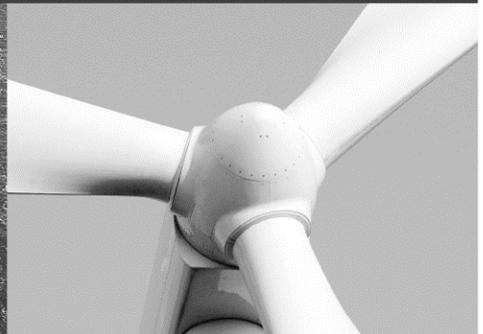




## Delomatic 4, DM-4 HYDRO DATENBLATT



### Anwendung

- Wasserturbinen-Generatorsteuerung für vollautomatischen Betrieb
- Steuerung der Systemventile, Überwachung der Drucke, Lager, Drehzahl usw.
- Fernzugriff über TCP/IP

### Aufbau

- Modulare E/A
- Kombi-E/A-Modul für Standard-E/A (Temp., Analog-E/A, Digital-E/A)
- Nur drei Modultypen nötig, um ein komplexes Steuerungssystem aufzubauen
- Doppel-Europaformat-(6HE)-Rack in zwei Standardgrößen 42 und 60TE
- Konfigurierbare, fertige Applikationssoftware
- Vor-Ort- oder Fernbedienung mittels Standard-PCs oder Touch-Panel-PCs

### Features

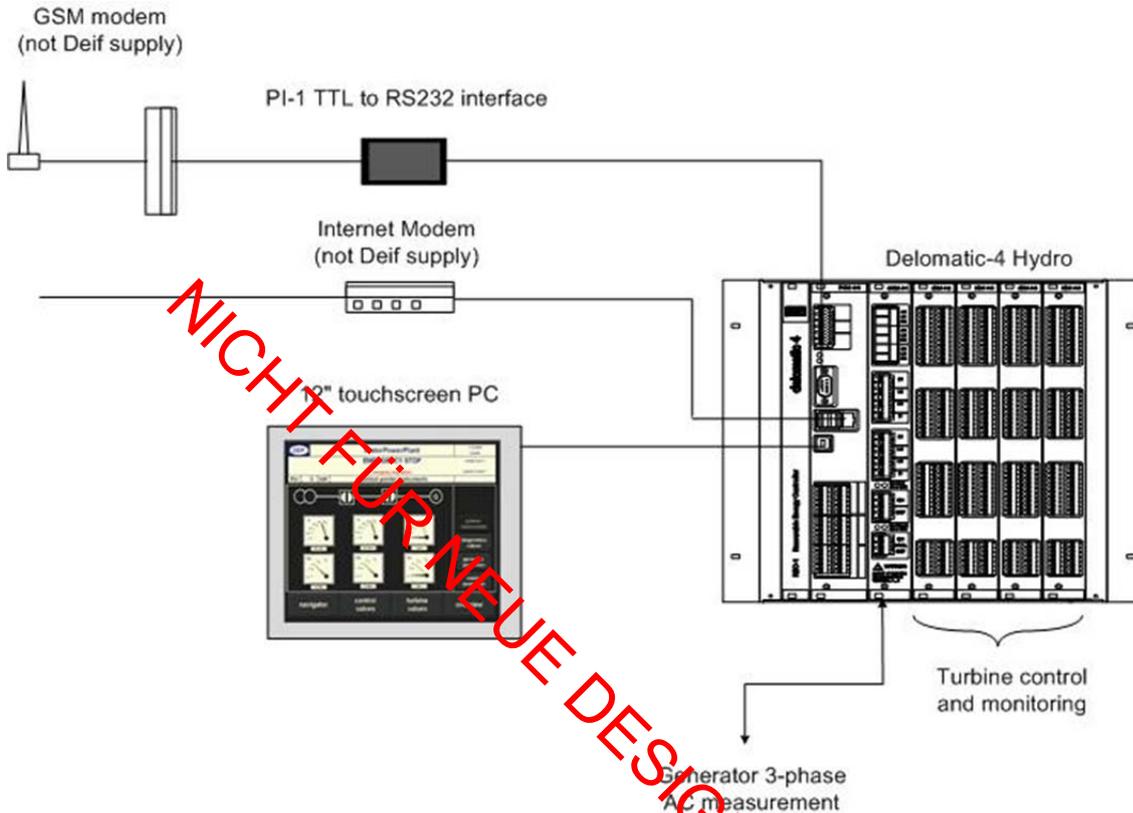
- Start/Stop Turbine
- Synchronisierung
- Drehzahlregelung
- Leistungsregelung mit Rampenfunktion
- Wasserstandsregelung
- Spannungs- und Cos-Phi-Regler
- Regelung von bis zu 6 Düsen
- Ansteuerung Hauptventil
- Netzschutz
- Erweiterter Generatorschutz
- Eingebaute Trendingfunktion
- Logbücher mit jeweils über 200 Einträgen
- Netzbezugsregelung
- 4 Impulszähler (z.B. kWh-Zähler)
- Kommunikation über Ethernet



