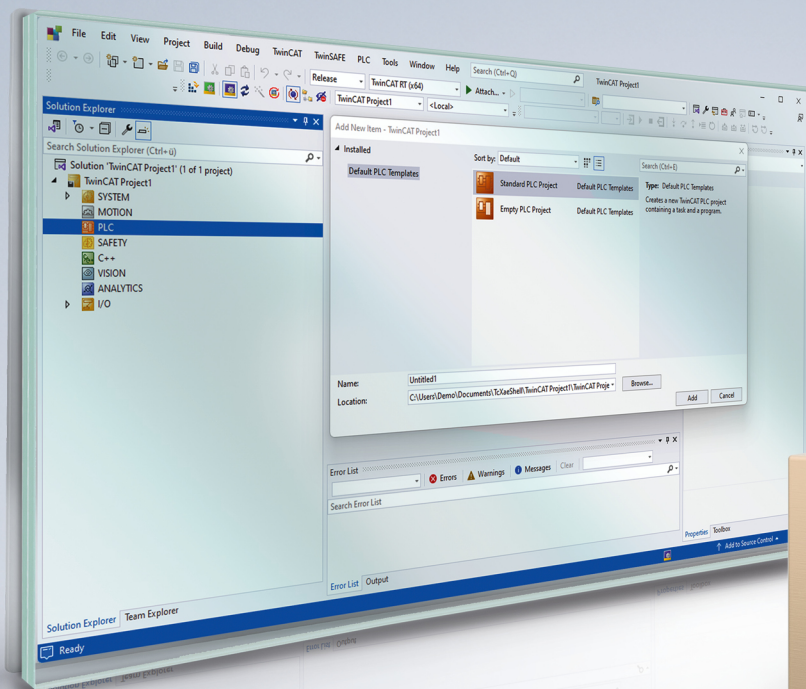


Handbuch | DE

TF8330

TwinCAT 3 | Power Collector



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Zu Ihrer Sicherheit.....	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
1.4	Ausgabestände dieser Dokumentation	8
2	Übersicht.....	9
3	Funktionen.....	10
3.1	Measure	10
3.1.1	Messdaten.....	11
3.1.2	Namensgebung.....	13
3.1.3	Diagnosedaten	13
4	Installation	14
4.1	Systemvoraussetzungen	14
4.2	Installation	14
4.3	Lizenzierung	14
5	Module.....	17
5.1	TcPowerMeasureEL3443.....	17
5.1.1	Funktion	17
5.1.2	Modul	17
5.1.3	Context.....	17
5.1.4	DataAreas	18
5.1.5	Parameter	18
5.1.6	Schnittstellen.....	19
5.1.7	Anwendung	19
5.2	TcPowerMeasureEL3453.....	31
5.2.1	Funktion	31
5.2.2	Modul	31
5.2.3	Context.....	31
5.2.4	DataAreas	31
5.2.5	Parameter	33
5.2.6	Schnittstellen.....	33
5.2.7	Anwendung	34
6	Anhang.....	45
6.1	Datentypen	45
6.1.1	STcPowerMeasureDiag	45
6.1.2	STcPowerMeasureVoltage	45
6.1.3	STcPowerMeasureCurrent.....	46
6.1.4	STcPowerMeasureFrequency.....	47
6.1.5	STcPowerMeasurePower	47
6.1.6	STcPowerMeasureFundamentals.....	48
6.1.7	STcPowerMeasureHarmonics	49
6.1.8	STcPowerMeasureDistortion	50
6.2	Support und Service.....	52

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® und XTS® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichnungen führen.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>.

1.2 Zu Ihrer Sicherheit

Sicherheitsbestimmungen

Lesen Sie die folgenden Erklärungen zu Ihrer Sicherheit.

Beachten und befolgen Sie stets produktspezifische Sicherheitshinweise, die Sie gegebenenfalls an den entsprechenden Stellen in diesem Dokument vorfinden.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

1.4 Ausgabestände dieser Dokumentation

Version	Änderungen
0.1.0	Erste Veröffentlichung mit TF8330 in Version 0.1.0

2 Übersicht

Die *TwinCAT 3 Power Functions* stellen Software in Form von TwinCAT Modulen für die Anwendung in elektrischen Energiesystemen bereit. Diese sind in drei *TwinCAT Functions* mit entsprechenden Lizenzen aufgeteilt:

- **TF8330 | TwinCAT 3 Power Collector**
Funktionen für die Leistungsmessung mittels EtherCAT-Klemmen der Baureihe EL34xx.
- **TF8350 | TwinCAT 3 Power Technologies**
Funktionen für die Leistungsmessung mittels EtherCAT-Klemmen der Baureihe EL37x3 und ELM3xxx.
- **TF8360 | TwinCAT 3 Power Control**
Funktionen für die Regelung von stromerzeugenden Anlagen.

3 Funktionen

TF8330 | *TwinCAT 3 Power Collector* bietet modulare Softwarebausteine zur Leistungsmessung. Diese Module stellen eine standardisierte Schnittstelle für alle Leistungsmessklemmen der Serie *EL34xx* bereit. Wesentliche Parameter wie Wandlerverhältnis und Frequenzbereich können automatisch konfiguriert werden.

3.1 Measure

Die TwinCAT-Module im *TwinCAT Power Collector* der Gruppe *Measure* interagieren mit EtherCAT-Leistungsmessklemmen der Reihe *EL34xx* und übernehmen sowohl deren Konfiguration als auch die Erfassung der Messdaten.

Im Fokus steht die Messung der drei Phasenspannungen gegen Neutralleiter sowie der drei Leiterströme in Sternschaltung.

Über SDO-Kommunikation werden CoE-Parameter automatisch gemäß der Parameter des Moduls eingestellt. Messwerte werden über PDOs, Variant-Handling und gegebenenfalls zusätzliche SDO-Kommunikation ausgelesen. Die erfassten Daten werden strukturiert über definierte Data Areas zur weiteren Verarbeitung im System bereitgestellt.

- **PDO (Process Data Objects)**
PDOs dienen dem schnellen, zyklischen Datenaustausch zwischen der EtherCAT-Klemme und dem TwinCAT-Modul. Diese übertragen in jedem EtherCAT-Zyklus aktuellen Messwerte (z. B. Strom, Spannung, Leistung).
- **SDO (Service Data Objects)**
SDOs ermöglichen einen azyklischen Zugriff auf Parameter und interne Prozessdaten der EtherCAT-Klemme. Sie werden verwendet zur Konfiguration der EtherCAT-Klemme (z. B. Setzen von Wandlerverhältnissen), sowie zum Auslesen von nicht-zyklischen und umfangreichen Prozessdaten (z. B. Oberschwingungen), die aufgrund ihrer Datenmenge oder geringen Aktualisierungsrate nicht über PDOs übertragen werden sollten.
- **CoE (CANopen over EtherCAT)**
CoE bildet die Kommunikation zwischen TwinCAT und EtherCAT-Klemme ab. Es definiert ein standardisiertes Objektverzeichnis (Object Dictionary), das den Zugriff auf alle Parameter, Zustände und Datenobjekte des Geräts über PDO und SDO ermöglicht.
- **Variant-Handling**
Die EL34x3-Klemmen unterstützen ein sogenanntes Variant-Handling. Hierbei können über dedizierte Variant-PDOs unterschiedliche Messgrößen ausgegeben werden. Die Auswahl der jeweiligen Messgröße erfolgt über eine Multiplexing-Technik mittels Selektoren. Dieses Verfahren erlaubt das sequentielle Auslesen von Werten (z. B. Leistungsanteile der Grundschiwingung), die nicht ständig zyklisch übertragen werden müssen.

Die PDOs gewährleisten den zyklischen Datenaustausch, während SDOs und Variant-Handling sich für langsamer aktualisierte Messwerte und große Datenmengen eignet. Je nach Konfiguration und Auswahl der Prozessdaten nutzen die Module eine Kombination aus PDOs, SDOs und Variant-Handling, um alle Prozessdaten zu erfassen. Dadurch wird eine geringe Auslastung der zyklischen Kommunikation über EtherCAT erreicht, bei gleichzeitig vollständiger und rechtzeitiger Erfassung aller Messdaten.

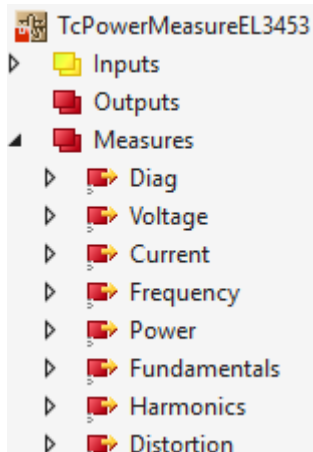
Folgend eine Übersicht unterstützter Klemmen und den dazugehörigen Modulen:

Klemme	Modul
EL3443	TcPowerMeasureEL3443 [► 17]
EL3453	TcPowerMeasureEL3453 [► 31]
EL3444	TcPowerMeasureEL3444 (folgt mit Version 0.1.1)
EL3446	TcPowerMeasureEL3446 (folgt mit Version 0.1.1)
...	

Weitergehende Module der Gruppe *Measure* für EtherCAT-Klemmen der Baureihe EL37x3 und ELM3xxx sind in der Dokumentation *TF8350 | TwinCAT 3 Power Technologies* zu finden.

3.1.1 Messdaten

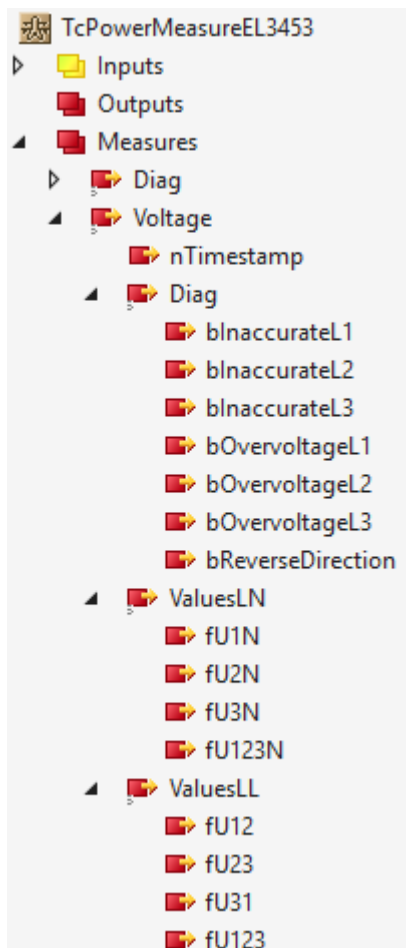
Jedes Modul der Gruppe *Measure* stellt die erfassten Messdaten einheitlich über eine definierte Data Area als Ausgangsprozessdaten zur Verfügung.



Die Messdaten sind in logisch getrennte Strukturen gegliedert, die bei Bedarf unter *Data Area* in der Spalte *Enable* individuell aktiviert oder deaktiviert werden können. Beim Start erkennt das Modul automatisch die aktivierten Strukturen und liest ausschließlich die dafür relevanten Messwerte aus der EtherCAT-Klemme aus.

Object	Context	Parameter (Init)	Parameter (Online)	Data Area	Interfaces	Interface Pointer
	Area No	Enable	Name	Type		
+	0 (1)	☒	Inputs	InputDst		
+	1 (1)	☒	Outputs	OutputSrc		
-	10 (1)	☒	Measures	OutputSrc		
		☒	Diag	STcPowerMeasureDiag		
		☒	Voltage	STcPowerMeasureVoltageArea		
		☒	Current	STcPowerMeasureCurrentArea		
		☒	Frequency	STcPowerMeasureFrequencyArea		
		☒	Power	STcPowerMeasurePowerArea		
		☐	Fundamentals	STcPowerMeasureFundamentalsArea		
		☐	Harmonics	STcPowerMeasureHarmonicsArea		
		☒	Distortion	STcPowerMeasureDistortionArea		

Jede dieser Strukturen beginnt mit einem Zeitstempel (*Timestamp*), der den Zeitpunkt der letzten Aktualisierung in Distributed-Clock-Zeit (DC-Zeit) angibt. Es folgt die Diagnose-Struktur (*Diag*), welche Zustandsinformationen wie zur Über- oder Unterschreitung von Messbereichen enthält. Anschließend folgen die eigentlichen Messdaten, die in weitere Unterstrukturen gegliedert sein können, beispielsweise zur Unterscheidung zwischen Phase-Neutral- (*LN*) und Phase-Phase-Spannungen (*LL*).



Die Messwerte werden standardmäßig als Effektivwerte pro Phase sowie als Summenwert über alle drei Phasen ausgegeben. Sie sind in SI-Einheiten (z. B. Volt, Ampere, Watt) als Gleitkommazahlen mit einfacher Genauigkeit nach IEEE 754 dargestellt.

Folgend eine Übersicht der Datentypen für entsprechende Strukturen:

Name	Datentyp	Beschreibung
Diag	STcPowerMeasureDiag [► 45]	Allgemeiner Zustand der Messung.
Voltage	STcPowerMeasureVoltageArea [► 45]	Gemessene Spannungen für alle drei Phasen als Phase-Neutral und Phase-Phase Werte.
Current	STcPowerMeasureCurrentArea [► 46]	Gemessene Ströme für alle drei Phasen, sowie Fehler- und Nullleiterströme.
Frequency	STcPowerMeasureFrequencyArea [► 47]	Ermittelte Frequenz sowie Frequenzänderungen (RoCoF) und deren gefilterte Werte.
Power	STcPowerMeasurePowerArea [► 47]	Ermittelte Wirk-, Blind- und Scheinleistung.
Fundamentals	STcPowerMeasureFundamentalsArea [► 48]	Ermittelte Spannungs-, Strom- und Leistungsanteile der Grundschiwingung.
Harmonics	STcPowerMeasureHarmonicsArea [► 49]	Ermittelte Oberschwingungen der drei Spannungs- und Stromphasen.
Distortion	STcPowerMeasureDistortionArea [► 50]	Ermittelte harmonische Verzerrungen (THD und TDD) der drei Spannungs- und Stromphasen.

3.1.2 Namensgebung

In den Messdaten werden elektrische Größen mit einer einheitlichen Namensgebung gekennzeichnet. Diese orientieren sich an den üblichen Kenngrößen in Dreiphasensystemen.

Phasen

- **L1, L2, L3:** Einzeln betrachtete Leiter (Phasen).

Spannungen

- **U1N, U2N, U3N:** Außenleiterspannungen gegen Neutralleiter.
- **U123N:** Spannung des Dreiphasensystems (Mittelwert).
- **U12, U23, U31:** Leiterspannungen zwischen zwei Außenleitern.
- **U123:** Spannung des Dreiphasensystems (Mittelwert).

Ströme

- **I1, I2, I3:** Ströme der einzelnen Leiter.
- **I123:** Gesamtstrom des Systems (Mittelwert).

Leistungen

- **P1, P2, P3:** Wirkleistung je Phase.
- **P123:** Gesamtwirkleistung des Systems.

Analog dazu auch Q1/Q123 bei Blindleistung und S1/S123 bei Scheinleistung.

3.1.3 Diagnosedaten

Zu jeder Struktur an Messdaten gibt es eine Struktur and Diagnose-Informationen. Darin werden folgende typischen Zustände angegeben.

Inaccurate

Der Zustand `Inaccurate` kennzeichnet eine ungenaue Messung, beispielsweise wenn die Messwerte unterhalb der spezifizierten Messgenauigkeit liegen. Diese Genauigkeit ist als Parameter definiert und wird als `Threshold` bezeichnet.

Overvoltage/Overcurrent

Die Zustände `Overvoltage` und `Overcurrent` zeigen an, dass die gemessene Spannung beziehungsweise der Strom des zulässigen Messbereichs der EtherCAT-Klemme überschreiten.

4 Installation

4.1 Systemvoraussetzungen

Engineering (XAE)

Technische Daten	Voraussetzungen
Betriebssystem	Windows 10, Windows 11
Zielpattform	x64
TwinCAT-Version	Build 4026
Erforderliche TwinCAT-Lizenz	

Runtime (XAR)

Technische Daten	Voraussetzungen
Betriebssystem	Windows, Beckhoff RT Linux®, TwinCAT/BSD
Zielpattform	x64
TwinCAT-Version	Build 4026
Erforderliche TwinCAT-Lizenz	TF8330

4.2 Installation

TwinCAT Package Manager: Installation (TwinCAT 3.1 Build 4026)

Eine ausführliche Anleitung zur Installation von Produkten finden Sie im Kapitel [Workloads installieren](#) in der [Installationsanleitung TwinCAT 3.1 Build 4026](#).

Installieren Sie den folgenden Workload, um das Produkt nutzen zu können:

TwinCAT Package Manager UI:

- TF8330 | TwinCAT 3 Power Collector

TwinCAT Package Manager CLI:

- `TcPkg install TF8330.PowerCollector.XAE`

4.3 Lizenzierung

Die TwinCAT 3 Function ist als Vollversion oder als 7-Tage-Testversion freischaltbar. Beide Lizenztypen sind über die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE) aktivierbar.

Lizenzierung der Vollversion einer TwinCAT 3 Function

Die Beschreibung der Lizenzierung einer Vollversion finden Sie im Beckhoff Information System in der Dokumentation „[TwinCAT-3-Lizenzierung](#)“.

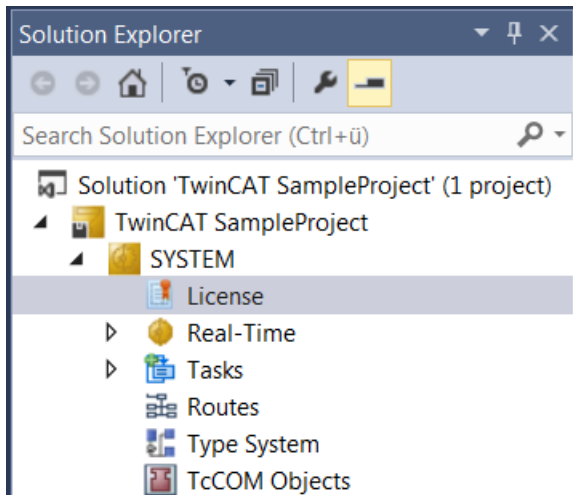
Lizenzierung der 7-Tage-Testversion einer TwinCAT 3 Function



Eine 7-Tage-Testversion kann nicht für einen [TwinCAT-3-Lizenz-Dongle](#) freigeschaltet werden.

