

fenecon

# Benutzerhandbuch – FEMS-App Modbus/TCP Lese- und Schreibzugriff

Version 2022.1

# Inhalt

1. Einleitung .....	1
2. Voraussetzungen .....	1
3. FEMS App Modbus/TCP Lese- und Schreibzugriff .....	2
3.1. Grundlagen Modbus/TCP .....	2
3.2. Lesezugriff .....	2
3.3. Modbus-Tabelle .....	3
3.4. Beispiel 1: Lesezugriff Batterieladezustand mit QModMaster .....	11
3.5. Beispiel 2: Lesezugriff Speicherbeladung/Speicherentladung bei Hybrid Systemen und DC- PV mit QModMaster .....	14
3.6. Schreibzugriff .....	17
3.7. Beispiel 2: Schreibzugriff auf EssActivePower mit QModMaster .....	17
4. Aktivierung der FEMS-App .....	20
5. Kontakt .....	21

# 1. Einleitung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für die »FEMS-App Modbus/TCP« entschieden haben. Gerne können Sie uns Ihre Anregungen mitteilen, damit wir die Qualität unserer Produkte weiterentwickeln können.

## 2. Voraussetzungen

Für den Einsatz der »FEMS-App Modbus/TCP« ist ein FENECON Energiemanagementsystem (FEMS) notwendig.

FEMS wird als Open-Source-Projekt unter dem Namen "OpenEMS" gemeinsam mit vielen weiteren Unternehmen und Instituten in der "OpenEMS Association e.V." entwickelt. Mehr Informationen:

FEMS: <https://fenecon.de/fenecon-fems/>

OpenEMS: <https://www.openems.io>

FEMS ist Produktbestandteil der integrierten FENECON Stromspeichersysteme und weiterer Produktkombinationen aus Batteriewechselrichtern und Batterien. Mehr Informationen dazu finden Sie auf <https://fenecon.de/>

# 3. FEMS App Modbus/TCP Lese- und Schreibzugriff

Diese Anleitung dient der Beschreibung der FEMS App Modbus/TCP. Zunächst werden Grundlagen zum Protokoll beschrieben. Anschließend wird die Funktionsweise der App erklärt.

## 3.1. Grundlagen Modbus/TCP

Das Modbus-Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll, das auf einer Client/Server-Architektur basiert. Es wurde 1979 von Gould-Modicon für die Kommunikation mit seinen speicherprogrammierbaren Steuerungen ins Leben gerufen. In der Industrie hat sich der Modbus zu einem De-facto-Standard entwickelt, da es sich um ein offenes Protokoll handelt. Seit 2007 ist die Version Modbus TCP Teil der Norm IEC 61158.

[Wikipedia: Modbus/TCP](#)

Mittels Modbus können ein Client (z. B. ein PC/EMS) und mehrere Server (z. B. Mess- und Regelsysteme, Batteriespeicher, PV-Anlage, Ladestation E-Auto) verbunden werden. Es gibt zwei Versionen: Eine für die serielle Schnittstelle (EIA-232 und EIA-485) und eine für Ethernet. In dieser Anleitung wird die Version für Ethernet beschrieben. Hierbei werden TCP/IP-Pakete verwendet, um die Daten zu übermitteln.

Lese- und Schreibzugriffe sind auf folgende Objekttypen möglich:

Objekttyp	Zugriff	Größe	Funktionscode
Einzelner Ein-/Ausgang „Coil“	Lesen & Schreiben	1-bit	01 / 05 / 15
Einzelner Eingang „Discrete Input“	nur Lesen	1-bit	02
(analoge) Eingänge „Input Register“	nur Lesen	16-bits	04
(analoge) Ein-/Ausgänge „Holding Register“	Lesen & Schreiben	16-bits	03 / 06 / 16

## 3.2. Lesezugriff



Diese App ist im Standard-Lieferumfang des FEMS enthalten.

Die Modbus-Schnittstelle ist folgendermaßen konfiguriert:

Table 1. Parameter der FEMS APP Modbus/TCP-API, Lesezugriff

Geräteadresse	IP-Adresse des FEMS (z.B. 192.168.0.20)
---------------	---

Port	502
Unit-ID	1
Function-Codes	03 (Read Holding Registers)
	04 (Read Input Registers)

Die Schnittstelle ermöglicht standardmäßig Zugriff auf die Kanäle der Komponente `_sum`. Der Zugriff auf weitere Komponenten wird projektspezifisch freigegeben – um z. B. ansteuerbare Stromspeichersysteme oder Ladesäulen über die Schnittstelle freizugeben.

