Bürdenwiderstand Bereich 2	u16	0..65535		Ohm	r	1680 Ohm
126	SPG_MIN	Netzspannungsüberwachung minimal	u16	0..1000		V	r/w	180
127	SPG_MAX	Netzspannungsüberwachung maximal	u16	0..1000		V	r/w	480
128	UN_S	Unterstromüberwachung	u16	0..1	AUS, EIN		r/w	AUS
130	UE_S	Überstromüberwachung	u16	0..1	AUS, EIN		r/w	AUS
132	OUT0_CFG	LED CONTROL Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	4096
133	OUT1_CFG	LED LIMIT Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	0
134	OUT2_CFG	LED PULSE LOCK Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	0
135	OUT3_CFG	LED FAULT Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	1792
136	OUT4_CFG	LED OVERHEAT Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	1536
137	OUT5_CFG	Relais K1 Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	1792
138	OUT6_CFG	Relais K2 Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	768
139	OUT7_CFG	Relais K3 Mode	u16	0..65535 bitweise			r/w	59392
140	OUT0_STOERM_L	LED CONTROL Konfig. 0	u16	0..65535 bitweise			r/w	0
141	OUT1_STOERM_L	LED LIMIT Konfig. 0	u16	0..65535 bitweise			r/w	2048
142	OUT2_STOERM_L	LED PULSE LOCK Konfig. 0	u16	0..65535 bitweise			r/w	256

ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN-TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
Thyro-P								
143	OUT3_STOERM_L	LED FAULT Konfig. 0	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
144	OUT4_STOERM_L	LED OVERHEAT Konfig. 0	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
145	OUT5_STOERM_L	Relais K1 Konfig. 0	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
146	OUT6_STOERM_L	Relais K2 Konfig. 0	u16	0...65535 bitweise			r/w	2048
147	OUT7_STOERM_L	Relais K3 Konfig. 0	u16	0...65535 bitweise			r/w	1
148	OUT0_STOERM_H	LED CONTROL Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
149	OUT1_STOERM_H	LED LIMIT Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
150	OUT2_STOERM_H	LED PULSE LOCK Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
151	OUT3_STOERM_H	LED FAULT Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	256
152	OUT4_STOERM_H	LED OVERHEAT Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
153	OUT5_STOERM_H	Relais K1 Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	256
154	OUT6_STOERM_H	Relais K2 Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
155	OUT7_STOERM_H	Relais K3 Konfig. 1	u16	0...65535 bitweise			r/w	0
159	LASTBRUCH_MIN_ABS	Lastbruch, absoluter minimaler Wert	u16	0...65535			r/w	0
160	LASTBRUCH_MAX_ABS	Lastbruch, absoluter maximaler Wert	u16	0...65535			r/w	0
297	DA_EN	Datenlogger Enable Register	u32	bitweise			r/w	524288
303	AV_AVERAGE	Mittelwert	u16	0...20	Aus, 1...20		r/w	AUS
311	LASTBRUCH_MIN	Lastbruch, minimaler Wert	u16	0...99		%	r/w	0 %
312	LASTBRUCH_MAX	Lastbruch, maximaler Wert	u16	0...255		%	r/w	0 %
313	REL_ABS	Lastbruch	u16	0...1	REL_, ABS		r/w	REL_
315	NLT	Nulleiter	u16	0...1	AUS, EIN		r/w	AUS
318	ASM_SUMM	ASM Summenstrom	u16	1...65535		A	r/w	220
319		ASM schwelle	u16	1...65535			r/w	200
320		ASM toleranz	u16	1...65535			r/w	100
321	SYNC_ANZ	Anzahl der Syncspannungen	u16	1...3			r/w	1
322	SYNC_DREHF	Drehfeld	u16	0...1	Rechtes, Linkes		r/w	Rechtes
323	SCHW	Phasenschwenk	u16	0...1	AUS, EIN		r/w	AUS
324	NACHIMP	Nachimpulse	u16	0...1	AUS, EIN		r/w	AUS
325	MITTEL	Mittelwertbildung	u16	0...1000			r/w	25
326	NACHIMP_DAUER	Nachimpuls-Dauer	u16	1...18000		0,01 °el	r/w	90°el
333	MESS	Meßschaltung	u16	0...5	Aron, 1/2 Aron 1, 1/2 Aron 2, 1/2 Aron 3, asymmetrische Last, symmetrische Last		r	

ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN- TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
335	TI_3	PID-Begrenzungsregler, I-Anteil	u16	0 = AUS 0..65535			r/w	800
336	KP_3	PID-Begrenzungsregler, P-Anteil	u16	1..65535			r/w	160
337	KR_3	PID Begrenzungsregler, Zähler P-Anteil	u16	0 = AUS 0..65535			r/w	1
338	TD_3	PID-Begrenzungsregler, D-Anteil	u16	0 = AUS 0..65535			r/w	AUS
339	LoadTempPn_a0	Koeffizient a0 des Last Temp. Pol.	f32				r/w	1.0
341	LoadTempPn_a1	Koeffizient a1 des Last Temp. Pol.	f32				r/w	1.0
343	LoadTempPn_a2	Koeffizient a2 des Last Temp. Pol.	f32				r/w	1.0
345	LoadTempPn_a3	Koeffizient a3 des Last Temp. Pol.	f32				r/w	1.0
347	LoadTempPn_a4	Koeffizient a4 des Last Temp. Pol.	f32				r/w	1.0
349	LoadTempPn_a5	Koeffizient a5 des Last Temp. Pol.	f32				r/w	1.0
351	T_FA_1_MIN	Skalenstartwert Last-Temp. Istwertausgang 1	u16	0..65535		°C	r/w	0°C
352	T_FA_1	Skalenendwert Last-Temp. Istwertausgang 1	u16	0..65535		°C	r/w	1000°C
353	T_FA_2_MIN	Skalenstartwert Last-Temp. Istwertausgang 2	u16	0..65535		°C	r/w	0°C
354	T_FA_2	Skalenendwert Last-Temp. Istwertausgang 2	u16	0..65535		°C	r/w	1000°C
355	T_FA_3_MIN	Skalenstartwert Last-Temp. Istwertausgang 3	u16	0..65535		°C	r/w	0°C
356	T_FA_3	Skalenendwert Last-Temp. Istwertausgang 3	u16	0..65535		°C	r/w	1000°C
357	LdTrafoRatio	Übersetzungsverhältnis Last-Transformator	f32				r/w	1.0
360	I_PEAK_L1	Spitzenstrom Überwachung L1	u16	0 = AUS 0..65535		[A]	r/w	AUS
361	I_PEAK_L2	Spitzenstrom Überwachung L2	u16	0 = AUS 0..65535		[A]	r/w	AUS
362	I_PEAK_L3	Spitzenstrom Überwachung L3	u16	0 = AUS 0..65535		[A]	r/w	AUS
363	VSC_STEPS	Anzahl der Stufen	u16	2..3			r/w	

ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN- TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
Thyro-P								
364	VSC_OVERLAP	VSC Überlappung	u16	0..50		[%]	r/w	13
365	VSC_EXTERN	Externe Messung	u16	0...1	Intern, Extern		r/w	Intern
409	USER_PARA_0	Benutzerparameter 0	u16	0..65535			r/w	0
410	USER_PARA_1	Benutzerparameter 1	u16	0..65535			r/w	1
411	USER_PARA_2	Benutzerparameter 2	u16	0..65535			r/w	2
412	USER_PARA_3	Benutzerparameter 3	u16	0..65535			r/w	3
413	USER_PARA_4	Benutzerparameter 4	u16	0..65535			r/w	4
414	USER_PARA_5	Benutzerparameter 5	u16	0..65535			r/w	5
415	USER_PARA_6	Benutzerparameter 6	u16	0..65535			r/w	6
416	USER_PARA_7	Benutzerparameter 7	u16	0..65535			r/w	7
417	USER_PARA_8	Benutzerparameter 8	u16	0..65535			r/w	8
418	USER_PARA_9	Benutzerparameter 9	u16	0..65535			r/w	9
419	USER_PARA_10	Benutzerparameter 10	u16	0..65535			r/w	10
420	USER_PARA_11	Benutzerparameter 11	u16	0..65535			r/w	11
421	USER_PARA_12	Benutzerparameter 12	u16	0..65535			r/w	12
422	USER_PARA_13	Benutzerparameter 13	u16	0..65535			r/w	13
423	USER_PARA_14	Benutzerparameter 14	u16	0..65535			r/w	14
502	MOSI_IS_FA	Faktor Spitzenstrombegrenzung	u16	0...50		0,1	r/w	2,5
503	MOSI_WL_GE_1	Winkeländerungsgeschwindigkeit 1	u16	0..65535		0,02 °el/s	r/w	22 °el/s (1100)
504	MOSI_WL_GE_2	Winkeländerungsgeschwindigkeit 2	u16	0..65535		0,02 °el/s	r/w	1 °el/s (50)
505	TO_MAX	Taktperiodendauer maximal	u16	1..65535		period	r/w	250 period
506	TI_1_STD	PID-Regler, I-Anteil, Standardwert	u16	0 = AUS 0..65535			r	800
507	KP_1_STD	PID-Regler, P-Anteil, Standardwert	u16	1..65535			r	160
508	KR_1_STD	PID Regler, Zähler P-Anteil, Standardwert	u16	0 = AUS 0..65535			r	1
509	TD_1_STD	PID-Regler, D-Anteil, Standardwert	u16	0 = AUS 0..65535			r	AUS
514	TEMP	Temperaturfühler	u16	0...3	Kein, Pt100, PT1000, NTC		r/w	Kein
515	FU_DR_BR	Pegel Drahtbruch	u16	0..4000		Ohm	r/w	2000 Ohm
516	FU_KURZ	Pegel Kurzschluß	u16	0..4000		Ohm	r/w	800 Ohm
571		ASM Zeitkonstante	u16	1...65535			r/w	100
571		ASM Wartezeit	u16	1...65535			r/w	1

ADRESSE	SYMBOL	NAME	DATEN- TYP	VALUE RANGE	COMBO-OPT.	EINHEIT	R/W	DEFAULT
600		DAC Multiplexer	u16	bitweise			r/w	0
604	KANALTREN	Kanaltrennung	u16	0...1	AUS, EIN		r/w	EIN
630	L2_ENA	Überwachung L2 Enable	u16	0...1	AUS, EIN		r/w	AUS
631	L3_ENA	Überwachung L3 Enable	u16	0...1	AUS, EIN		r/w	AUS
655	NR_GER	Geräte-Nr.	u32				r	
657	NR_LFD	Laufende-Nr.	u16				r	
658	NR_LK	Leiterkarten-Nr.	u32				r	
662	TEMP_FE_DAU	Temperatur Fehlerdauer	u16	1...1000		period	r/w	10 period
676	RESET	Resetauslösung bei Störung	u32	bitweise			r/w	0
679	dASM_UNITS	Geräteanzahl	u16	0...32			r/w	
680	dASM_LOAD_LIMIT	Leistungsschwelle	u32	0...			r/w	
691	TI_3_STD	PID-Begrenzungsregler, I-Anteil, Standardwert	u16	0 = AUS 0..65535			r	800
692	KP_3_STD	PID-Begrenzungsregler, P-Anteil, Standardwert	u16	1..65535			r	160
693	KR_3_STD	PID Begrenzungsregler, Zähler P-Anteil, Standardwert	u16	0 = AUS 0..65535			r	1
694	TD_3_STD	PID-Begrenzungsregler, D-Anteil, Standardwert	u16	0 = AUS 0..65535			r	AUS
695		Messwert Multiplexer 1	u16	bitweise			r/w	0
696		Messwert Multiplexer 2	u16	bitweise			r/w	0
697		Messwert Multiplexer 3	u16	bitweise			r/w	0
806	VERS_J	Versions Jahr	u16	0...9999			r	
807	VERS_M	Versions Monat	u16	1...12			r	
808	VERS_T	Versions Tag	u16	1...31			r	

TAB. 8 PARAMETER DES STELLERS (Thyro-P/ Thyro-P MC)

## 10. DIAGNOSE

Zur Störungsanalyse befinden sich auf der Steckkarte einige LED's. Sie geben Aufschluss über den Status der Steckkarte und des Bus-systems. Status Informationen über den Thyro-P (MC) werden mit Diagnose-meldungen zum PROFINET Master gesendet.