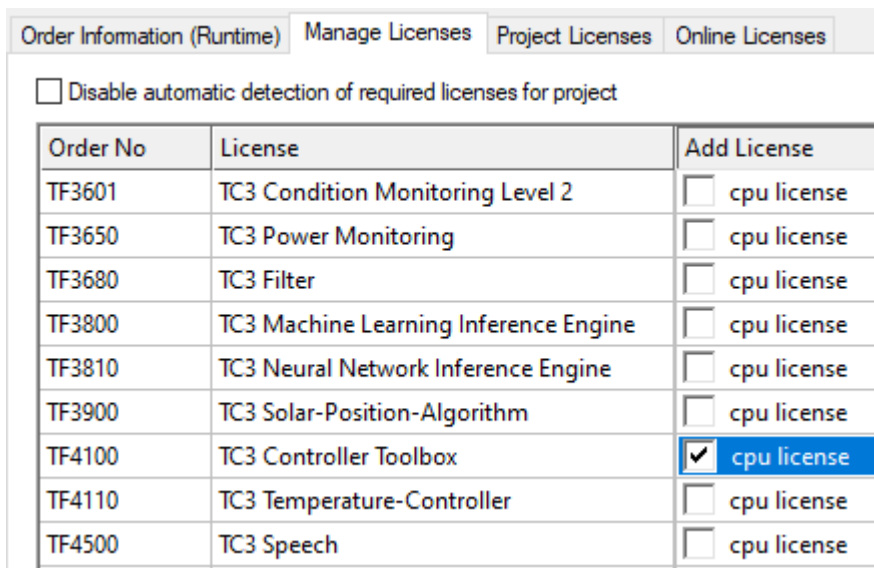
1. Starten Sie die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE).
2. Öffnen Sie ein bestehendes TwinCAT-3-Projekt oder legen Sie ein neues Projekt an.

3. Wenn Sie die Lizenz für ein Remote-Gerät aktivieren wollen, stellen Sie das gewünschte Zielsystem ein. Wählen Sie dazu in der Symbolleiste in der Drop-down-Liste **Choose Target System** das Zielsystem aus.
 - ⇒ Die Lizenzierungseinstellungen beziehen sich immer auf das eingestellte Zielsystem. Mit der Aktivierung des Projekts auf dem Zielsystem werden automatisch auch die zugehörigen TwinCAT-3-Lizenzen auf dieses System kopiert.
4. Klicken Sie im **Solution Explorer** im Teilbaum **SYSTEM** doppelt auf **License**.



⇒ Der TwinCAT-3-Lizenzmanager öffnet sich.

5. Öffnen Sie die Registerkarte **Manage Licenses**. Aktivieren Sie in der Spalte **Add License** das Auswahlkästchen für die Lizenz, die Sie Ihrem Projekt hinzufügen möchten (z. B. „TF4100 TC3 Controller Toolbox“).



6. Öffnen Sie die Registerkarte **Order Information (Runtime)**.
 - ⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen wird die zuvor ausgewählte Lizenz mit dem Status „missing“ angezeigt.

7. Klicken Sie auf **7 Days Trial License...**, um die 7-Tage-Testlizenz zu aktivieren.

The screenshot shows the 'Order Information (Runtime)' tab in the Beckhoff license management software. The 'License Activation' section is highlighted with a red box, containing two buttons: '7 Days Trial License...' and 'License Response File...'. Above this, the 'License Request' section shows the 'Provider' set to 'Beckhoff Automation' and a 'Generate File...' button. The 'System Id' field contains the value '2DB25408-B4CD-81DF-5488-6A3D9B49EF19' and the 'Platform' is set to 'other (91)'.

- ⇒ Es öffnet sich ein Dialog, der Sie auffordert, den im Dialog angezeigten Sicherheitscode einzugeben.

The 'Enter Security Code' dialog box is shown. It prompts the user to 'Please type the following 5 characters:'. The code 'Kg8T4' is displayed in a text box. Below it, there is an empty input field with a red border. The 'OK' button is highlighted with a red box, and the 'Cancel' button is also visible.

8. Geben Sie den Code genauso ein, wie er angezeigt wird, und bestätigen Sie ihn.
9. Bestätigen Sie den nachfolgenden Dialog, der Sie auf die erfolgreiche Aktivierung hinweist.
- ⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen gibt der Lizenzstatus nun das Ablaufdatum der Lizenz an.
10. Starten Sie das TwinCAT-System neu.
- ⇒ Die 7-Tage-Testversion ist freigeschaltet.

5 Module

5.1 TcPowerMeasureEL3443

Das `TcPowerMeasureEL3443` Modul unterstützt alle EtherCAT-Klemmen des Typs *EL3443* sowie deren Varianten wie z.B. *EL3443-0010*, *EL3443-0013* oder *EL3443-0020* ab Firmware-Version 12.

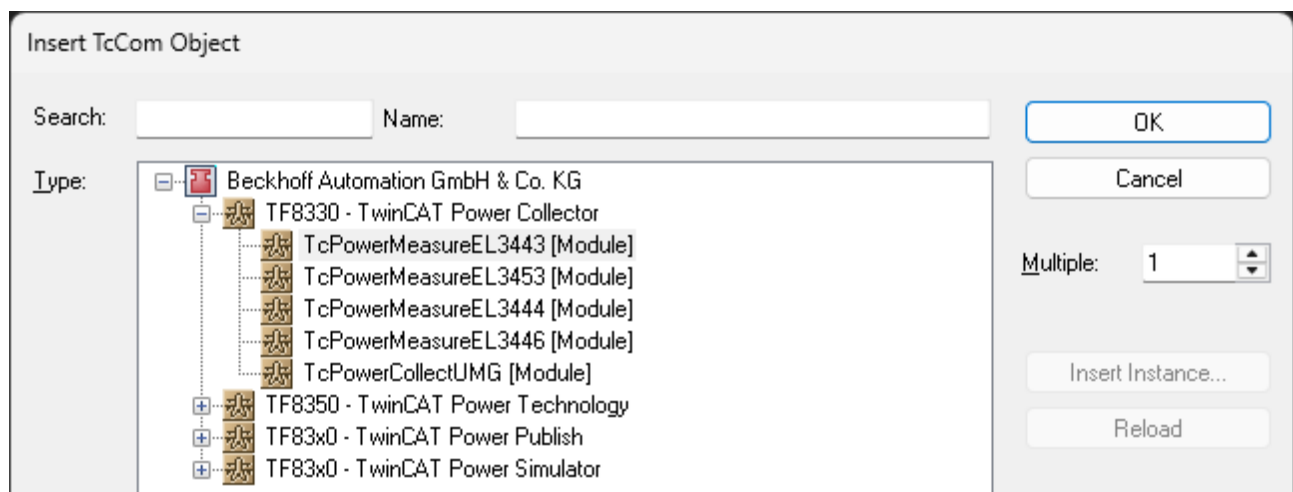
Die spezifischen Eigenschaften der Klemmen werden dabei abstrahiert und über eine einheitliche Schnittstelle bereitgestellt.

Ausführliche Informationen zur Funktionsweise und zu den technischen Details der EL3443 finden sich in der zugehörigen Dokumentation. Siehe [EL34xx](#).

5.1.1 Funktion

Das `TcPowerMeasureEL3443` wird als TcCOM-Objekt in das System integriert und zyklisch über eine *Task* (siehe [Context](#) [► 17]) ausgeführt. Es übernimmt die Messdaten einer *EL3443* und stellt diese als *Data Area* (siehe [DataAreas](#) [► 18]) für nachgelagerte Prozesse bereit. Hierfür wird ein Datenaustausch mittels PDOs, SDOs und Variant-Handling genutzt (siehe [Funktion/Measure](#) [► 10]).

5.1.2 Modul



Lizenz

Für den dauerhaften Betrieb des Moduls ist eine gültige *TF8330 | TwinCAT Power Collector* Lizenz erforderlich. Zum Testen oder Evaluieren kann alternativ eine 7-Tage-Testlizenz genutzt werden (siehe [Lizenzierung](#) [► 14]).

5.1.3 Context

Unter Context wird die Task ausgewählt, unter der das Modul zur Ausführung gebracht wird.

Für den `TcPowerMeasureEL3443` wird die Verwendung einer Task mit einer Zykluszeit zwischen 1 ms und 10 ms empfohlen.

Auch wenn die *EL3443* nur alle 10 ms (entsprechend jeder Halbwelle) neue Messwerte bereitstellt, kann eine höhere Zykluszeit dennoch die asynchrone Abfrage der Prozessdaten über das Variant-Handling und die SDO-Kommunikation beschleunigen.

5.1.4 DataAreas

In den Data Areas des Moduls werden die Ein- und Ausgangs-Prozessdaten konfiguriert. Die Bereiche `Inputs` und `Outputs` enthalten die Strukturen für den Austausch der Prozessdaten (PDOs) mit der EtherCAT-Klemme, während im Bereich `Measures` die ermittelten Messwerte bereitgestellt werden (siehe [Messdaten](#) [► 11]).

Für unterschiedliche Anwendungsfälle bietet die *EL3443* die Möglichkeit, verschiedene Prozessdatenobjekte (PDOs) zyklisch auszutauschen. Über die Konfiguration kann festgelegt werden, welche Messwerte als PDOs zyklisch und welche als SDOs azyklisch übertragen werden. Um dieses Verhalten in den TwinCAT-Modulen abzubilden, können auch dort die verwendeten Prozessdaten gezielt ausgewählt werden. Typische Anwendungsfälle sind im Modul bereits als vordefinierte PDO-Sätze verfügbar. Dies ermöglicht zusätzlich ein automatisiertes Mapping der Prozessdaten zwischen der EtherCAT-Klemme und dem TwinCAT-Modul.

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der vordefinierten PDO-Sätze der EtherCAT-Klemme mit den entsprechenden Data Areas in dem TwinCAT-Modul aufgelistet:

Data Areas	PDOs	Anwendungsfall
Default	Default	Zyklisches Erfassen von Spannung-, Strom- und Leistungsmessung.
Variant	Default + Variant	Varianten-Handling anstatt SDOs für erweiterte Messdaten nutzen.
Distributed	Default + Variant Values + DPM	Zur Kombination mit EL3444 und EL3446 mittels Distributed Power Measurement (DPM)

5.1.5 Parameter

Die Parameter im `TcPowerMeasureEL3443` dienen zur Konfiguration der EtherCAT-Klemme, sowie der Einstellung von internen Auswertungen.

Settings

Name	Datentyp	Default	Einheit	Beschreibung
VoltageRatio	REAL	1.0		Faktor zur Skalierung der Spannung.
VoltageInaccurate Threshold	REAL	0.3	%	Schwellwert der Spannung zur Erkennung von Ungenauigkeiten.
VoltageInaccurate Mode	ETcPowerInaccurate Mode	FlagOnly		FlagOnly: Nur Anzeige SetZero: Messwerte auf 0
CurrentRatio	REAL	1.0		Faktor zur Skalierung des Stroms.
CurrentRange	CurrentRange	1A	A	Messbereich für den Strom.
CurrentInaccurate Threshold	REAL	0.3	%	Schwellwert des Stromes zur Erkennung von Ungenauigkeiten.
CurrentInaccurate Mode	ETcPowerInaccurate Mode	FlagOnly		FlagOnly: Nur Anzeige SetZero: Messwerte auf 0
FrequencyRange	FrequencyRange	45_65Hz	Hz	Bereich zur Bestimmung der Frequenz.
FrequencySource	FrequencySource	L123_PT2		Quelle und Funktion zur Bestimmung der Frequenz.
FrequencyFilterTime1	REAL	0.1	s	Zeitkonstante des ersten Frequenzfilters.
FrequencyFilterTime2	REAL	0.5	s	Zeitkonstante des zweiten Frequenzfilters.
DisableGuarding	BOOL	FALSE		Schaltet die Guarding-Funktion der Klemme aus.

5.1.6 Schnittstellen

Die `TcPowerMeasureEL34x3` Module bieten zusätzlich zu den *TcCOM* typischen Schnittstellen zwei spezifische Schnittstellen für ergänzende Module.

ITcPowerMeasure

Über die Schnittstelle `ITcPowerMeasure` können nachgelagerte Module direkt und strukturiert auf die Measure-Prozessdaten referenzieren, ohne ein zusätzliches Mapping zu benötigen (siehe [Messdaten](#) [► 111]).

ITcPowerInputDPM

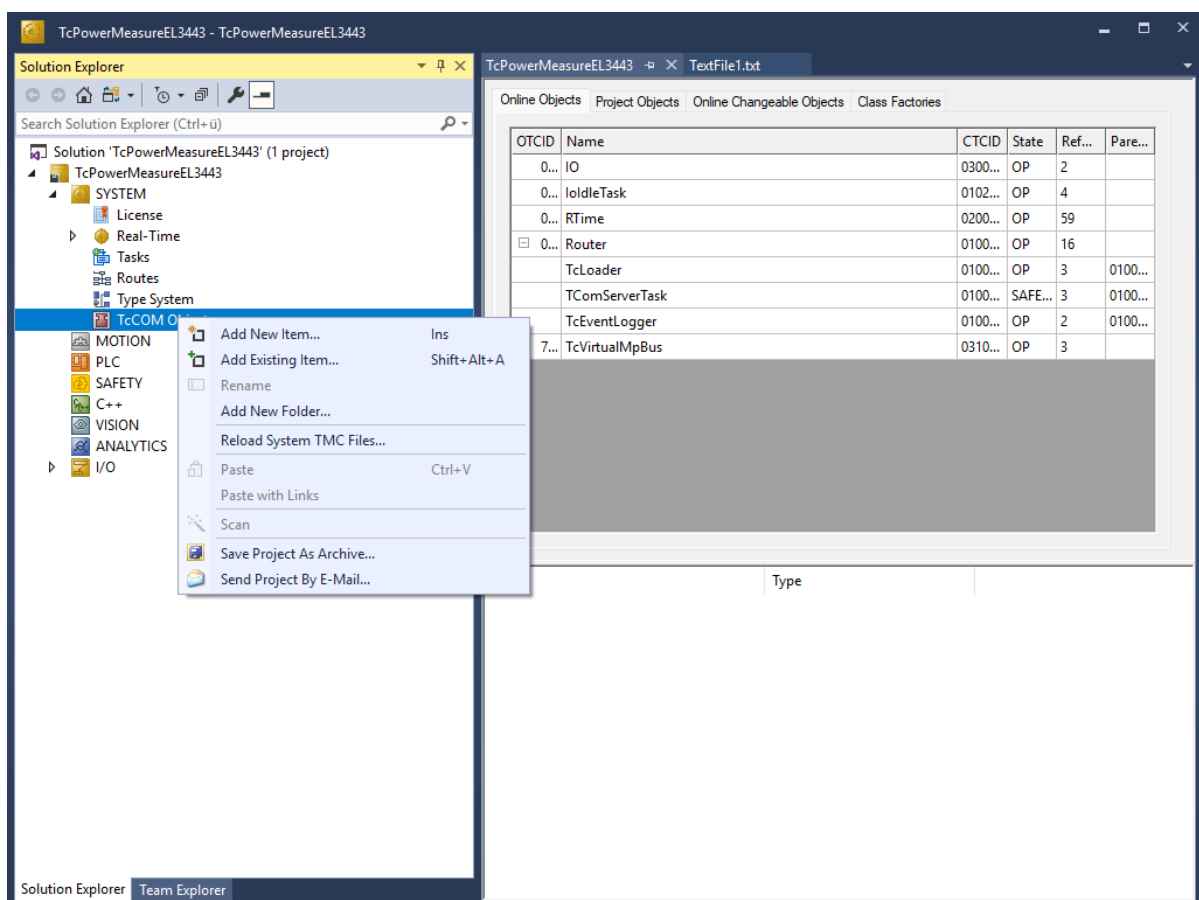
Die Schnittstelle `ITcPowerInputDPM` ermöglicht die Nutzung des *Distributed Power Measurement (DPM)*, indem die gemessenen Spannungen für nachgelagerte Module bereitgestellt werden, ohne dass ein zusätzliches Mapping erforderlich ist.

Module wie `TcPowerMeasureEL3444` und `TcPowerMeasureEL3446` können über diese Schnittstelle auf die DPM-Prozessdaten zugreifen und diese an die zugehörigen EtherCAT-Klemmen übermitteln. Diese Klemmen erfassen ausschließlich Ströme und erhalten über die DPM-Daten die benötigten Spannungsinformationen, um daraus Leistungen und weitere Messgrößen zu bestimmen.

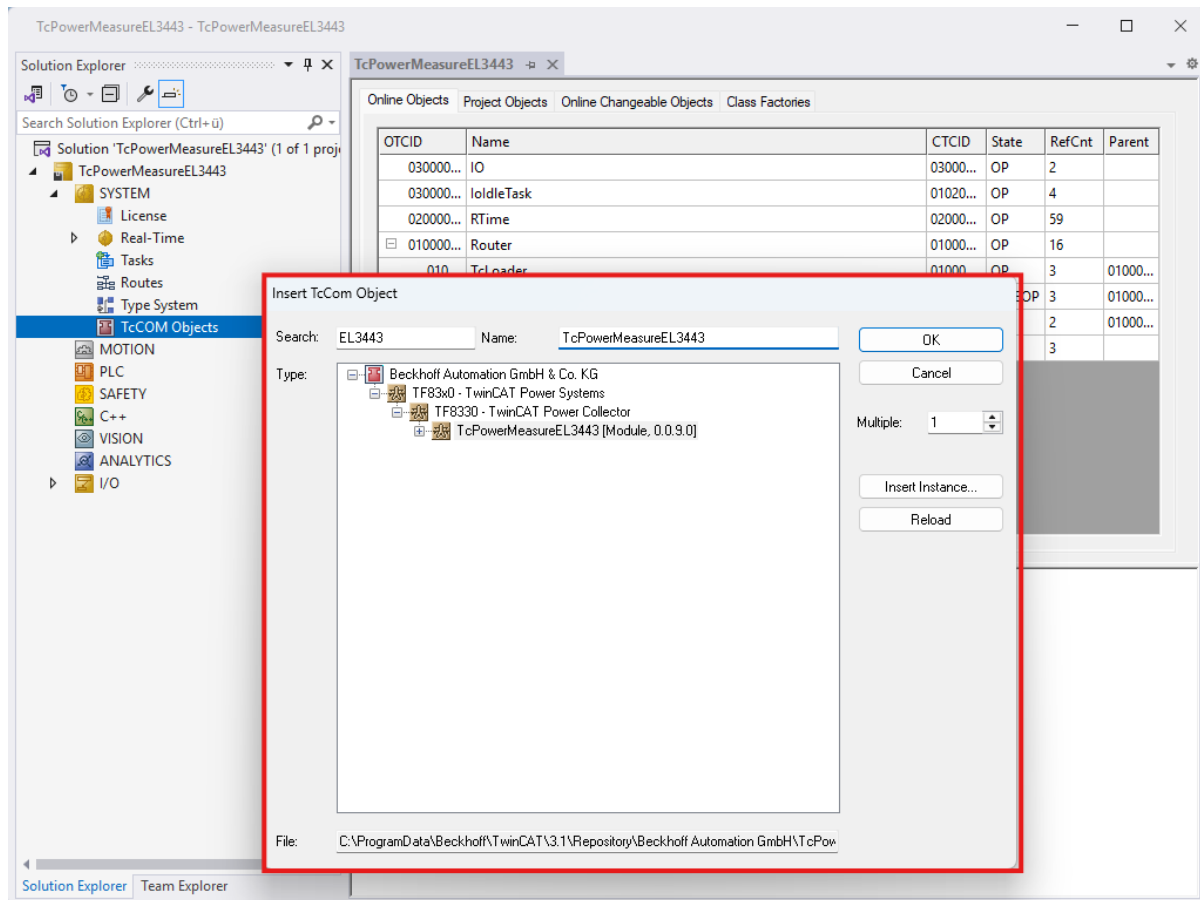
5.1.7 Anwendung

Im Folgenden wird eine Anleitung zur Einbindung des `TcPowerMeasureEL3443` in ein TwinCAT-Projekt sowie zur Anbindung an eine *EL3443* gegeben, um das Modul in der Anwendung zu nutzen.