### 3.3. Modbus-Tabelle

Die individuelle Modbus-Tabelle für Ihr System können Sie bequem über das Online-Monitoring als Excel-Datei wie folgt herunterladen:

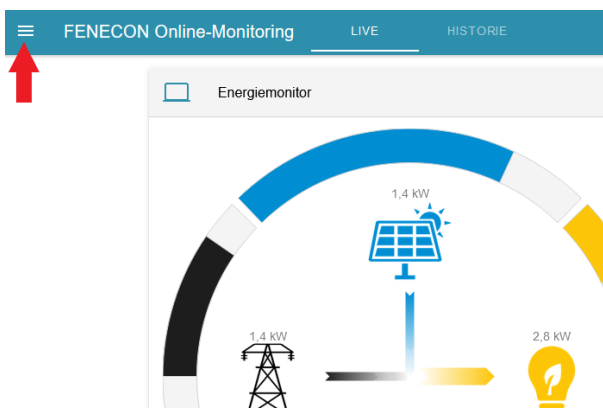


Abbildung 1. Reiter links oben im FEMS Online-Monitoring öffnen

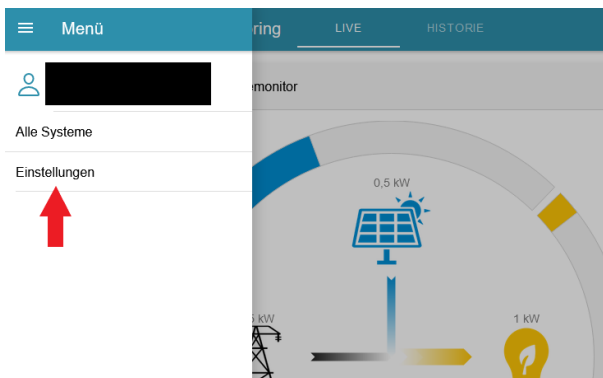


Abbildung 2. Reiter "Einstellungen" öffnen

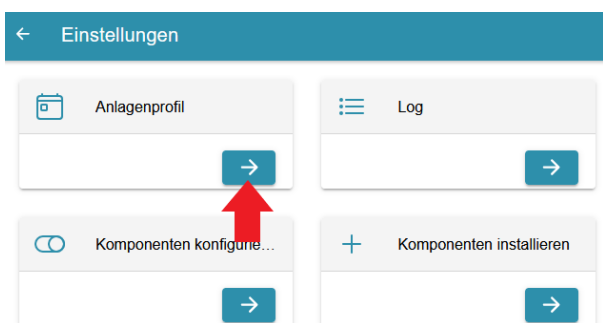


Abbildung 3. Anlagenprofil öffnen

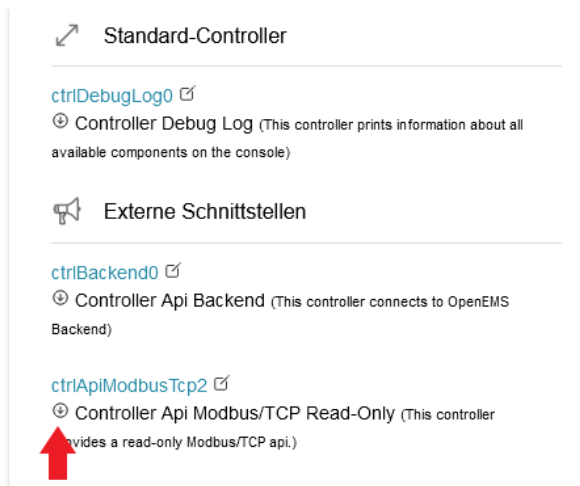


Abbildung 4. ctrlApiModbusTcp öffnen

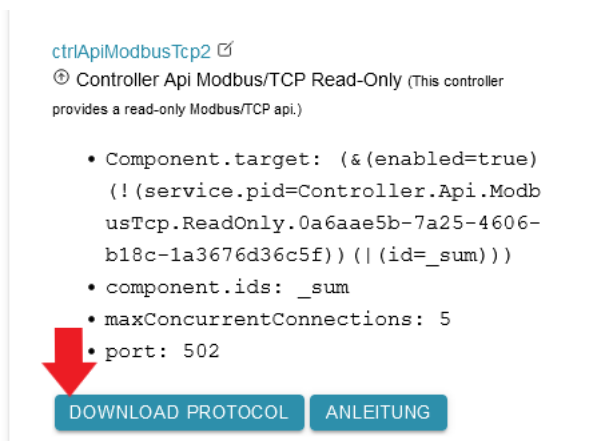


Abbildung 5. "Download Protocol"

Die wichtigsten Datenpunkte finden Sie auch hier in der Schnellübersicht:

Address (Adresse)	Name (Name)	Type (Typ)	Value/Description (Wert/Beschreibung)	Unit (Einheit)	Access (Zugang)
Header					
0	Hash of "OpenEMS"	uint16	0x6201		RO
1	Length of block "_meta"	uint16	199		RO
2	OpenEMS Version Major	uint16	2020		RO
3	OpenEMS Version Minor	uint16	26		RO
4	OpenEMS Version Patch	uint16	1		RO
5	Manufacturer	string16	FENECON GmbH		RO

21	Manufacturer Model	string16	OpenEMS		RO
37	Manufacturer Options	string16			RO
53	Manufacturer Version	string16			RO
69	Manufacturer Serial Number	string16			RO
85	Manufacturer EMS Serial Number	string16			RO
Sum					
200	Component-ID	string16	_sum		RO
216	Length of block "_sum"	uint16	300		RO
220	Hash of "OpenemsComponent"	uint16	0xb3dc		RO
221	Length of block "OpenemsComponent"	uint16	80		RO
222	_sum/State	enum16	0:Ok, 1:Info, 2:Warning, 3:Fault		RO
300	Hash of "Sum"	uint16	0x462b		RO
301	Length of block "Sum"	uint16	220		RO
302	_sum/EssSoc	uint16		Percent [%]	RO
303	_sum/EssActive Power	float32	AC-side power of Energy Storage System. Includes excess DC-PV production for hybrid inverters. Negative values for charge; positive for discharge	Watt [W]	RO

305	Reserved	float32			RO
307	Reserved	float32			RO