**Hardware**

Die DM-4 Hydro Lieferung aus DEIF besteht aus:

- DM-4 Hydro 19" rack
- 12" Touchscreen PC



**Applikation**

Die Steuerung DM-4 Hydro ist als modulare Prozesssteuerung konzipiert. Sie deckt die besonderen Anforderungen an Erneuerbare-Energie-Anlagen hinsichtlich Zuverlässigkeit, Robustheit, Flexibilität und Fernzugriffsmöglichkeiten besonders gut ab.

Die Basis für das DM4-Hydro-System bildet das marinezugelassene, in Tausenden von Schiffen eingesetzte Generatorsteuerungssystem DM3. In den letzten 25 Jahren wurde diese Lösung als besonders geeignetes System für raue Betriebsbedingungen optimiert und an entfernten Standorten wie Erneuerbare-Energie-Anlagen eingesetzt.

Die Steuerung einer Wasserturbine ist für unbemannten Betrieb ausgelegt. Die Bedienoberfläche setzt auf umfassende Information des Bedieners und gestattet sowohl vor Ort als auch bei Fernbedienung eine effektive Diagnose und ein schnelles Wieder-Inbetriebsetzen.

**Eigenschaften**

Das DM-4 Hydro-System deckt standardmäßig die folgenden Funktionen ab:

**Messungen:**

- Generatorspannungen dreiphasig L1, L2, L3, N
- Netzspannungen dreiphasig L1, L2, L3, N
- Ströme L1, L2, L3
- Wirkleistung pro Phase/gesamt
- Blindleistung pro Phase/gesamt
- Zähler für Wirk- und Blindenergie
- Betriebsstunden
- Schaltspiele Leistungsschalter
- Temperaturen und Drucke turbinenseitig
- Anlagenmeßwerte

**Schutzfunktionen:**

- Netzschutz nach den BDEW-Richtlinien
- Vektorsprung
- $df/dt$  (R.O.C.O.F.)
- Unterstützung einer Hardware-Sicherheitskette mit Rückstellfunktion
- Elektrische Schutzfunktionen Generator-Über- und Unterspannung, Über- und Unterfrequenz, Stromasymmetrie, Überlast, Rückleistung, Mindestlast, Überstrom, thermischer Überstrom, Übererregung, Erregerverlust
- Überdrehzahl
- Drahtbruchsichere Überwachung der Leistungsschalterstellung
- Überwachung des Hydrauliköldrucks
- Überwachung der Raumtemperatur
- Überwachung des Wasser-Eingangsdruks
- Notstopp
- Leistungsreduktion bei fallendem Wasserstand
- Überwachung des Hauptventils
- Überwachung des/der Regelventils/e
- Überwachung der Anlaufdrehzahl
- Füllstandsüberwachung externer Ölbehälter (Schmieröl, Hydrauliköl)
- Konfigurierbare Eingänge für Störmeldungen (z.B. für Hilfskontakte von Motorschutzschaltern und Sicherungen)