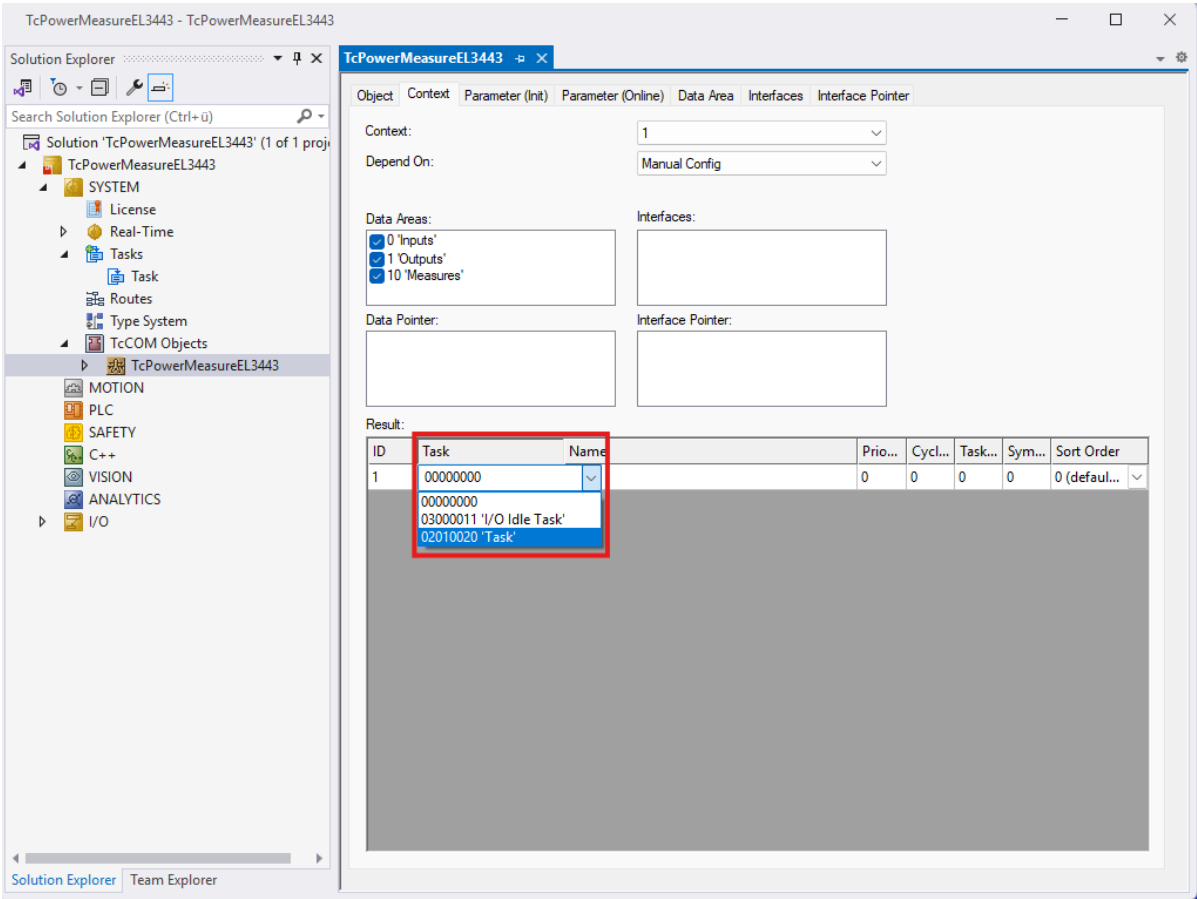
1. Unter `TcCOM` Objects mittels Rechtsklick und `Add New Item...` ein neues Modul hinzufügen.



2. Mittels Search von **EL3443** das Modul **TcPowerMeasureEL3443** auswählen. Einen Namen vergeben und auf **OK** klicken.



3. Unter Context dem Modul einen Task zuweisen.

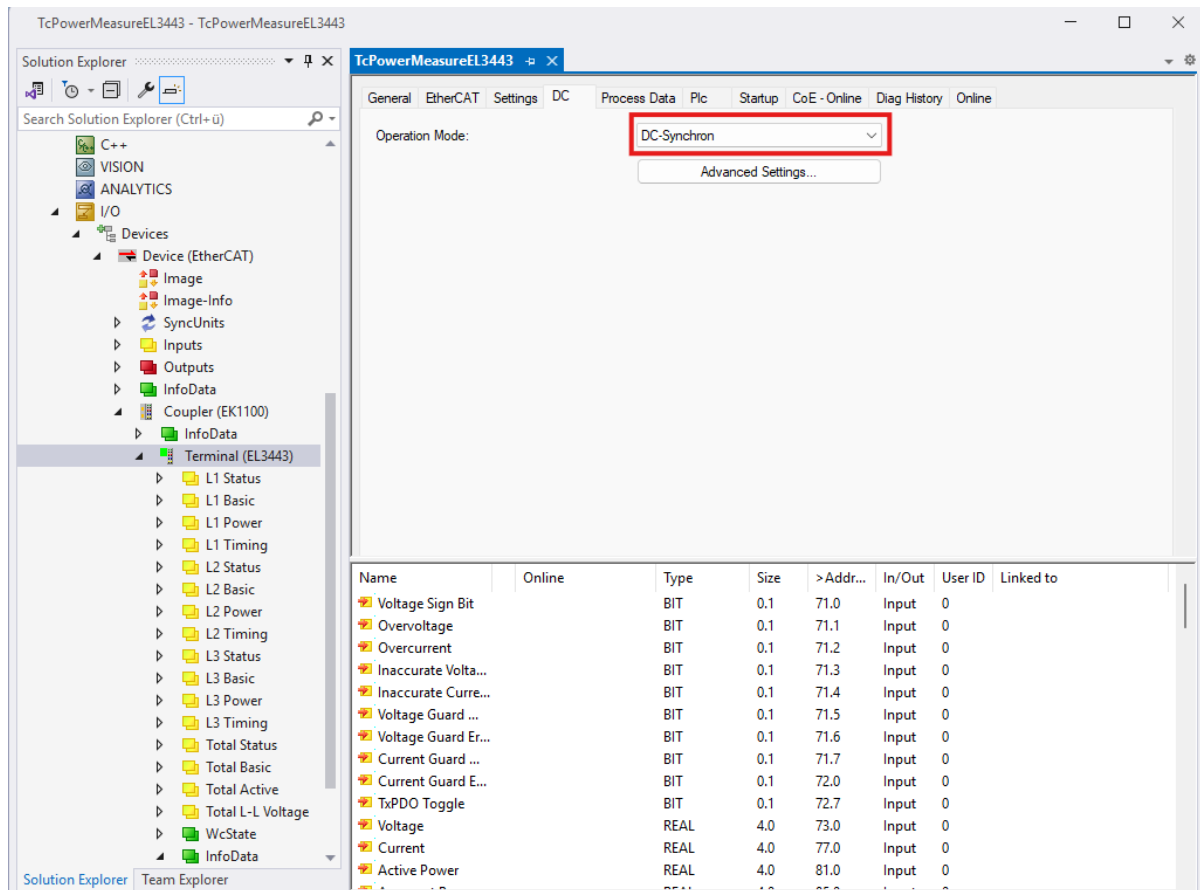


4. Unter Data Area die gewünschten und zusammengehörigen Datenbereiche über die Checkbox in der Spalte Enable auswählen.

The screenshot shows the configuration window for 'TcPowerMeasureEL3443'. The 'Data Area' tab is active, displaying a table of data areas. The table has columns: Area No, Enable, Name, Type, Size, CS, and CD / Elements. The 'Enable' column contains checkboxes. Red boxes highlight the 'Variant' entries under 'Inputs' and 'Outputs'.

Area No	Enable	Name	Type	Size	CS	CD / Elements
0 (1)	☒	Inputs	InputDst	188	☐	4 Symbols
	☒	EcDiag	STcPowerInputE...	12.0 (...)	☐	0x80f00000
	☐	Default	MDP5001_341_I...	184.0	☐	0x80010000
	☒	Variant	MDP5001_341_I...	176.0 (...)	☐	0x80020000
	☐	Distributed	MDP5001_341_I...	256.0	☐	0x80030000
1 (1)	☒	Outputs	OutputSrc	8	☐	2 Symbols
	☒	Variant	MDP5001_341_...	8.0 (Of...	☐	0x81020000
	☐	Distributed	MDP5001_341_...	16.0	☐	0x81030000
10 (1)	☒	Measures	OutputSrc	200	☒	8 Symbols

5. Unter I/O Devices die **EL3443** auswählen und über den Reiter **DC** den Operation Mode von DC-Synchron auswählen.



6. Unter Process Data das Predefined PDO Assignment entsprechend den zuvor ausgewählten Inputs/Outputs die Prozessdaten auswählen (siehe [DataAreas](#) [► 31]).

The screenshot shows the TcPowerMeasureEL3443 software interface. The left sidebar displays the Solution Explorer with a tree view of the project structure, including 'Terminal (EL3443)' and its sub-items like 'L1 Status', 'L1 Basic', 'L1 Power', 'L1 Timing', 'L2 Status', 'L2 Basic', 'L2 Power', 'L2 Timing', 'L3 Status', 'L3 Basic', 'L3 Power', 'L3 Timing', 'Total Status', 'Total Basic', 'Total Variant Value', and 'WcState'.

The main window is divided into several tabs: General, EtherCAT, Settings, DC, Process Data, Plc, Startup, CoE - Online, Diag History, and Online. The 'Process Data' tab is active, showing the following sections:

- Sync Manager:** A table with columns SM, Size, Type, and Flags.

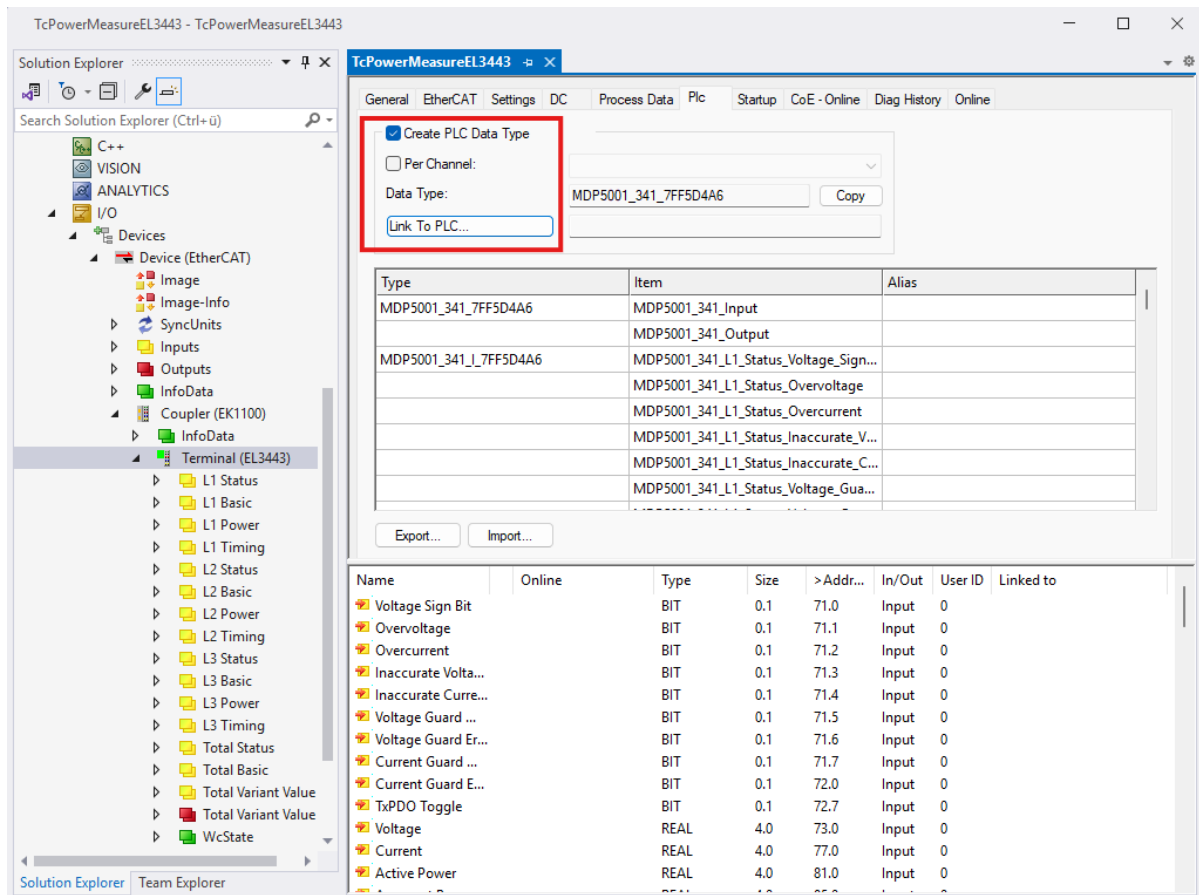
SM	Size	Type	Flags
0	128	MbxOut	
1	128	MbxIn	
2	8	Outputs	
3	150	Inputs	
- PDO List:** A table with columns Index, Size, Name, Flags, SM, and SU.

Index	Size	Name	Flags	SM	SU
0x1A00	2.0	L1 Status	F	3	0
0x1A01	8.0	L1 Basic	F	3	0
0x1A02	16.0	L1 Power	F	3	0
0x1A03	24.0	L1 Energy	F	3	0
0x1A04	8.0	L1 Timing	F	3	0
0x1A05	18.0	L1 Advanced	F	3	0
- PDO Assignment (0x1C13):** A list of checkboxes for PDO Assignment (0x1C13) and PDO Configuration.
 - ☒ 0x1A00
 - ☒ 0x1A01
 - ☒ 0x1A02
 - ☒ 0x1A03
 - ☒ 0x1A04
 - ☐ 0x1A05
- PDO Content (0x1A00):** A table with columns Index, Size, Offs, Name, Type, and Default.

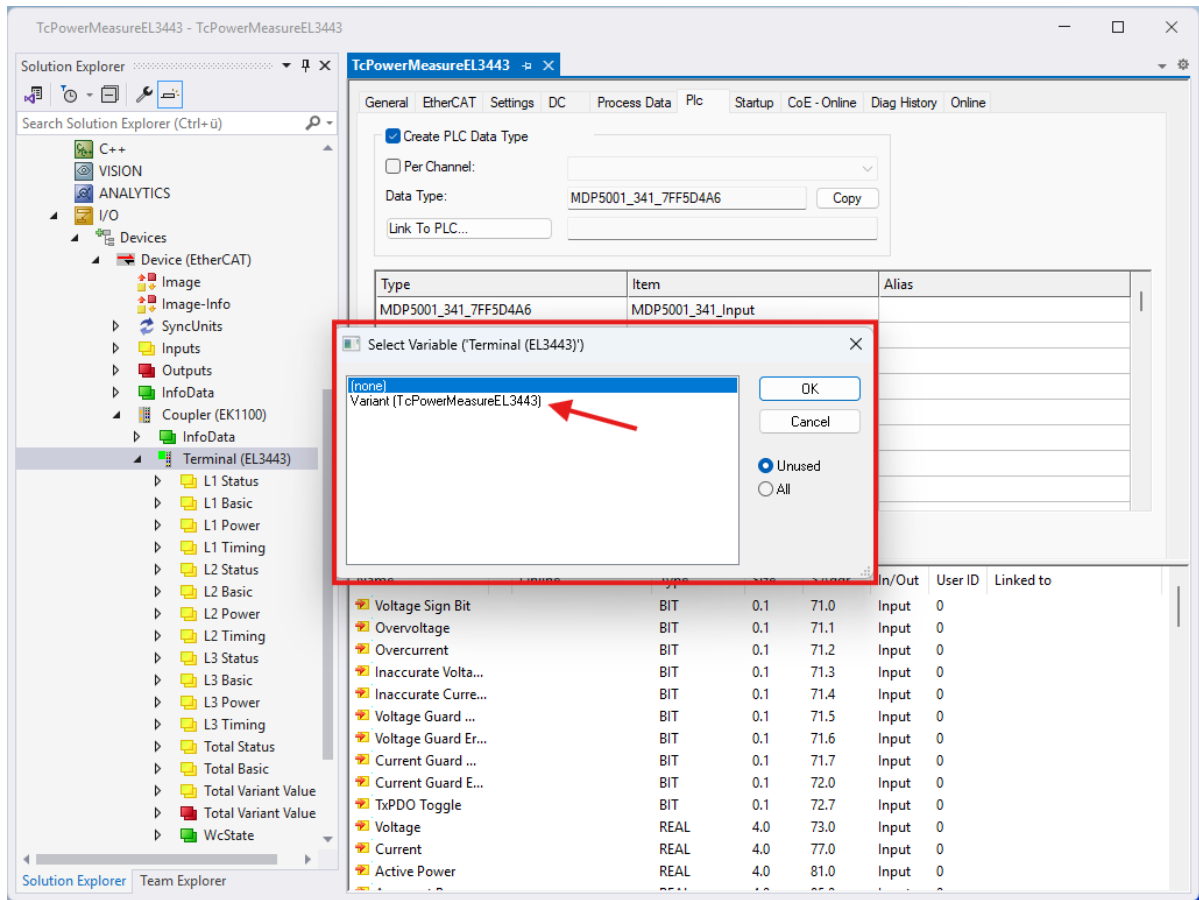
Index	Size	Offs	Name	Type	Default
0x6000:01	0.1	0.0	Voltage Sign Bit	BIT	
0x6000:02	0.1	0.1	Overvoltage	BIT	
0x6000:03	0.1	0.2	Overcurrent	BIT	
- Download:** A section with checkboxes for PDO Assignment and PDO Configuration.
 - ☒ PDO Assignment
 - ☐ PDO Configuration
- Predefined PDO Assignment:** A dropdown menu showing various predefined assignments. The 'Default + Variant' option is highlighted with a red box.
 - Predefined PDO Assignment: 'Default + Variant'
 - Predefined PDO Assignment: '(none)'
 - Predefined PDO Assignment: 'Default'
 - Predefined PDO Assignment: 'Default + Variant'
 - Predefined PDO Assignment: 'Advanced'
 - Predefined PDO Assignment: 'Total Only'
 - Predefined PDO Assignment: 'Classic'
 - Predefined PDO Assignment: 'Single Phase'
 - Predefined PDO Assignment: 'DPM'
 - Predefined PDO Assignment: 'Default + Variant Values + DPM'
- Name Online:** A table listing various process data items with their types and values.