309	_sum/EssReactivePower	float32		VoltAmpereReactive [var]	RO
311	Reserved	float32			RO
313	Reserved	float32			RO
315	_sum/GridActivePower	float32	Grid exchange power. Negative values for sell-to-grid; positive for buy-from-grid	Watt [W]	RO
317	_sum/GridMinActivePower	float32		Watt [W]	RO
319	_sum/GridMaxActivePower	float32		Watt [W]	RO
321	Reserved	float32			RO
323	Reserved	float32			RO
325	Reserved	float32			RO
327	_sum/ProductionActivePower	float32	Total production; always positive	Watt [W]	RO
329	_sum/ProductionMaxActivePower	float32		Watt [W]	RO
331	_sum/ProductionAcActivePower	float32	Production from AC source	Watt [W]	RO
333	_sum/ProductionMaxAcActivePower	float32		Watt [W]	RO
335	Reserved	float32			RO
337	Reserved	float32			RO
339	_sum/ProductionDcActualPower	float32	Production from DC source	Watt [W]	RO
341	_sum/ProductionMaxDcActualPower	float32		Watt [W]	RO



343	_sum/ConsumptionActivePower	float32		Watt [W]	RO
345	_sum/ConsumptionMaxActivePower	float32		Watt [W]	RO
347	Reserved	float32			RO
349	Reserved	float32			RO
351	_sum/EssActiveChargeEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
355	_sum/EssActiveDischargeEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
359	_sum/GridBuyActiveEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
363	_sum/GridSellActiveEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
367	_sum/ProductionActiveEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
371	_sum/ProductionAcActiveEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
375	_sum/ProductionDcActiveEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
379	_sum/ConsumptionActiveEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
383	_sum/EssDcChargeEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO
387	_sum/EssDcDischargeEnergy	float64		WattHours [Wh]	RO