**Bedienoberfläche:**

- Darstellung aller Meßwerte als Grafiken und in Zahlen
- Zustandsvisualisierung der Schutzfunktionen
- Trendingfunktion
- Logbücher mit jeweils über 200 Einträgen mit Zeitstempel
- Einstellung der Parameter
- Multiuserfunktion mit Standard-Hardware wie Touchscreens, Laptops für direkte Verbindung (USB, TCP/IP)
- Fernzugriff (TCP/IP)
- "Lebende" R&I-Fließbilder auf dem Bildschirm zeigen grafisch die Vorgänge und Zustände der Komponenten an.
- Bedienung der Anlage
- Wartungsaufrufe nach Betriebsstunden, einstellbar

**Steuerfunktionen:**

- Vollautomatischer Turbinenstart/-stopp
- Synchronisierung mit Spannungsanpassung und Zeitüberwachung
- Drehzahlregler mit Drehzahlrampenfunktion
- Leistungsrampenfunktion für schonende An- und Abwahl
- Hilfsaggregate-Vor- und Nachlauf
- Leistungsreduktionsfunktion nach Generator-temperatur, Steuerventilposition und Raumlufttemperatur
- Ansteuerung von Kompaktschaltern
- Analoge Leistungssollwertvorgabe
- Netzbezugsregelung
- Wasserstandsregelung
- Spannungsnachführung und Cos-Phi-Regelung
- Regelung der Raumtemperatur
- Unterstützung einer Sicherheitskette
- Anforderungssignal an ein Hydraulikaggregat

**Typischer Lieferumfang:**

- DM-4-Hydro-Hardware
- Touchpanel-PC, falls gewünscht
- Beispielschaltplan
- Meßstellenliste
- Liste der Fehlermeldungen
- Inbetriebnahme-Checkliste
- Beispiel-R&I-Fließbild
- Handbuch

WICHTIG FÜR NEUE DESIGNS EMPFOHLEN

**Systemkomponenten**

In einzigartiger Weise wird das gesamte DM-4-Hydro-System aus nur drei Modulen zusammengesetzt. Jedes Modul besitzt einen eigenen Prozessor und arbeitet daher unabhängig.

Alle drei Module werden in einem Standard-Industrie-Rack geliefert. Jedes Rack enthält ein PCM-Modul und eine wählbare Anzahl von SCM-Modulen (meist 1) und E/A-Modulen (variabel).  
Verfügbare Standardgrößen:

- 24 TE für 2 Module
- 42 TE für 3 bis 5 Module
- 60 TE für 6 bis 8 Module

Eine Standardkonfiguration für eine Wasserkraftanlage umfaßt z.B. folgende Komponenten in einem 42TE-Rack:

- 1 PCM 4.3
- 1 SCM 4.1
- 3 IOM 4.2

**PCM 4.3**

Das PCM 4.3 ist zugleich Netzteil und Hauptsteuerungsmodul des DM-4-Hydro-Systems mit einer Modulbreite von 8 TE. Es wird ganz links ins Rack gesteckt. Es versorgt alle anderen Module im Rack und steuert den Datenaustausch auf der Backplane. Außerdem trägt es die Steuereinheit mit der Applikationssoftware und folgende Schnittstellen:

- 3 CAN-Schnittstellen 125...1000 kBd
- 1 RS485-Schnittstelle 9600...38400 Bd
- 1 ARC-Net-Schnittstelle 2.5 MBd
- 1 USB-Schnittstelle
- 1 Ethernet 10/100 MBd
- 1 serieller Port (9600...38400 Bd TTL) für Anschluß eines GSM-Modems (SMS-Alarmierung)

In einer Anlagensteuerung verhält sich das Modul PCM4.3 als zentrale Steuerung. Die Applikationssoftware befindet sich in diesem Modul, daher bestimmt es die Gesamtfunktion der Anlage.