Name	Type	Value
Voltage Sign Bit	BIT	0.1
Overvoltage	BIT	0.1
Overcurrent	BIT	0.1
Inaccurate Volta...	BIT	0.1
Inaccurate Curre...	BIT	0.1
Voltage Guard ...	BIT	0.1
Voltage Guard Er...	BIT	0.1
Current Guard ...	BIT	0.1
Current Guard E...	BIT	0.1
TxPDO Toggle	BIT	0.1
Voltage	REAL	4.0
Current	REAL	4.0
Active Power	REAL	4.0

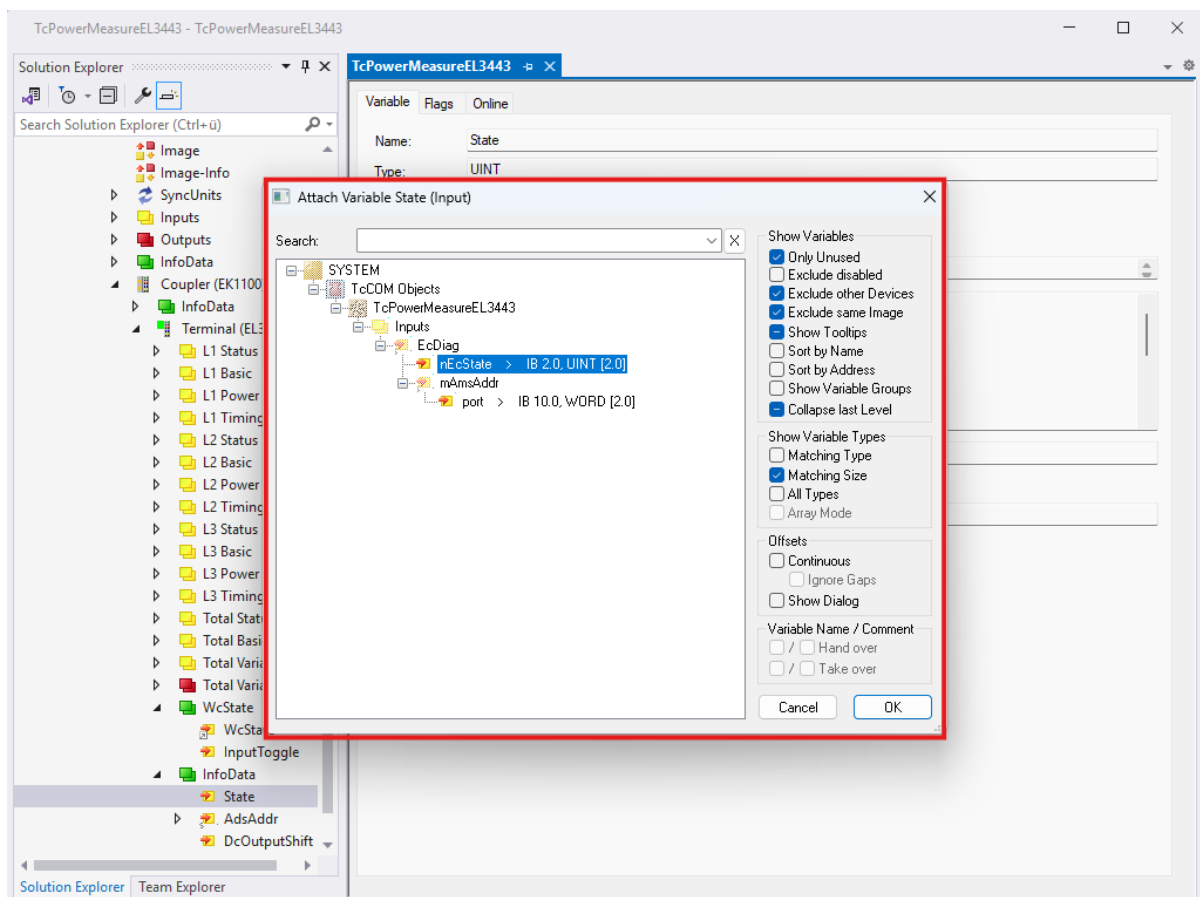
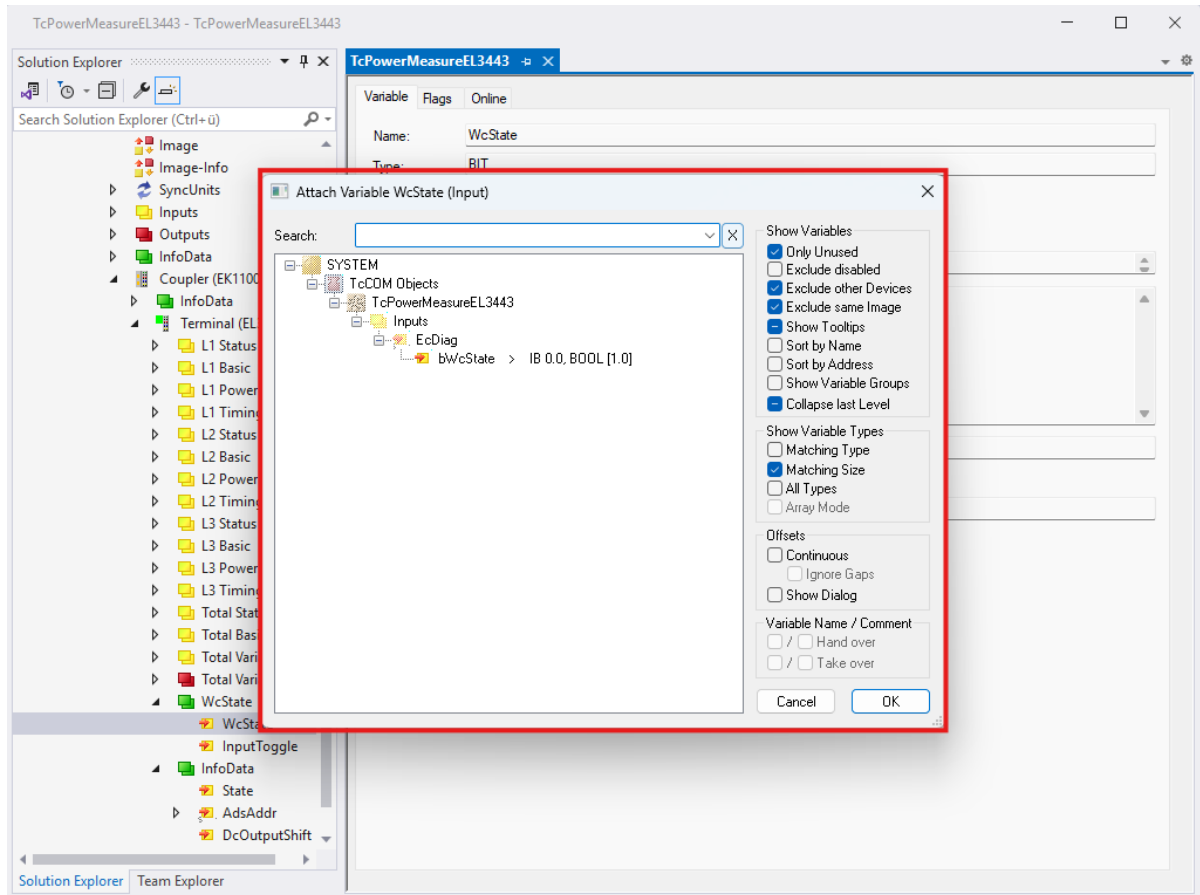
7. Unter dem Reiter Plc das Create PLC Data Type aktivieren, ohne das Per Channel zu nutzen, um dann auf Link To PLC... zu klicken.

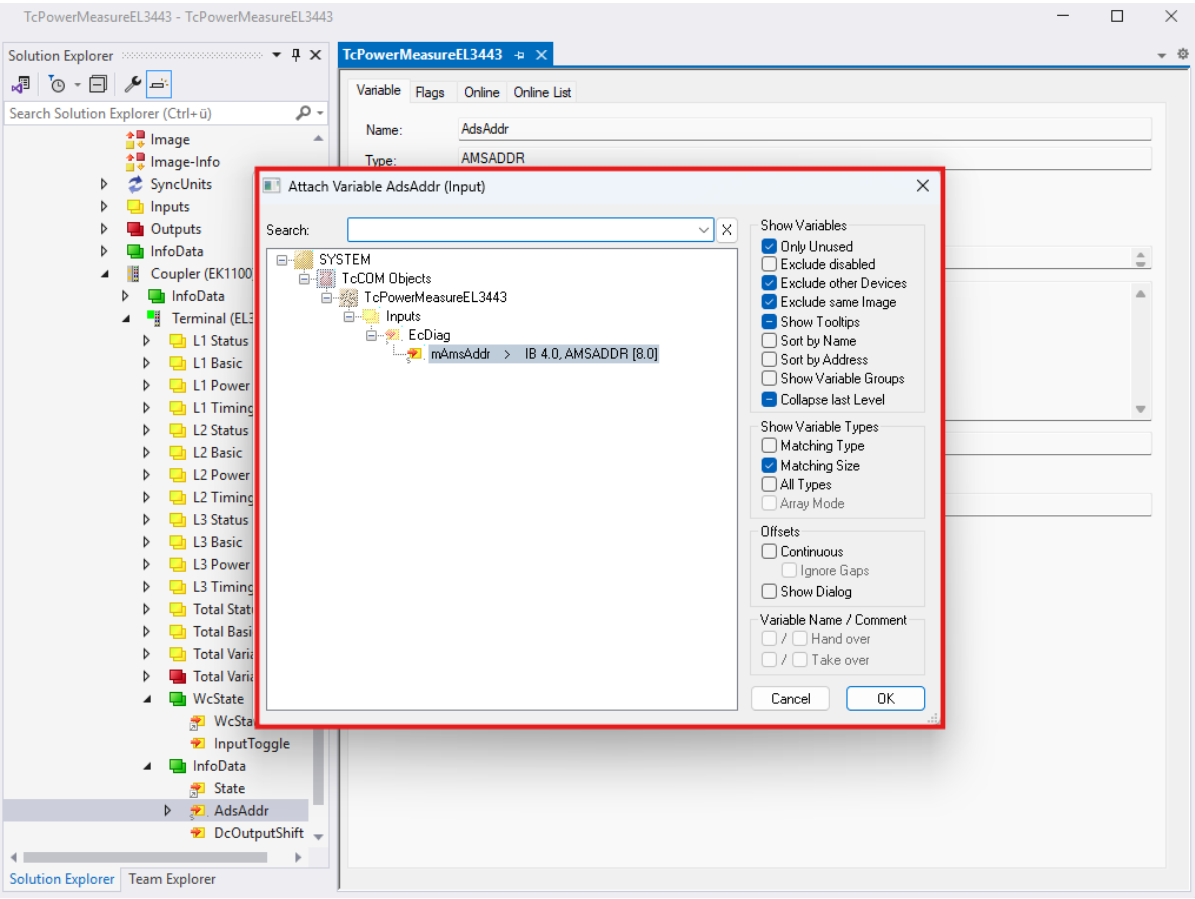


8. Unter **Link To PLC...** das zuvor erstellte Modul auswählen und **OK** klicken, um die Verknüpfung zwischen der Klemme und dem Modul herzustellen. Sollte das Modul nicht aufgeführt sein, so passt die PDO-Konfiguration der Klemme nicht zu den Prozessdaten des Moduls (siehe [DataAreas \[► 31\]](#)).



9. Zusätzlich die EtherCAT-Diagnoseinformationen von WcState, EcState und AmsAddr wie folgt zwischen Modul und Klemme verknüpfen.



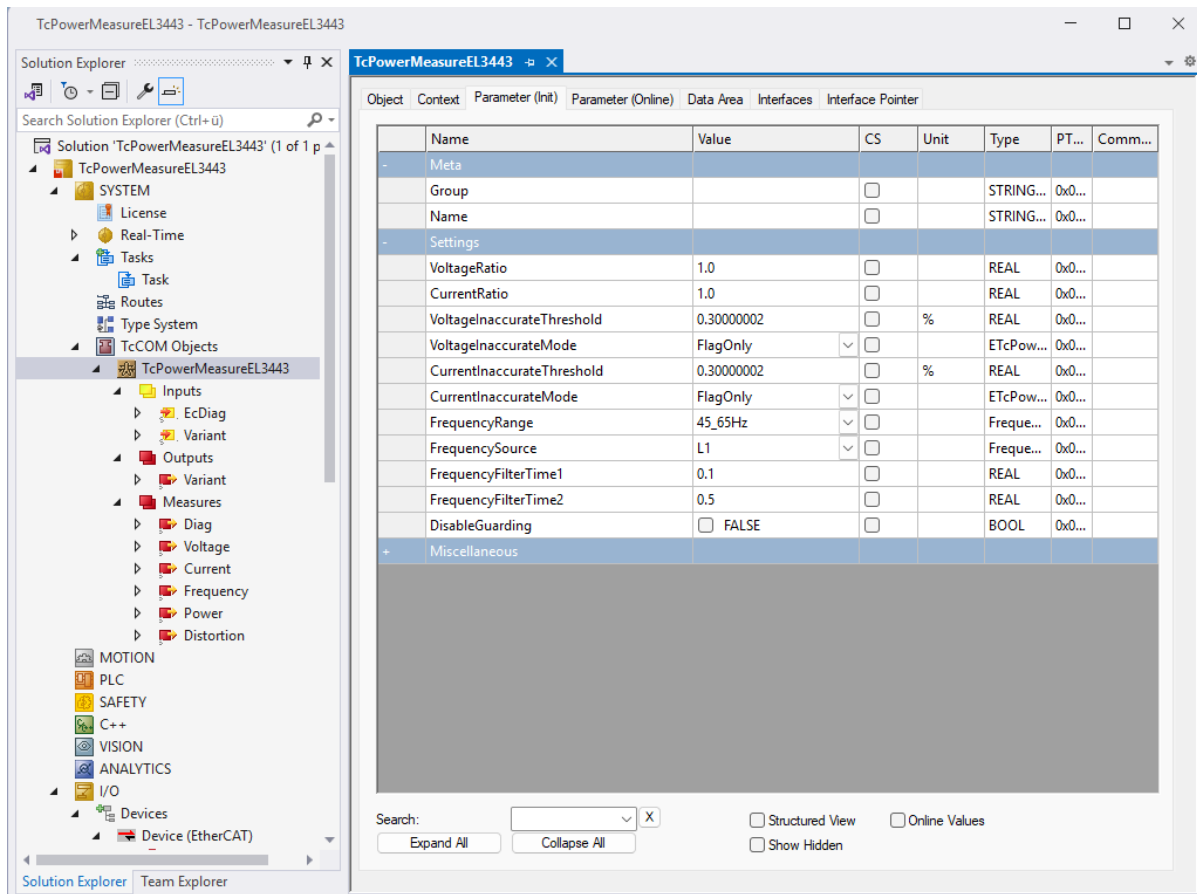


10. Unter Data Area des Moduls können die gewünschten Messdaten unter Measures über die Checkbox Enable aktiviert werden (siehe [Messdaten](#) [► 11]).

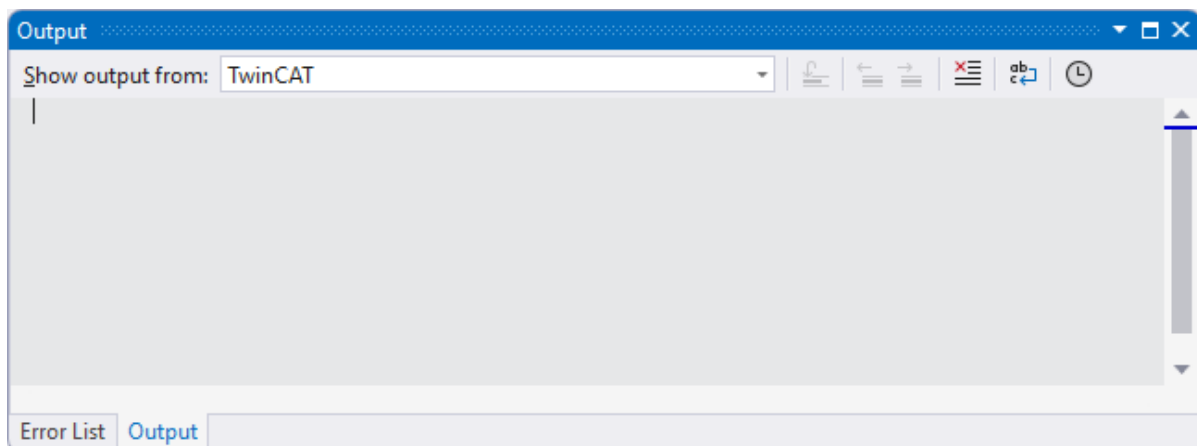
The screenshot shows the configuration window for the TcPowerMeasureEL3443 module. The 'Data Area' tab is active, displaying a table of measurement parameters. The 'Measures' section is expanded, and the 'Distortion' checkbox is checked. A red box highlights the 'Distortion' checkbox, and a red arrow points to it from the 'Distortion' entry in the left-hand tree view.