### 10.1 LED STATUSANZEIGEN

LED		FARBE	ZUSTAND	BEDEUTUNG
System	Run	Grün	Ein	Betriebssystem läuft
			Aus	Fehler siehe Error LED
Error	Rot		Blinkt mit 5 Hz	Hardware Fehler
			Blinkt mit 1 Hz	Fehler Bootvorgang
			Ein	Warten auf Bootvorgang (Schalterstellung „Protocol“ prüfen)
			Aus	Keine Versorgungsspannung

TAB. 9 BETRIEBSZUSTAND DER ETHERNET STECKKARTE

LED		FARBE	ZUSTAND	BEDEUTUNG
Link		Grün	An	Es besteht eine Ethernet- verbindung
Activity		Gelb	An	Daten werden ausgetauscht über Ethernet

TAB. 10 STATUS LED DER ETHERNET PORTS 1&2

### 10.2 DIAGNOSEMELDUNGEN

Für jede Meldung die das Status-Wort anzeigt (siehe Tab. 5) wird (default) eine gerätebezogene Diagnosemeldung zum Master gesendet. Dies kann über die Startkonfigurationen deaktiviert werden (siehe Kapitel 9.3). Der aktuelle Status kann weiterhin über das Status-Wort zyklisch ausgelesen werden.



# 11. EXTERNE ANSCHLÜSSE

## 11.1 ETHERNETSCHNITTSTELLE

Kommunikationsmedium	CAT 5e
Netzwerktopologie	Baum, Stern und Linie
Max. Leitungslänge	100 m
PROFINET-Teilnehmer	Beschränkt auf die max. unterstützte Anzahl Devices durch den verwendeten Controller.
PNO-Identifikationsnummer	0x0188
Geräteerkennung (Device ID)	0x0002
Übertragungsrate	100 MBit/s

## 12. ZULASSUNGEN UND KONFORMITÄTEN

Qualitätsstandard nach EN ISO 9001

CE-Konformität

PROFINET Konformität

RoHS (RoHS compliant 5/6) [RoHS]

### RICHTLINIEN

Die Geräte der Typenreihe Thyro-P, Thyro-P Ethernet Steckkarte

PROFINET ist ein Teil hiervon, entsprechen den zur Zeit anwendbaren EN 50178 und EN 60146-1-1. Durch Einhaltung der VDE 0106, Teil 100 ist BGV A2 (VBG4) berücksichtigt.

Das CE-Zeichen am Gerät bestätigt die Einhaltung der EG-Rahmenrichtlinien für 2006/95/EG-Niederspannung und für 2004/108/EG-Elektromagnetische Verträglichkeit, wenn den in der Betriebsanleitung beschriebenen Installations- und Inbetriebnahmeanweisungen gefolgt wird.

Regelungen und Definitionen für Fachkräfte sind in DIN 57105/VDE 0105 Teil 1, enthalten.

Sichere Trennung nach VDE 0160 (EN 50178 Kap.3)

## Im Detail

## GERÄTEEINSATZBEDINGUNGEN

PROFINET		IEC 61158, IEC 61784
Einbaugerät (VDE0160)		DIN EN 50 178
Lagertemperatur (D)		-25 °C – +55 °C
Transporttemperatur (E)		-25 °C – +70 °C
Betriebstemperatur (besser B)		-10 °C – +55 °C
Feuchtklasse	B	DIN EN 50 178 Tab. 7 (EN 60 721)
Verschmutzungsgrad	2	DIN EN 50 178 Tab. 2
Luftdruck		900 mbar * 1000 m über NN
Schutzart	IP00	DIN EN 69 529
EMV-Prüfung		EN 61000-6-2 (-4)
Störaussendung		CISPR 16
Gestahlte Störfestigkeit		EN/IEC 61000-4-3
Leitungsgeführte Störfestigkeit		EN/IEC 61000-4-6
ESD	8 kV (A)	EN/IEC 61000-4-2
Burst-Steuerleitungen	1 kV (A)	EN 61000-4-4



World Headquarters  
1625 Sharp Point Drive  
Fort Collins, CO 80525 USA

970.221.4670 Main  
970.221.5583 Fax

[www.advanced-energy.com](http://www.advanced-energy.com)

Specifications are subject to change without notice.

© 2014 Advanced Energy Industries, Inc. All rights reserved. Advanced Energy® and Thyro-P™ are trademarks of Advanced Energy Industries, Inc.