**SCM 4.1**

Das SCM-Modul dient der Aufnahme elektrischer Meßwerte und der Ausführung schneller Schutz- und Steuerungsfunktionen. Es mißt Spannungen dreiphasig bis zu 690V AC direkt (L1 L2 L3 N Generator, L1 L2 L3 N Netz/Sammelschiene). Es führt eine unabhängige Synchro-Check-Funktion durch, kann unmittelbar den Leistungsschalter auslösen und wertet die Leistungsschalterrückmeldungen aus. Drei Strangströme werden über Stromwandler erfaßt, wahlweise zu 1 oder zu 5 A. Das SCM-Modul bietet eine zertifizierte Messung von Spannung, Strom, Frequenz, Wirkleistung, Blindleistung und Phasenwinkel mit Klasse 0,5 zwischen 40 und 70 Hz.

Die Meßwerte werden einmal pro Periode dem PCM-Modul zur Verfügung gestellt, wo weitere Schutzfunktionen, Trending und Logging als Teil der Applikationssoftware liegen.

**IOM 4.2**

Das IOM-Modul als Multifunktions-E/A-Baustein dient dem Anschluß verschiedener Sensortypen und wird zum Datenaustausch mit anderen Systemen über Digital- und Analogsignale verwendet. Das Modul bietet:

- **6 Temperatureingänge, Pt100** in 2-, 3- oder 4-Drahttechnik  
**oder Thermoelemente Typ K (NiCr/Ni)**
- **4 analoge Eingänge** -20...+20 mA mit 16 Bit Auflösung
- **4 analoge Ausgänge** für Meßumformersignale oder Sollwertsignale, Bürde bis 500 Ohm, Ausgangsbereich -20...+20 mA, Auflösung 12 Bit zum Anschluß von Drehzahlreglern, Spannungsreglern oder Frequenzumrichtern.
- **12 digitale Eingänge**, 9...36V DC mit gemeinsamem Fußpunkt für plus- oder minus-schaltende Sensoren.
- **4 einzeln galvanisch getrennte Digitaleingänge**, 9...36 V, für die Abfrage von Sensoren oder Impulsgebern (1,25 MHz Abtastrate)
- **10 digitale Ausgänge** mit externer Spannungsversorgung 9...36V DC, Gegentaktausgänge mit stabilem Betrieb gegen Masse oder gegen Versorgungsspannung bis zu 200 mA Dauerstrombelastbarkeit. Die Ausgänge sind dauerkurzschlußfest und außerdem gegen thermische Überlastung geschützt.

Jede Karte besitzt eine eigene galvanische Trennung zwischen Analog-E/A, Digital-E/A und internem Potential. Somit sind Schleifen über verschiedene Karten ausgeschlossen.

NICHT FÜR NEUE DESIGNS EMPFOHLEN

**Bedienoberfläche**

Das DM-4-Hydro-System weist eine einzigartige Bedienoberfläche auf, die es gestattet, die Bedienrechnerfunktion auf jedem Standard-Windows-PC wie Industrie-Touchpanels und Laptops laufen zu lassen. Da der Anschluß sowohl über Ethernet als auch direkt über USB an das PCM-Modul erfolgen kann, stehen alle Möglichkeiten für Vor-Ort- und Fernzugriff drahtlos oder drahtgebunden offen.