Area No	Enable	Name	Type	Size	CS	CD / Elements
- 0 (1)	☒	Inputs	InputDst	188	☐	4 Symbols
	☒	EcDiag	STcPowerInputEcDiag (...)		☐	0x80f00000
	☐	Default	MDP5001_341_...	184.0	☐	0x80010000
	☒	Variant	MDP5001_341_...	176.0 (...)	☐	0x80020000
	☐	Distributed	MDP5001_341_...	256.0	☐	0x80030000
- 1 (1)	☒	Outputs	OutputSrc	8	☐	2 Symbols
	☒	Variant	MDP5001_341_...	8.0 (Of...	☐	0x81020000
	☐	Distributed	MDP5001_341_...	16.0	☐	0x81030000
- 10 (1)	☒	Measures	OutputSrc	248	☒	8 Symbols
	☒	Diag	STcPowerMeas...	8.0 (Of...	☒	0x8af00000
	☒	Voltage	STcPowerMeas...	44.0 (...)	☒	0x8a010000
	☒	Current	STcPowerMeas...	36.0 (...)	☒	0x8a020000
	☒	Frequency	STcPowerMeas...	36.0 (...)	☒	0x8a030000
	☒	Power	STcPowerMeas...	76.0 (...)	☒	0x8a040000
	☐	Fundamentals	STcPowerMeas...	108.0	☒	0x8a050000
	☐	Harmonics	STcPowerMeas...	1548.0	☒	0x8a060000
	☒	Distortion	STcPowerMeas...	48.0 (...)	☒	0x8a070000

11. Unter `Parameter (Init)` des Moduls können gewünschte Einstellungen zum Modul, Klemme und Datenverarbeitung vorgenommen werden.



12. Durch `Activate Configuration` und `Start` von *TwinCAT* auf einem Zielsystem wird diese Konfiguration zur Ausführung gebracht. Mittels des `bValid` unter der `Data Area Measure` in der Struktur `Diag` lässt sich schnell eine gültige Erfassung der Messdaten erkennen. Ansonsten sollten die Meldungen von *TwinCAT* im `Output` Fenster überprüft werden.



5.2 TcPowerMeasureEL3453

Das `TcPowerMeasureEL3453` Modul unterstützt alle EtherCAT-Klemmen des Typs `EL3453` sowie deren Varianten wie z.B. `EL3453-0020` oder `EL3453-0100` ab Firmware-Version 12.

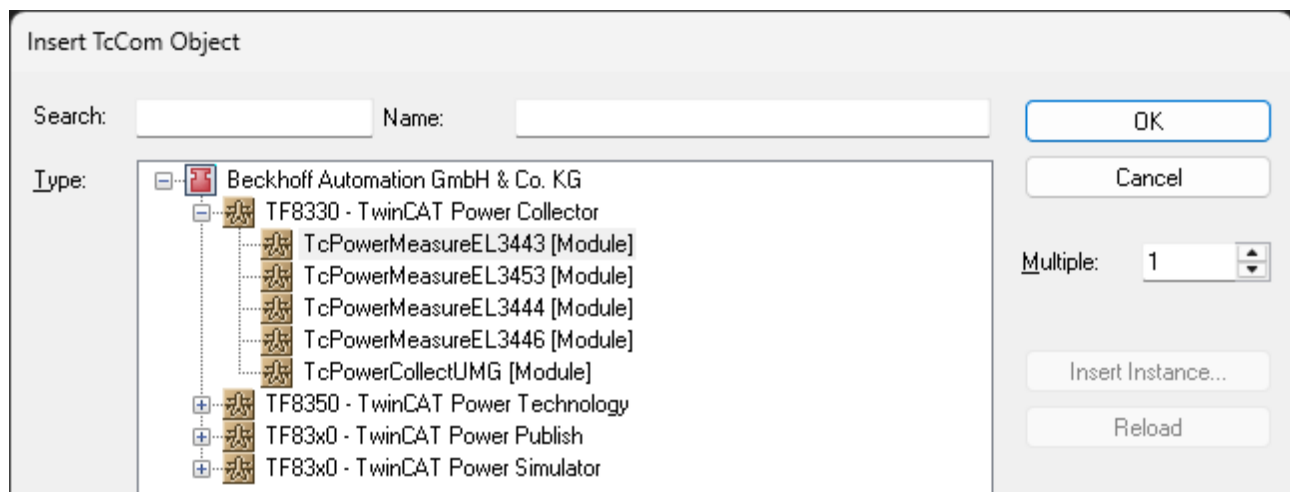
Die spezifischen Eigenschaften der Klemmen werden dabei abstrahiert und über eine einheitliche Schnittstelle bereitgestellt.

Ausführliche Informationen zur Funktionsweise und zu den technischen Details der EL3453 finden sich in der zugehörigen Dokumentation. Siehe [EL34xx](#).

5.2.1 Funktion

Das `TcPowerMeasureEL3453` wird als TcCOM-Objekt in das System integriert und zyklisch über einen *Task* (siehe [Context](#) [► 31]) ausgeführt. Es übernimmt die Messdaten einer `EL3453` und stellt diese als *Data Area* (siehe [DataAreas](#) [► 31]) für nachgelagerte Prozesse bereit. Hierfür wird ein Datenaustausch mittels PDOs, SDOs und Variant-Handling genutzt (siehe [Funktion/Measure](#) [► 10]).

5.2.2 Modul



Lizenz

Für den dauerhaften Betrieb des Moduls ist eine gültige *TF8330 | TwinCAT Power Collector* Lizenz erforderlich. Zum Testen oder Evaluieren kann alternativ eine 7-Tage-Testlizenz genutzt werden (siehe [Lizenzierung](#) [► 14]).

5.2.3 Context

Unter Context wird die Task ausgewählt, unter der das Modul zur Ausführung gebracht wird.

Für den `TcPowerMeasureEL3453` wird die Verwendung einer Task mit einer Zykluszeit zwischen 1 ms und 10 ms empfohlen.

Auch wenn die `EL3453` nur alle 10 ms (entsprechend jeder Halbwelle) neue Messwerte bereitstellt, kann eine höhere Zykluszeit dennoch die asynchrone Abfrage der Prozessdaten über das Variant-Handling und die SDO-Kommunikation beschleunigen.

5.2.4 DataAreas

In den Data Areas des Moduls werden die Ein- und Ausgangs-Prozessdaten konfiguriert. Die Bereiche `Inputs` und `Outputs` enthalten die Strukturen für den Austausch der Prozessdaten (PDOs) mit der EtherCAT-Klemme, während im Bereich `Measures` die ermittelten Messwerte bereitgestellt werden (siehe [Messdaten](#) [► 11]).

Für unterschiedliche Anwendungsfälle bietet die *EL3453* die Möglichkeit, verschiedene Prozessdatenobjekte (PDOs) zyklisch auszutauschen. Über die Konfiguration kann festgelegt werden, welche Messwerte als PDOs zyklisch und welche als SDOs azyklisch übertragen werden. Um dieses Verhalten in den TwinCAT-Modulen abzubilden, können auch dort die verwendeten Prozessdaten gezielt ausgewählt werden. Typische Anwendungsfälle sind im Modul bereits als vordefinierte PDO-Sätze verfügbar. Dies ermöglicht zusätzlich ein automatisiertes Mapping der Prozessdaten zwischen der EtherCAT-Klemme und dem TwinCAT-Modul.

Object	Context	Parameter (Init)	Parameter (Online)	Data Area	Interfaces	Interface Pointer
-	0 (1)	☒		Inputs		
		☒		EcDiag		
		☐		Default		
		☒		Variant		
		☐		Distributed		
		☐		Control		
-	1 (1)	☒		Outputs		
		☒		Variant		
		☐		Distributed		
		☐		Control		
+	10 (1)	☒		Measures		

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der vordefinierten PDO-Sätze der EtherCAT-Klemme mit den entsprechenden Data Areas in dem TwinCAT-Modul aufgelistet:

Data Areas	PDOs	Anwendungsfall
Default	Default	Zyklisches Erfassen von Spannung-, Strom- und Leistungsmessung.
Variant	Default + Variant	Varianten-Handling anstatt SDOs für erweiterte Messdaten nutzen.
Distributed	DPM	Zur Kombination mit <i>EL3444</i> und <i>EL3446</i> mittels Distributed Power Measurement (DPM)

5.2.4.1 Control PDOs

Für den Einsatz des `TcPowerMeasureEL3453` in Kombination mit dem `TcPowerPlantControl` aus dem *TF8360 | TwinCAT Power Control* ist eine schnelle Erfassung von Wirkleistung, Blindleistung und Frequenz erforderlich.

Um insbesondere die Bestimmung des induktiven bzw. kapazitiven Blindleistungsanteils der Grundschiwingung zu ermöglichen, werden spezifische Prozessdatenobjekte (PDOs) verwendet. Hierfür wird ein eigenes Prozessdatenabbild definiert.

Die folgenden PDOs sind dafür in der *EL3453* zu konfigurieren:

- Inputs
 - 0x1A00 L1 Status
 - 0x1A01 L1 Basic
 - 0x1A02 L1 Power
 - 0x1A03 L1 Power Fundamental
 - 0x1A0C L2 Status
 - 0x1A0D L2 Basic
 - 0x1A0E L2 Power

- 0x1A0F L2 Power Fundamental
- 0x1A18 L3 Status
- 0x1A19 L3 Basic
- 0x1A1A L3 Power
- 0x1A1B L3 Power Fundamental
- 0x1A24 Total Status
- 0x1A25 Total Basic
- 0x1A2D Total L-L Voltage
- 0x1A2E Total Variant Value In
- Outputs
 - 0x1600 Total Variant Value Out

5.2.5 Parameter

Die Parameter im `TcPowerMeasureEL3453` dienen zur Konfiguration der EtherCAT-Klemme, sowie der Einstellung von internen Auswertungen.

Settings

Name	Datentyp	Default	Einheit	Beschreibung
VoltageRatio	REAL	1.0		Faktor zur Skalierung der Spannung.
VoltageInaccurate Threshold	REAL	0.3	%	Schwellwert der Spannung zur Erkennung von Ungenauigkeiten.
VoltageInaccurate Mode	ETcPowerInaccurate Mode	FlagOnly		FlagOnly: Nur Anzeige SetZero: Messwerte auf 0
CurrentRatio	REAL	1.0		Faktor zur Skalierung des Stroms.
CurrentRange	CurrentRange	1A	A	Messbereich für den Strom.
CurrentInaccurate Threshold	REAL	0.3	%	Schwellwert des Stromes zur Erkennung von Ungenauigkeiten.
CurrentInaccurate Mode	ETcPowerInaccurate Mode	FlagOnly		FlagOnly: Nur Anzeige SetZero: Messwerte auf 0
NeutralCurrentRatio	REAL	1.0		Faktor zur Skalierung des Neutralleiterstroms.
NeutralCurrentRange	NeutralCurrentRange	1A	A	Messbereich für den Neutralleiterstrom.
FrequencyRange	FrequencyRange	45_65Hz	Hz	Bereich zur Bestimmung der Frequenz.
FrequencySource	FrequencySource	L123_PT2		Quelle und Funktion zur Bestimmung der Frequenz.
FrequencyFilterTime1	REAL	0.1	s	Zeitkonstante des ersten Frequenzfilters.
FrequencyFilterTime2	REAL	0.5	s	Zeitkonstante des zweiten Frequenzfilters.
DisableGuarding	BOOL	FALSE		Schaltet die Guarding-Funktion der Klemme aus.

5.2.6 Schnittstellen

Die `TcPowerMeasureEL34x3` Module bieten zusätzlich zu den `TcCOM` typischen Schnittstellen zwei spezifische Schnittstellen für ergänzende Module.

ITcPowerMeasure

Über die Schnittstelle ITcPowerMeasure können nachgelagerte Module direkt und strukturiert auf die Measure-Prozessdaten referenzieren, ohne ein zusätzliches Mapping zu benötigen (siehe [Messdaten](#) [► 11]).

ITcPowerInputDPM

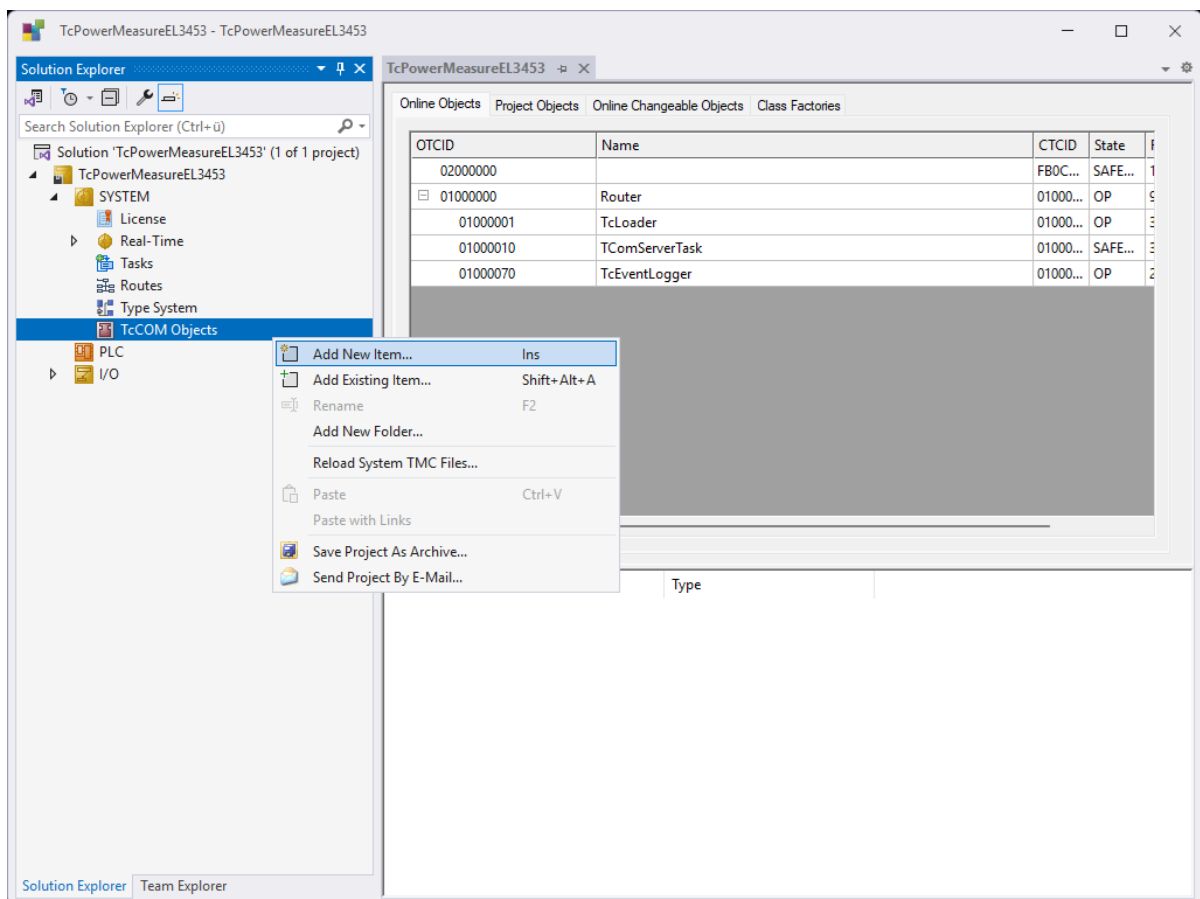
Die Schnittstelle ITcPowerInputDPM ermöglicht die Nutzung des *Distributed Power Measurement (DPM)*, indem die gemessenen Spannungen für nachgelagerte Module bereitgestellt werden, ohne dass ein zusätzliches Mapping erforderlich ist.

Module wie TcPowerMeasureEL3444 und TcPowerMeasureEL3446 können über diese Schnittstelle auf die DPM-Prozessdaten zugreifen und diese an die zugehörigen EtherCAT-Klemmen übermitteln. Diese Klemmen erfassen ausschließlich Ströme und erhalten über die DPM-Daten die benötigten Spannungsinformationen, um daraus Leistungen und weitere Messgrößen zu bestimmen.

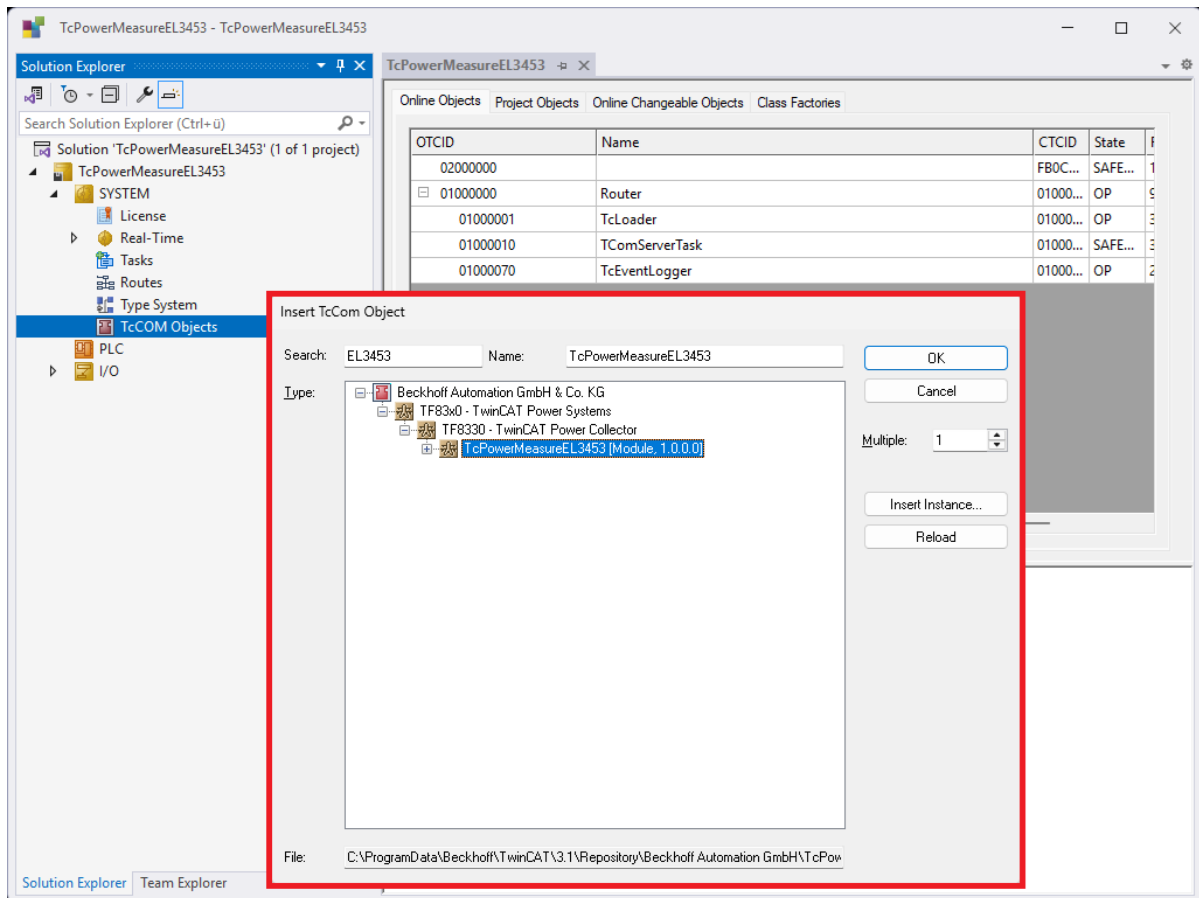
5.2.7 Anwendung

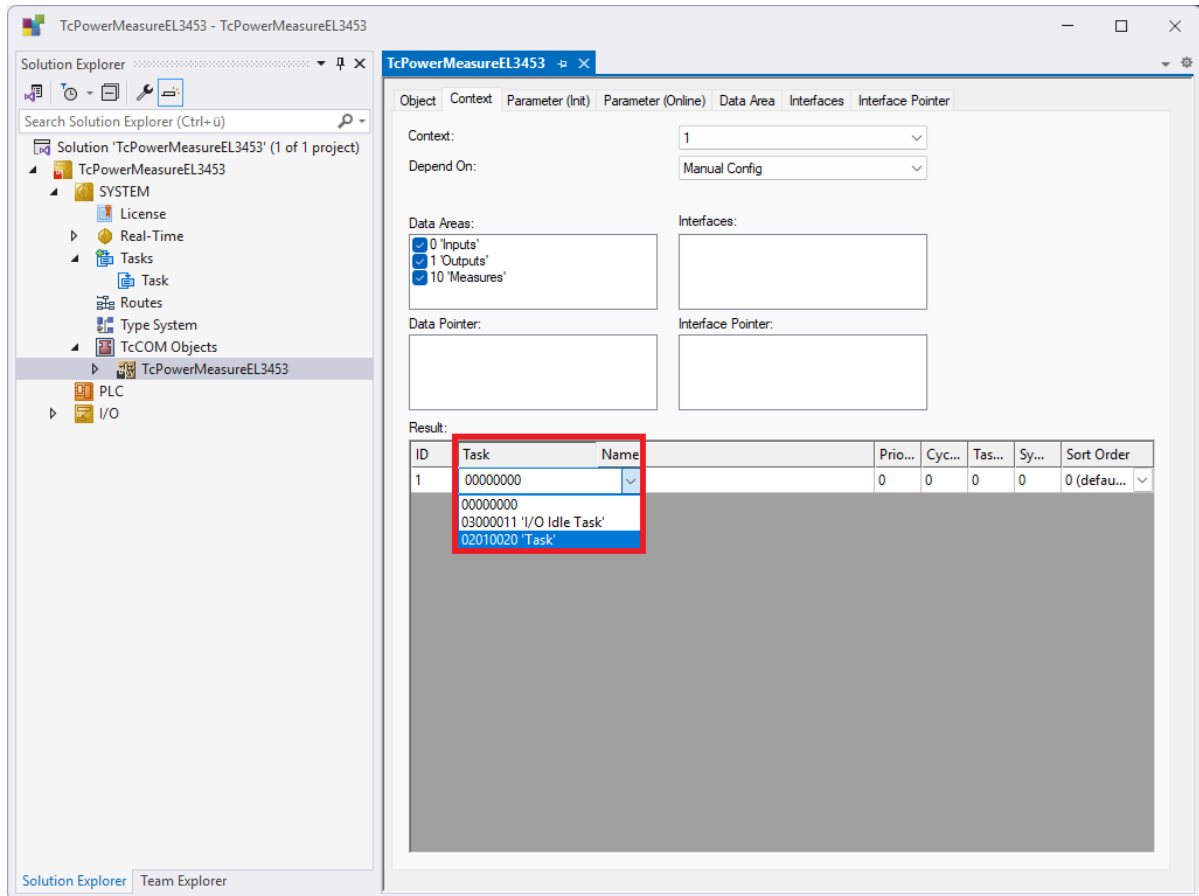
Im Folgenden wird eine Anleitung zur Einbindung des TcPowerMeasureEL3453 in ein TwinCAT-Projekt sowie zur Anbindung an eine *EL3453* gegeben, um das Modul in der Anwendung zu nutzen.

1. Unter TcCOM Objects mittels Rechtsklick und Add New Item... ein neues Modul hinzufügen.



2. Mittels Search von **EL3453** das Modul **TcPowerMeasureEL3453** auswählen. Einen Namen vergeben und auf **OK** klicken.



3. Unter Context dem Modul einen *Task* zuweisen.

4. Unter Data Area die gewünschten und zusammengehörigen Datenbereiche über die Checkbox in der Spalte Enable auswählen.

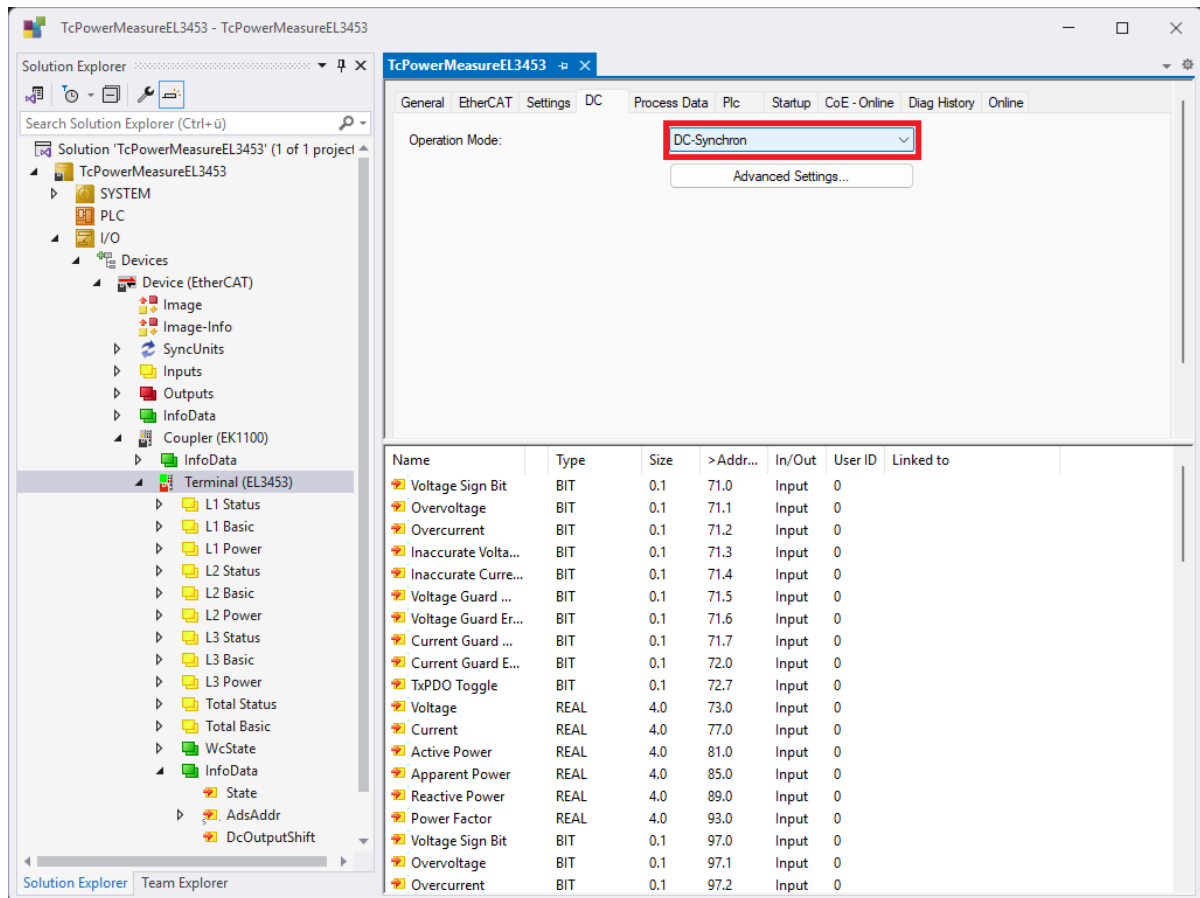
The screenshot shows the configuration interface for the TcPowerMeasureEL3453 module. The left pane displays the project tree with the following structure:

- Solution 'TcPowerMeasureEL3453' (1 of 1 project)
 - SYSTEM
 - License
 - Real-Time
 - Tasks
 - Routes
 - Type System
 - TcCOM Objects
 - TcPowerMeasureEL3453
 - Inputs
 - EcDiag
 - Variant
 - Outputs
 - Variant
 - Measures
 - PLC
 - I/O

The right pane shows the 'Data Area' tab with the following table:

Area ...	Ena...	Name	Type	Size	CS	CD / Elements
- 0 (1)	☒	Inputs	InputDst	164	☐	5 Symbols
	☒	EcDiag	STcPowerInput...	12.0 (...)	☐	0x80000000
	☐	Default	MDP5001_341_I...	112.0	☐	0x80010000
	☒	Variant	MDP5001_341_I...	152.0 ...	☐	0x80020000
	☐	Distributed	MDP5001_341_I...	232.0	☐	0x80030000
	☐	Control	MDP5001_341_I...	160.0	☐	0x80040000
- 1 (1)	☒	Outputs	OutputSrc	8	☐	3 Symbols
	☒	Variant	MDP5001_341_...	8.0 (O...	☐	0x81020000
	☐	Distributed	MDP5001_341_...	8.0	☐	0x81030000
	☐	Control	MDP5001_341_...	8.0	☐	0x81040000
+ 10 (1)	☒	Measures	OutputSrc	200	☒	8 Symbols

5. Unter I/O Devices die **EL3453** auswählen und über den Reiter **DC** den Operation Mode von DC-Synchron auswählen.



6. Unter Process Data das Predefined PDO Assignment entsprechend den zuvor ausgewählten Inputs/Outputs die Prozessdaten auswählen (siehe [DataAreas](#) [► 31]).

The screenshot shows the Beckhoff TcPowerMeasureEL3453 software interface. The left pane displays the Solution Explorer with the project structure. The right pane shows the configuration for the selected device, including the Sync Manager, PDO List, and PDO Assignment settings.

Solution Explorer:

- TcPowerMeasureEL3453
 - SYSTEM
 - PLC
 - I/O
 - Devices
 - Device (EtherCAT)
 - Image
 - Image-Info
 - SyncUnits
 - Inputs
 - Outputs
 - InfoData
 - Coupler (EK1100)
 - InfoData
 - Terminal (EL3453)
 - L1 Status
 - L1 Basic
 - L1 Power
 - L2 Status
 - L2 Basic
 - L2 Power
 - L3 Status
 - L3 Basic
 - L3 Power
 - Total Status
 - Total Basic
 - WcState
 - InfoData
 - State
 - AdsAddr
 - DcOutputShift

Sync Manager:

SM	Size	Type	Flags
0	128	MbxOut	
1	128	MbxIn	
2	0	Outputs	
3	108	Inputs	

PDO List:

Index	Size	Name	Flags	SM
0x1A00	2.0	L1 Status	MF	3
0x1A01	8.0	L1 Basic	F	3
0x1A02	16.0	L1 Power	F	3
0x1A03	12.0	L1 Power Fundamental	F	
0x1A04	24.0	L1 Energy	F	
0x1A05	24.0	L1 Energy Fundamental	F	
0x1A06	16.0	L1 Timing	F	
0x1A07	18.0	L1 Advanced	F	
0x1A08	12.0	L1 Statistic Voltage	F	
0x1A09	12.0	L1 Statistic Current	F	

PDO Assignment (0x1C13):

- ☒ 0x1A00
- ☒ 0x1A01
- ☒ 0x1A02
- ☐ 0x1A03
- ☐ 0x1A04
- ☐ 0x1A05
- ☐ 0x1A06
- ☐ 0x1A07
- ☐ 0x1A08
- ☐ 0x1A09
- ☐ 0x1A0A

Download:

- ☒ PDO Assignment
- ☐ PDO Configuration

PDO Content (0x1A00):

Index	Size	Offs	Name	Type
0x6000:01	0.1	0.0	Voltage Sign Bit	BIT
0x6000:02	0.1	0.1	Overvoltage	BIT
0x6000:03	0.1	0.2	Overcurrent	BIT
0x6000:04	0.1	0.3	Inaccurate Voltage	BIT
0x6000:05	0.1	0.4	Inaccurate Current	BIT
0x6000:06	0.1	0.5	Voltage Guard Warning	BIT

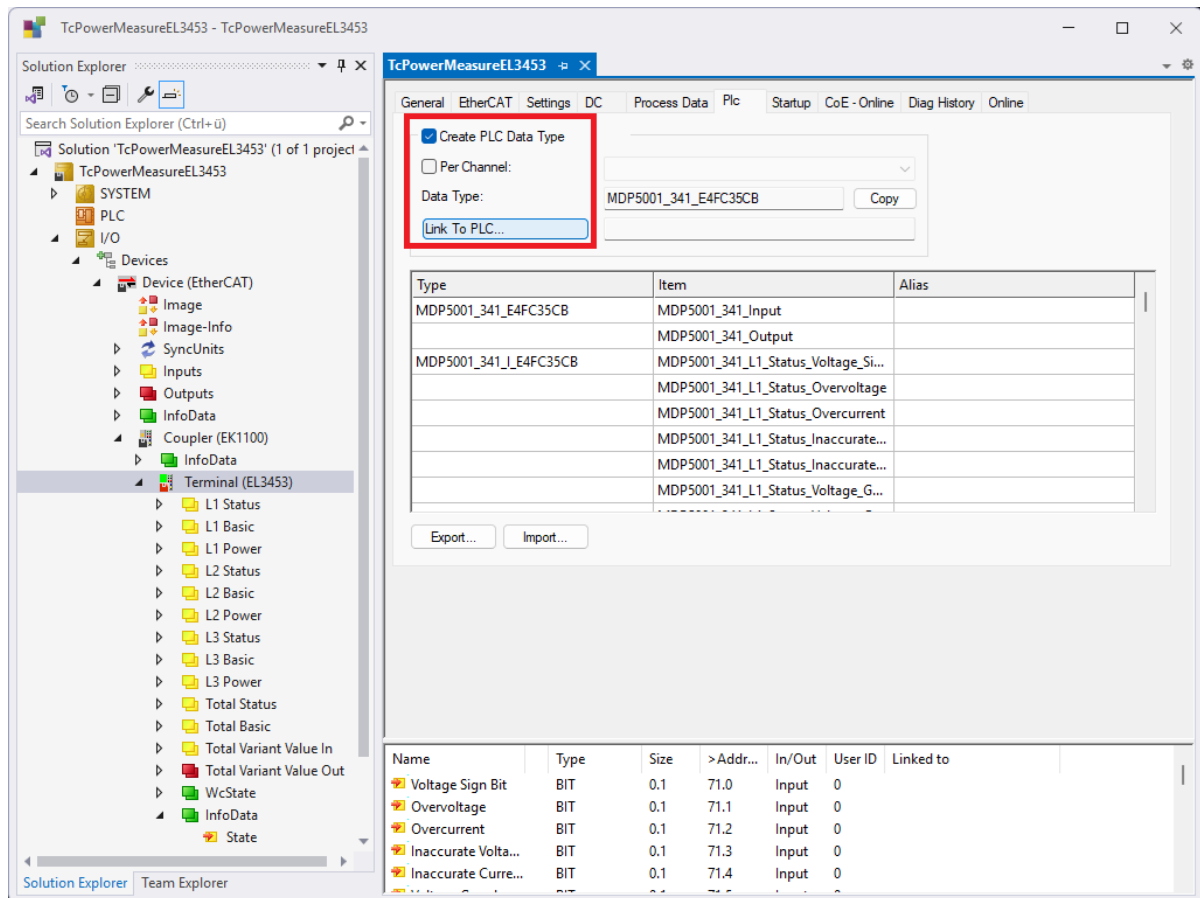
Predefined PDO Assignment:

- Predefined PDO Assignment: 'Default'
- Predefined PDO Assignment: '(none)'
- Predefined PDO Assignment: 'Default'
- Predefined PDO Assignment: 'Default + Variant'
- Predefined PDO Assignment: 'Advanced'
- Predefined PDO Assignment: 'Total Only'
- Predefined PDO Assignment: 'Classic'
- Predefined PDO Assignment: 'Single Phase'
- Predefined PDO Assignment: 'DPM'