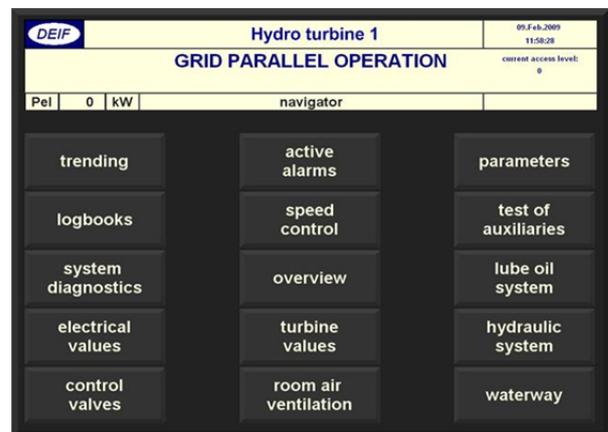
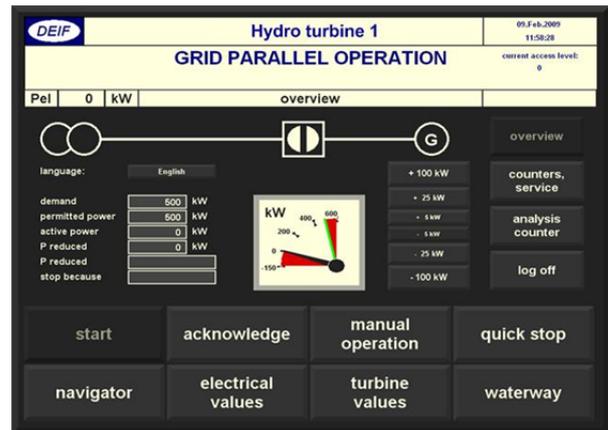
Sind mehrere Bediener gleichzeitig online, so sehen sie gleichartige Bedienoberflächen, jeder an seinem eigenen Rechner. Aus Sicherheitsgründen kann der Fernstart durch einen Handschalter am Schaltschrank blockiert werden, so daß bei Wartungsarbeiten der Fernzugriff wohl Diagnose und Visualisierung gestattet, der Start jedoch nur noch vor Ort erfolgen kann.

Die Bedienoberfläche arbeitet nach einem Browserprinzip mit universeller, anlagenunabhängiger Browsersoftware. Die darzustellenden Informationen sind daher auf Applikationsebene definiert und prinzipbedingt immer in sich konsistent. Das PCM-Modul stellt einen "Server" dar, wohingegen die verschiedenen Bediener "Clients" sind.

Auf der vollgrafischen Bedienoberfläche gestatten Schaltflächen leichten Zugang zu allen Visualisierungsseiten. Die Seiten sind thematisch gruppiert und entweder über die Menüführung oder über einen zentralen Navigator leicht und schnell zu erreichen. Im Statusfeld, das auf jeder Seite gleich aufgebaut ist, kann auf einen Blick der Zustand der Anlage und – sofern aktiv - die wichtigste Fehlermeldung erkannt werden. Grafische Elemente wie Fernstellungsanzeiger, Balkengrafiken Zeigerinstrumente für elektrische Meßwerte (kW, A, V, cos phi) geben einen umfassenden Überblick über die Vorgänge an Turbine, Generator, Netz und Anlage.

Die Schutzfunktionen sind auf speziellen Diagnoseseiten mit den aktuellen Zuständen, Meß- und Grenzwerten und laufenden Timern visualisiert.

**Bedienoberfläche, Beispiele**



WICHTIG FÜR MECH DESIGNS EMPFOHLEN

**Technische Daten**

**Racksystem**

Betriebstemperatur:	-25...70°C
Vibration:	DNV A+C 3 mm: 3,0... 13,2 Hz, 2,1 g: 13,2...50 Hz, 0,7 g: 50...100 Hz
Schutzart:	IP 2x Höhere Schutzart bei Verwendung von Standard-Rackgehäusen möglich
Klima:	Klasse E nach DIN 40040
Montage:	vertikal
EMV/CE:	nach EN 61000-6-V2/3/4, SS4631-03 (PL4)
Material:	Plastikteile nach UL94-V0, Al-Gehäuse, Stahlfrontplatten
Stecker:	Phoenix Käfigzugfederklemmen 3/8/20 Arms Schraubklemmen 20 Arms
Gewicht:	abhängig von der Konfiguration

**PCM 4.3**

Versorgungsspannung:	18...30V DC Max. 6 A
CAN:	3 unabhängige CAN-Schnittstellen 125...1000 Mbps Klemmen zum Durchschleifen und für Schnittstellenabschluß
RS485:	1 Schnittstelle mit bis zu 38400 Baud, Klemmen zum Durchschleifen und zum Abschluß