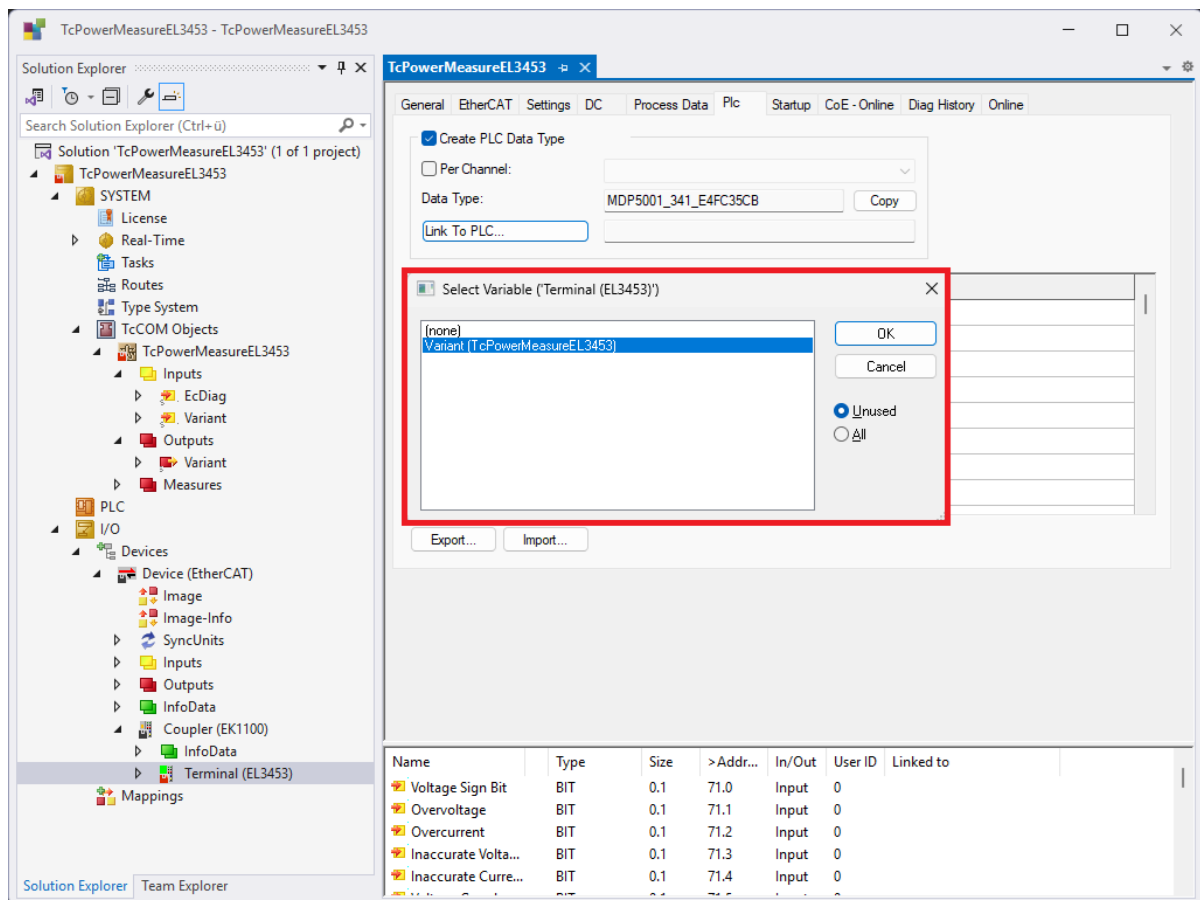
Table of PDO Content (0x1A00):

Name	Type	Size	Offs	Input	Output
Voltage Sign Bit	BIT	0.1	71.0	Input	0
Overvoltage	BIT	0.1	71.1	Input	0
Overcurrent	BIT	0.1	71.2	Input	0
Inaccurate Volta...	BIT	0.1	71.3	Input	0
Inaccurate Curre...	BIT	0.1	71.4	Input	0

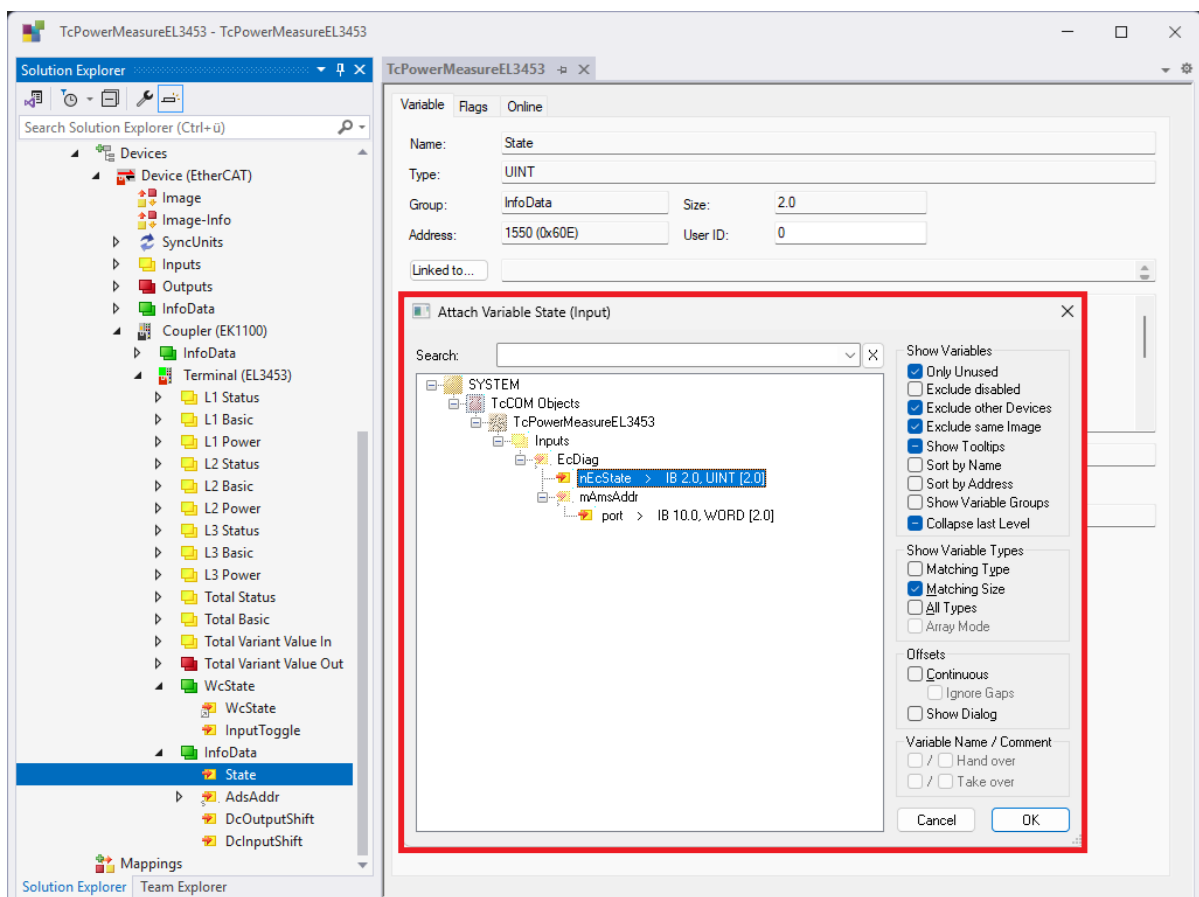
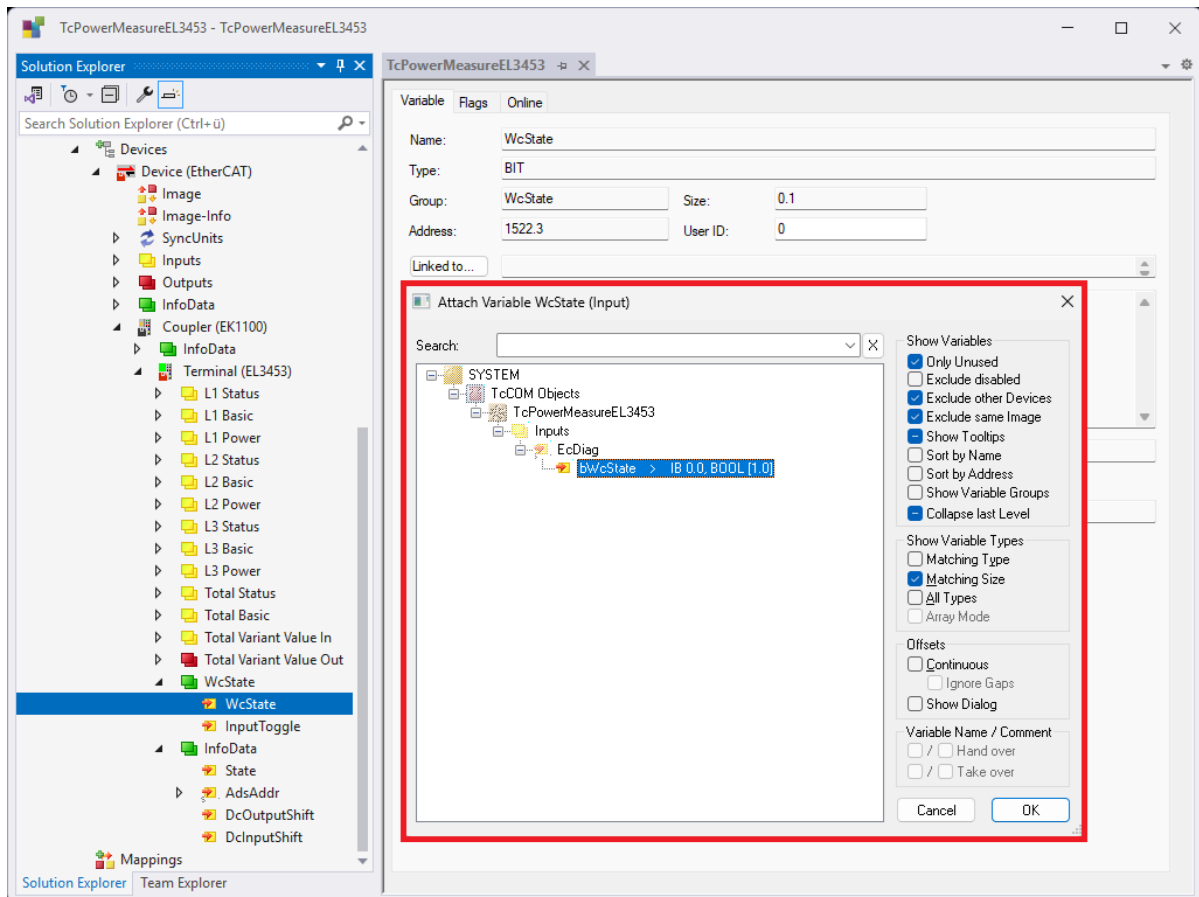
7. Unter dem Reiter Plc das Create PLC Data Type aktivieren, ohne das Per Channel zu nutzen, um dann auf Link To PLC... zu klicken.

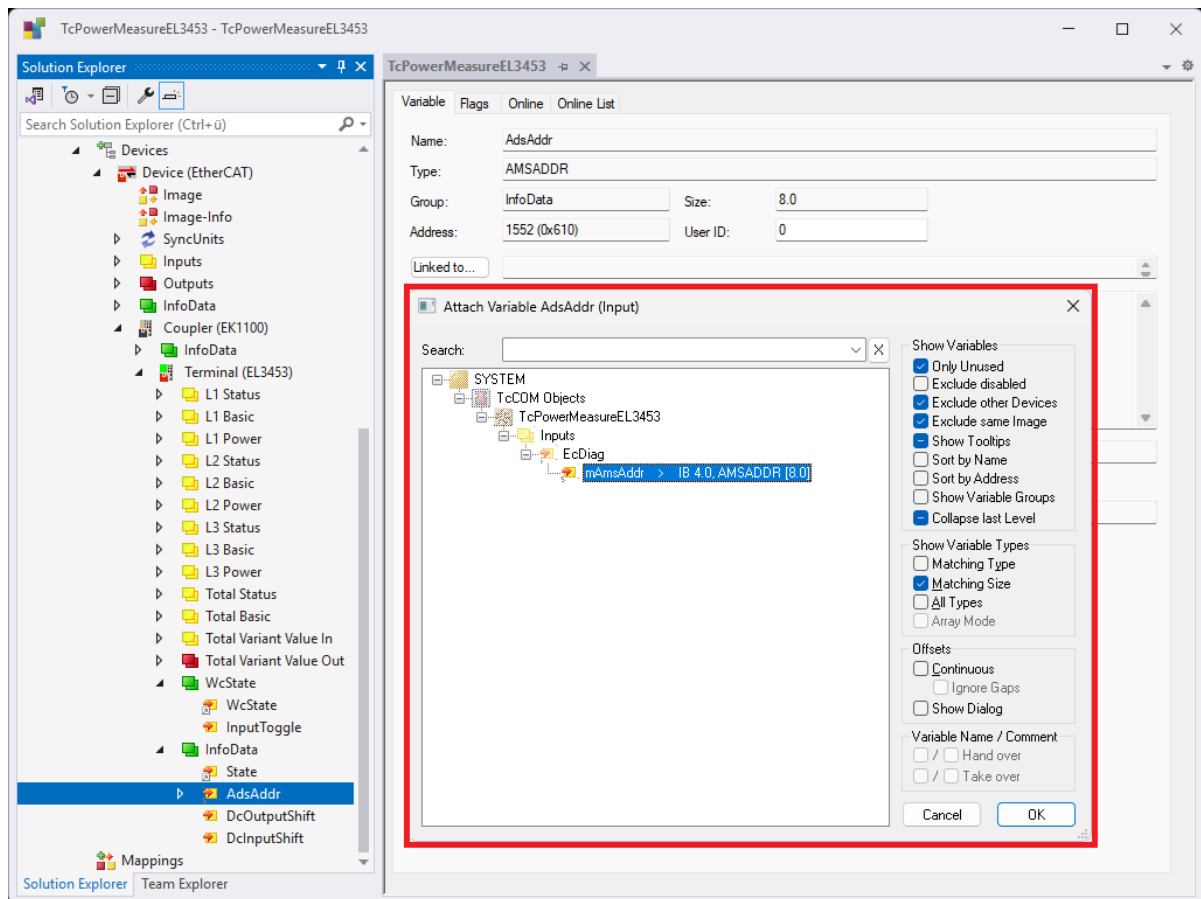


8. Unter **Link To PLC...** das zuvor erstellte Modul auswählen und **OK** klicken, um die Verknüpfung zwischen der Klemme und dem Modul herzustellen. Sollte das Modul nicht aufgeführt sein, so passt die PDO-Konfiguration der Klemme nicht zu den Prozessdaten des Moduls (siehe [DataAreas](#) [► 31]).

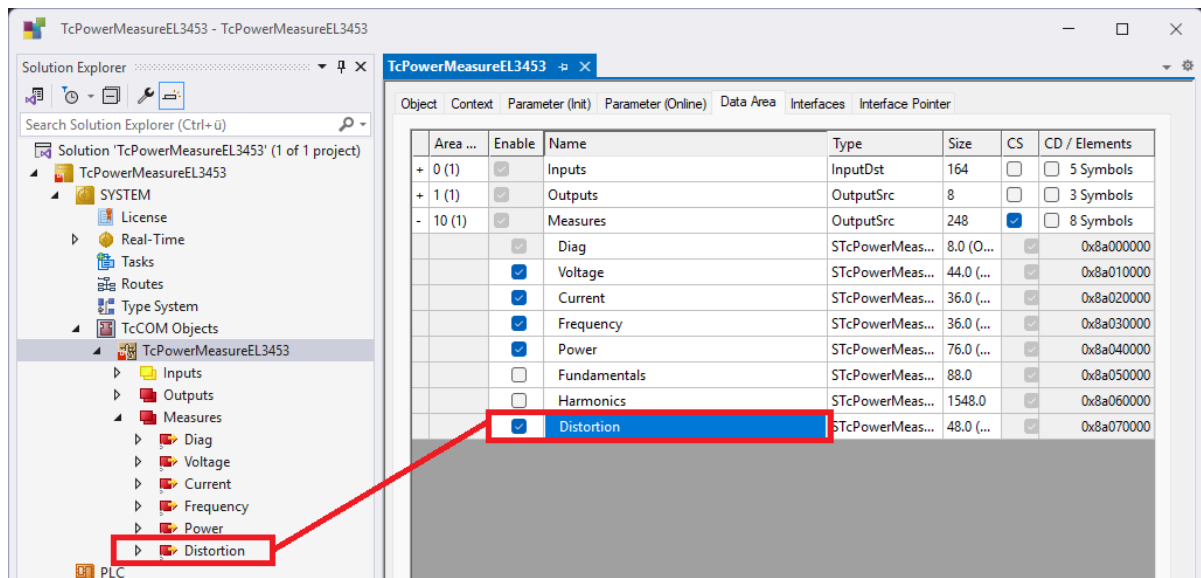


9. Zusätzlich die EtherCAT-Diagnoseinformationen von WcState, EcState und AmsAddr wie folgt zwischen Modul und Klemme verknüpfen.

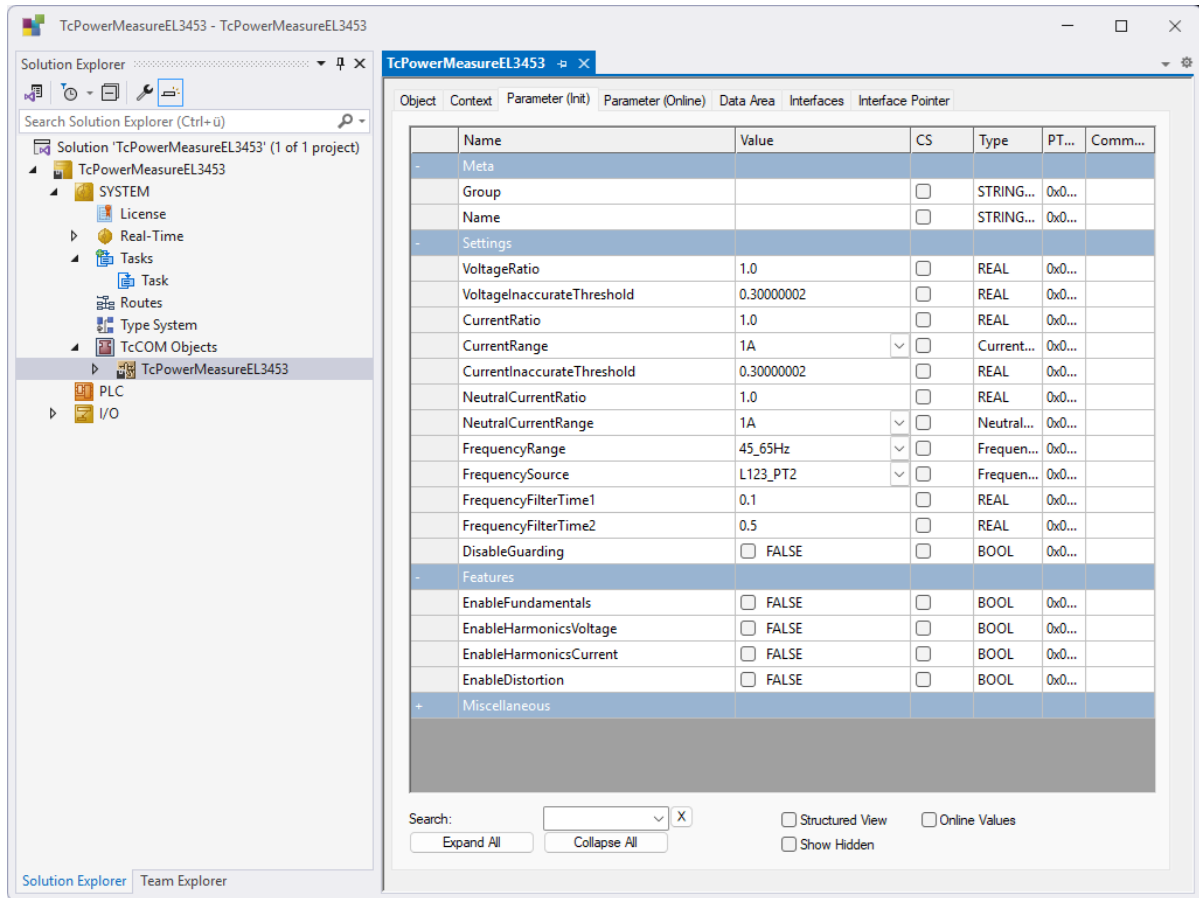




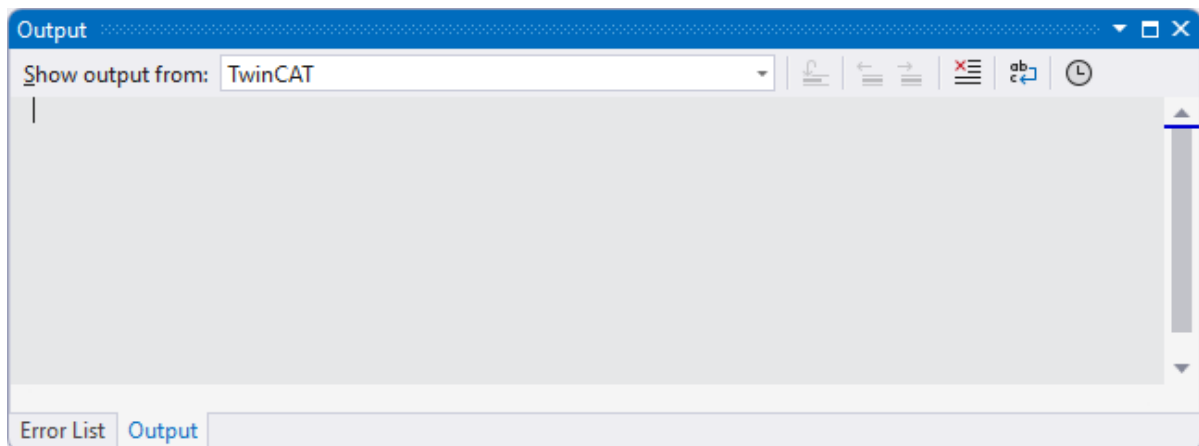
10. Unter Data Area des Moduls können die gewünschten Messdaten unter Measures über die Checkbox Enable aktiviert werden (siehe Messdaten ▶ 11)).