**SCM 4.1**

Sicherheit:	gemäß EN 61010-1 Überspannungskategorie III, 690V AC, Verschmutzungsgrad 2
Meßbereich (Un):	Bis 690 V rms direkt, andere Bereiche nach Anpassung durch Spannungswandler ..../100 oder ..../110V AC Bürde max 0,5 A pro Phase Überspannung max 2*Un wird für 10 s toleriert Externe Vorsicherung max 2 A träge
Meßbereich (In):	Stromwandler ..../-1 Arms oder ..../-5 Arms, Bürde max 0,4 VA pro Phase, Dauer-Überlast 10 Aeff <75 A -10 s < 300 A - 1 s
Galvanische Trennung:	2,5 kV Isolation zwischen Spannungs-Meßeingängen und allen anderen Potentialen
Netzfrequenz:	40...70 Hz
Genauigkeit:	Klasse 0,5 nach IEC 60688
Oberwellen:	gemessen bis 500 Hz

NICHT FÜR NEUE DESIGNS EMPFOHLEN

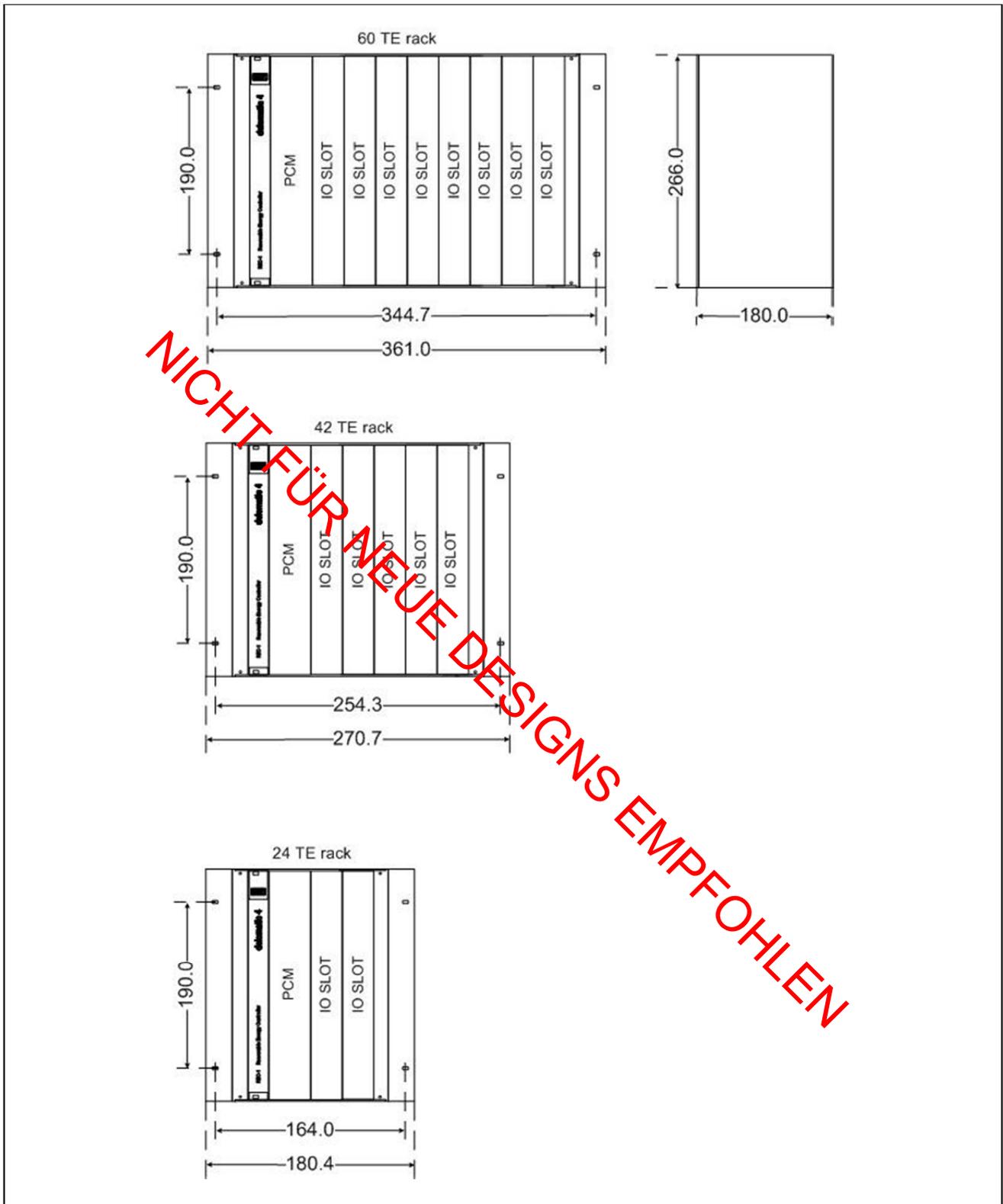
## Technische Daten

## IOM 4.2:

<b>Digitaleingänge:</b>	9...36V DC, Eingangswiderstand typ. 2,4 kOhm, Gemeinsames Bezugspotential + oder -. Eingänge sind galvanisch getrennt von anderen Potentialen (600 V).
<b>Frequenzeingänge:</b>	wie Digitaleingänge, jedoch mit zwei Klemmen pro Eingang Frequenz bis max. 20 kHz, Puls-Pausenverhältnis > 40%. Frequenz unterhalb 10 kHz, Puls-Pausenverhältnis >20%.  Genauigkeit: Klasse 1.0
<b>Analogeingänge:</b>	-20 mA ... +20 mA, Eingangsimpedanz typ. 50 Ohm Galvanisch gekoppelt mit Analogausgängen, Pt100-Eingängen und Thermoelementeingängen, galvanisch getrennt vom Rest des Systems (600 V rms). Genauigkeit: 16 bit, besser als 0,5% des vollen Bereichs (40 mA) über den gesamten Temperaturbereich.
<b>PT-100-Eingänge:</b>	2-, 3- oder 4-Leitertechnik, Pt100 Drahtbruch- und Kurzschluß-Erkennung Meßbereich: -40...+200°C Genauigkeit: +/- 0,5 K über den gesamten Meßbereich bei 4-Leiteranschluß, +/- 1 K bei 3- oder 2-Leiteranschluß, wenn Kabellänge unter 1 m.
<b>Thermoelement-Eingänge:</b>	2-Leiter-Thermoelement Typ K (NiCr/Ni) Meßbereich: 0 ...1000°C über Vergleichsstelle, Temperaturkompensation durch Messung der Vergleichsstellentemperatur mit einem Pt100-Sensor im Gesamtsystem Genauigkeit: +/- 4 K über den gesamten Bereich
<b>Analogausgänge:</b>	-20 mA ... +20 mA, Bürde bis zu 500 Ohm Genauigkeit: 12 Bit, besser als 0,5% des vollen Meßbereichs (40 mA) über den gesamten Temperaturbereich.
<b>Digitalausgänge:</b>	Ausgangsspannung 8...35V DC bei externer Versorgung 9...36V DC. Ausgangsstrom 0..200 mA (Quelle und Senke). Kurzschlußschutz durch Strombegrenzung. dauerkurzschlußfest bis zur thermische Überlastung der Kühlkörper Bei thermischer Überlastung der Ausgangstreiber werden die Ausgänge abgeschaltet und eine Fehlermeldung ausgegeben.

NICHT FÜR NEUES DESIGNS EMPFOHLEN

Geräteabmessungen in mm



Änderungen vorbehalten.



DEIF A/S, Frisenborgvej 33  
DK-7800 Skive, Denmark

Tel.: +45 9614 9614, Fax: +45 9614 9615  
E-mail: deif@deif.com, URL: www.deif.com