11. Unter **Parameter (Init)** des Moduls können gewünschte Einstellungen zum Modul, Klemme und Datenverarbeitung vorgenommen werden.



12. Durch **Activate Configuration** und **Start von TwinCAT** auf einem Zielsystem wird diese Konfiguration zur Ausführung gebracht. Mittels des **bValid** unter der **Data Area Measure** in der Struktur **Diag** lässt sich schnell eine gültige Erfassung der Messdaten erkennen. Ansonsten sollten die Meldungen von **TwinCAT** im **Output** Fenster überprüft werden.



6 Anhang

6.1 Datentypen

6.1.1 STcPowerMeasureDiag

Die Struktur `STcPowerMeasureDiag` stellt allgemeine Informationen zum Zustand der Messdaten dar.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
bValid	BOOL		Messungen sind vorhanden und gültig.

6.1.2 STcPowerMeasureVoltage

Die Strukturen `STcPowerMeasureVoltageDiag`, `STcPowerMeasureVoltageValuesLN` und `STcPowerMeasureVoltageValuesLL` stellen Messdaten der Spannung dar und werden in der Struktur `STcPowerMeasureVoltageArea` zusammengefasst.

STcPowerMeasureVoltageDiag

Zustand der Spannungsmessung. Siehe auch [Diagnosedaten](#) [► 13].

Name	Datentyp	Beschreibung
bInaccurateL1	BIT	Ungenauere Spannung Phase L1.
bInaccurateL2	BIT	Ungenauere Spannung Phase L2.
bInaccurateL3	BIT	Ungenauere Spannung Phase L3.
bOvervoltageL1	BIT	Überspannung Phase L1.
bOvervoltageL2	BIT	Überspannung Phase L2.
bOvervoltageL3	BIT	Überspannung Phase L3.
bReverseDirection	BIT	Umgekehrte Richtung (FALSE für L1-L2-L3).

STcPowerMeasureVoltageValuesLN

Spannungen zwischen Phase und Neutralleiter.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fU1N	REAL	V	Effektivwert der Spannung L1-N.
fU2N	REAL	V	Effektivwert der Spannung L2-N.
fU3N	REAL	V	Effektivwert der Spannung L3-N.
fU123N	REAL	V	Mittelwert der Effektivwerte der Spannungen L1–N, L2–N und L3–N.

STcPowerMeasureVoltageValuesLL

Spannungen zwischen den Phasen.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fU12	REAL	V	Effektivwert der Spannung L1-L2
fU23	REAL	V	Effektivwert der Spannung L2-L3.
fU31	REAL	V	Effektivwert der Spannung L3-L1.
fU123	REAL	V	Mittelwert der Effektivwerte der Spannungen L1-L2, L2-L3 und L3-L1.

STcPowerMeasureVoltageArea

Zusammenfassung der Spannungsmessung.

Name	Datentyp	Beschreibung
nTimestamp	DCTIME	Zeit der Aktualisierung.
Diag	STcPowerMeasureVoltageDiag	Zustand der Messung.
ValuesLN	STcPowerMeasureVoltageValuesLN	Spannungen Phase zu Neutraleiter.
ValuesLL	STcPowerMeasureVoltageValuesLL	Spannungen Phase zu Phase.

6.1.3 STcPowerMeasureCurrent

Die Strukturen STcPowerMeasureCurrentDiag, STcPowerMeasureCurrentValues und STcPowerMeasureCurrentValuesEN stellen Messdaten der Ströme dar und werden in der Struktur STcPowerMeasureCurrentArea zusammengefasst.

STcPowerMeasureCurrentDiag

Zustand der Strommessung. Siehe auch [Diagnosedaten](#) [► 13].

Name	Datentyp	Beschreibung
bInaccurateL1	BIT	Ungenauer Strom Phase L1.
bInaccurateL2	BIT	Ungenauer Strom Phase L2.
bInaccurateL3	BIT	Ungenauer Strom Phase L3.
bOvercurrentL1	BIT	Überstrom Phase L1.
bOvercurrentL2	BIT	Überstrom Phase L2.
bOvercurrentL3	BIT	Überstrom Phase L3.

STcPowerMeasureCurrentValues

Ströme der drei Phasen.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fI1	REAL	A	Effektivwert des Stroms L1.
fI2	REAL	A	Effektivwert des Stroms L2.
fI3	REAL	A	Effektivwert des Stroms L3.
fI123	REAL	A	Summe der Effektivwerte der Ströme L1, L2 und L3.

STcPowerMeasureCurrentValuesEN

Ströme der drei Phasen, sowie Fehlerstrom und Neutraleiter.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fI1	REAL	A	Effektivwert des Stroms L1.
fI2	REAL	A	Effektivwert des Stroms L2.
fI3	REAL	A	Effektivwert des Stroms L3.
fI123	REAL	A	Summe der Effektivwerte der Ströme L1, L2 und L3.
fIE	REAL	A	Ermittelter Fehlerstrom.
fIN	REAL	A	Effektivwert des Stroms im Neutraleiter

STcPowerMeasureCurrentArea

Zusammenfassung der Strommessung.

Name	Datentyp	Beschreibung
nTimestamp	DCTIME	Zeit der Aktualisierung.
Diag	STcPowerMeasureCurrentDiag	Zustand der Messung.
Values	STcPowerMeasureCurrentValuesEN	Ströme

6.1.4 STcPowerMeasureFrequency

Die Strukturen `STcPowerMeasureFrequencyDiag`, `STcPowerMeasureFrequencyValues` und `STcPowerMeasureFrequencyRoCoF` stellen die ermittelte Frequenz, sowie Frequenzänderung (*RoCoF*) dar und werden in der Struktur `STcPowerMeasureFrequencyArea` zusammengefasst.

STcPowerMeasureFrequencyDiag

Zustand der Frequenzbestimmung. Siehe auch [Diagnosedaten](#) [► 13].

Name	Datentyp	Beschreibung
bInaccurateL1	BIT	Ungenauere Frequenz Phase L1.
bInaccurateL2	BIT	Ungenauere Frequenz Phase L2.
bInaccurateL3	BIT	Ungenauere Frequenz Phase L3.

STcPowerMeasureFrequencyValues

Ermittelte Frequenz und gefilterte Frequenzwerte.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fF	REAL	Hz	Ermittelte Frequenz.
fF1	REAL	Hz	Gefilterte Frequenz erster Stufe.
fF2	REAL	Hz	Gefilterte Frequenz zweiter Stufe.

STcPowerMeasureFrequencyRoCoF

Ermittelte Frequenzänderung und gefilterte Frequenzänderung.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fR	REAL	Hz/s	Ermittelte Frequenzänderung.
fR1	REAL	Hz/s	Gefilterte Frequenzänderung erster Stufe.
fR2	REAL	Hz/s	Gefilterte Frequenzänderung zweiter Stufe.

STcPowerMeasureFrequencyArea

Zusammenfassung der Frequenzbestimmung.

Name	Datentyp	Beschreibung
nTimestamp	DCTIME	Zeit der Aktualisierung.
Diag	STcPowerMeasureFrequencyDiag	Zustand der Bestimmung.
Values	STcPowerMeasureFrequencyValues	Ermittelte Frequenz.
RoCoF	STcPowerMeasureFrequencyRoCoF	Ermittelte Frequenzänderung.

6.1.5 STcPowerMeasurePower

Die Strukturen `STcPowerMeasurePowerDiag` und `STcPowerMeasurePowerValues` enthalten die ermittelten Leistungswerte und sind in der Struktur `STcPowerMeasurePowerArea` zusammengefasst.

STcPowerMeasurePowerDiag

Zustand der Leistungsbestimmung. Siehe auch [Diagnosedaten](#) [► 13].

Name	Datentyp	Beschreibung
bInaccurateL1	BIT	Ungenauere Leistung Phase L1.
bInaccurateL2	BIT	Ungenauere Leistung Phase L2.
bInaccurateL3	BIT	Ungenauere Leistung Phase L3.

STcPowerMeasurePowerValues

Ermittelte Leistungswerte.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fP1	REAL	W	Effektivwert der Wirkleistung L1.
fP2	REAL	W	Effektivwert der Wirkleistung L2.
fP3	REAL	W	Effektivwert der Wirkleistung L3.
fP123	REAL	W	Summe der Effektivwerte der Wirkleistung L1, L2 und L3.
fQ1	REAL	var	Effektivwert der Blindleistung L1.
fQ2	REAL	var	Effektivwert der Blindleistung L2.
fQ3	REAL	var	Effektivwert der Blindleistung L3.
fQ123	REAL	var	Summe der Effektivwerte der Blindleistung L1, L2 und L3.
fS1	REAL	VA	Effektivwert der Scheinleistung L1.
fS2	REAL	VA	Effektivwert der Scheinleistung L2.
fS3	REAL	VA	Effektivwert der Scheinleistung L3.
fS123	REAL	VA	Summe der Effektivwerte der Scheinleistung L1, L2 und L3.
fPF1	REAL	-	Leistungsfaktor Phase L1.
fPF2	REAL	-	Leistungsfaktor Phase L2.
fPF3	REAL	-	Leistungsfaktor Phase L3.
fPF123	REAL	-	Durchschnitt vom Leistungsfaktor der Phasen L1, L2 und L3.

STcPowerMeasurePowerArea

Zusammenfassung der Leistungsbestimmung.

Name	Datentyp	Beschreibung
nTimestamp	DCTIME	Zeit der Aktualisierung.
Diag	STcPowerMeasurePowerDiag	Zustand der Bestimmung.
Values	STcPowerMeasurePowerValues	Leistungen

6.1.6 STcPowerMeasureFundamentals

Die Strukturen `STcPowerMeasureFundamentalsDiag` und `STcPowerMeasurePowerFundamentals` enthalten die ermittelten Spannungs-, Strom- und Leistungsanteile der Grundschiwingung und sind in der Struktur `STcPowerMeasureFundamentalsArea` zusammengefasst.

STcPowerMeasureFundamentalsDiag

Zustand der Grundschiwingungsbestimmung. Siehe auch [Diagnosedaten](#) [► 13].

Name	Datentyp	Beschreibung
bInaccurateL1	BIT	Ungenauere Grundschiwingung Phase L1.
bInaccurateL2	BIT	Ungenauere Grundschiwingung Phase L2.
bInaccurateL3	BIT	Ungenauere Grundschiwingung Phase L3.

STcPowerMeasurePowerFundamentals

Ermittelte Leistungsanteile der Grundschiwingung.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fP1	REAL	W	Grundschiwingungsanteil der Wirkleistung L1.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fP2	REAL	W	Grundschwungsanteil der Wirkleistung L2.
fP3	REAL	W	Grundschwungsanteil der Wirkleistung L3.
fP123	REAL	W	Summe der Grundschwungsanteile der Wirkleistung L1, L2 und L3.
fQ1	REAL	var	Grundschwungsanteil der Blindleistung L1.
fQ2	REAL	var	Grundschwungsanteil der Blindleistung L2.
fQ3	REAL	var	Grundschwungsanteil der Blindleistung L3.
fQ123	REAL	var	Summe der Grundschwungsanteile der Blindleistung L1, L2 und L3.
fCosPhi1	REAL	-	Verschiebungsfaktor Phase L1.
fCosPhi2	REAL	-	Verschiebungsfaktor Phase L2.
fCosPhi3	REAL	-	Verschiebungsfaktor Phase L3.

STcPowerMeasureFundamentalsArea

Zusammenfassung der Grundschwungsbestimmung.

Name	Datentyp	Beschreibung
nTimestamp	DCTIME	Zeit der Aktualisierung.
Diag	STcPowerMeasureFundamentalsDiag	Zustand der Bestimmung.
Voltage	STcPowerMeasureVoltageValuesLN [► 45]	Spannungsanteile der Grundschwingung.
Current	STcPowerMeasureCurrentValues [► 46]	Stromanteile der Grundschwingung.
Power	STcPowerMeasurePowerFundamentals	Leistungsanteile der Grundschwingung

6.1.7 STcPowerMeasureHarmonics

Die Strukturen `STcPowerMeasureHarmonicsDiag` und `STcPowerMeasureHarmonicsValues` stellen die ermittelten Oberwellen dar und werden in der Struktur `STcPowerMeasureHarmonicsArea` zusammengefasst.

STcPowerMeasureHarmonicsDiag

Zustand der Oberwellenbestimmung. Siehe auch [Diagnosedaten \[► 13\]](#).

Name	Datentyp	Beschreibung
bInaccurateL1	BIT	Ungenauere Oberwellen Phase L1.
bInaccurateL2	BIT	Ungenauere Oberwellen Phase L2.
bInaccurateL3	BIT	Ungenauere Oberwellen Phase L3.

STcPowerMeasureHarmonicsValues

Ermittelte Oberwellen bis einschließlich der 64. Harmonischen.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
aHarm1	ARRAY [0..63] OF REAL	%	Verhältnis der n-ten Harmonischen zur Grundschwingung L1.
aHarm2	ARRAY [0..63] OF REAL	%	Verhältnis der n-ten Harmonischen zur Grundschwingung L2.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
aHarm3	ARRAY [0..63] OF REAL	%	Verhältnis der n-ten Harmonischen zur Grundschiwingung L3.

STcPowerMeasureHarmonicsArea

Zusammenfassung der Oberwellenbestimmung.

Name	Datentyp	Beschreibung
nTimestamp	DCTIME	Zeit der Aktualisierung.
Diag	STcPowerMeasureFrequencyDiag	Zustand der Bestimmung.
Voltage	STcPowerMeasureHarmonicsValues	Oberwellen der Spannung.
Current	STcPowerMeasureHarmonicsValues	Oberwellen des Stroms.

6.1.8 STcPowerMeasureDistortion

Die Strukturen STcPowerMeasureDistortionDiag, STcPowerMeasureDistortionValues und STcPowerMeasureDistortionValuesTDD stellen die ermittelte harmonische Verzerrung dar und werden in der Struktur STcPowerMeasureDistortionArea zusammengefasst.

STcPowerMeasureDistortionDiag

Zustand der Verzerrungsbestimmung. Siehe auch [Diagnosedaten](#) [► 13].

Name	Datentyp	Beschreibung
bInaccurateL1	BIT	Ungenauere Frequenz Phase L1.
bInaccurateL2	BIT	Ungenauere Frequenz Phase L2.
bInaccurateL3	BIT	Ungenauere Frequenz Phase L3.

STcPowerMeasureDistortionValues

Ermittelte harmonische Verzerrung bezogen auf die Grundschiwingung.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fTHD1	REAL	%	Verzerrung auf Phase L1.
fTHD2	REAL	%	Verzerrung auf Phase L2.
fTHD3	REAL	%	Verzerrung auf Phase L3.

STcPowerMeasureDistortionValuesTDD

Ermittelte Verzerrung bezogen auf die maximale Grundschiwingung.

Name	Datentyp	Einheit	Beschreibung
fTDD1	REAL	%	Verzerrung auf Phase L1.
fTDD2	REAL	%	Verzerrung auf Phase L2.
fTDD3	REAL	%	Verzerrung auf Phase L3.

STcPowerMeasureDistortionArea

Zusammenfassung der Verzerrungsbestimmung.

Name	Datentyp	Beschreibung
nTimestamp	DCTIME	Zeit der Aktualisierung.
Diag	STcPowerMeasureFrequencyDiag	Zustand der Bestimmung.
VoltageTHD	STcPowerMeasureDistortionValues	Verzerrung der Spannung bezogen auf Grundschiwingung.
CurrentTHD	STcPowerMeasureDistortionValues	Verzerrung des Stroms bezogen auf Grundschiwingung.

Name	Datentyp	Beschreibung
CurrentTDD	STcPowerMeasureDistortionValuesTDD	Verzerrung des Stroms bezogen auf maximale Grundschwungung.

6.2 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Downloadfinder

Unser Downloadfinder beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157

E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460

E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0

E-Mail: info@beckhoff.com

Internet: www.beckhoff.com

Trademark statements

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® and XTS® are registered and licensed trademarks of Beckhoff Automation GmbH.

Third-party trademark statements

The registered trademark Linux® is used pursuant to a sublicense from the Linux Foundation, the exclusive licensee of Linus Torvalds, owner of the mark on a worldwide basis.

Microsoft, Microsoft Azure, Microsoft Edge, PowerShell, Visual Studio, Windows and Xbox are trademarks of the Microsoft group of companies.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/tf8330

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