391	_sum/EssActive PowerL1	float32	AC-side power of Energy Storage System on phase L1. Includes excess DC-PV production for hybrid inverters. Negative values for charge; positive for discharge	Watt [W]	RO
393	_sum/EssActive PowerL2	float32	AC-side power of Energy Storage System on phase L2. Includes excess DC-PV production for hybrid inverters. Negative values for charge; positive for discharge	Watt [W]	RO
395	_sum/EssActive PowerL3	float32	AC-side power of Energy Storage System on phase L3. Includes excess DC-PV production for hybrid inverters. Negative values for charge; positive for discharge	Watt [W]	RO

397	_sum/GridActivePowerL1	float32	Grid exchange power on phase L1. Negative values for sell-to-grid; positive for buy-from-grid	Watt [W]	RO
399	_sum/GridActivePowerL2	float32	Grid exchange power on phase L2. Negative values for sell-to-grid; positive for buy-from-grid	Watt [W]	RO
401	_sum/GridActivePowerL3	float32	Grid exchange power on phase L3. Negative values for sell-to-grid; positive for buy-from-grid	Watt [W]	RO
403	_sum/ProductionActivePowerL1	float32	Production from AC source on phase L1	Watt [W]	RO
405	_sum/ProductionActivePowerL2	float32	Production from AC source on phase L2	Watt [W]	RO
407	_sum/ProductionActivePowerL3	float32	Production from AC source on phase L3	Watt [W]	RO
409	_sum/ConsumptionActivePowerL1	float32		Watt [W]	RO
411	_sum/ConsumptionActivePowerL2	float32		Watt [W]	RO
413	_sum/ConsumptionActivePowerL3	float32		Watt [W]	RO

415	_sum/EssDischargePower	float32	Actual AC-side battery discharge power of Energy Storage System. Negative values for charge; positive for discharge	Watt [W]	RO
417	_sum/GridMode	enum16	1:On-Grid, 2:Off-Grid		RO
ess0					
500	Component-ID	string16	ess0		RO
516	Length of block "ess0"	uint16	580		RO
520	Hash of "OpenemsComponent"	uint16	0xb3dc		RO
521	Length of block "OpenemsComponent"	uint16	80		RO
522	ess0/State	enum16	0:Ok, 1:Info, 2:Warning, 3:Fault		RO
600	Hash of "SymmetricEss"	uint16	0x42ee		RO
601	Length of block "SymmetricEss"	uint16	100		RO
602	ess0/Soc	uint16		Percent [%]	RO
603	ess0/GridMode	enum16	1:On-Grid, 2:Off-Grid		RO
604	ess0/ActivePower	float32		Watt [W]	RO
700	Hash of "ManagedSymmetricEss"	uint16	0xa3ed		RO

701	Length of block "ManagedSym metricEss"	uint16	100		RO
702	ess0/AllowedC hargePower	float32		Watt [W]	RO
704	ess0/AllowedDi schargePower	float32		Watt [W]	RO
706	ess0/SetActiveP owerEquals	float32		Watt [W]	WO
708	ess0/SetReactiv ePowerEquals	float32		VoltAmpereRe active [var]	WO
710	ess0/SetActiveP owerLessOrEq uals	float32		Watt [W]	WO
712	ess0/SetReactiv ePowerLessOr Equals	float32		VoltAmpere [VA]	WO
714	ess0/SetActiveP owerGreaterOr Equals	float32		Watt [W]	WO
716	ess0/SetReactiv ePowerGreater OrEquals	float32		Watt [W]	WO
800	Hash of "EssSymmetric "	uint16	0x1352		RO
801	Length of block "EssSymmetric "	uint16	300		RO

### 3.4. Beispiel 1: Lesezugriff Batterieladezustand mit QModMaster

Im Folgenden soll der Lesezugriff auf den Ladezustand (SoC) der Batterie mittels des kostenlosen Tools *QModMaster* exemplarisch gezeigt werden.

Das Tool kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

**Online:** <https://sourceforge.net/projects/qmodmaster/>

Der Wert des Ladezustands ist wie folgt hinterlegt (s. oben):

*Table 2. Registeradresse für den Ladezustand der Batterie*

Address	Name	Type	Value/Description	Unit	Access
302	_sum/EssSoc	uint16		Percent [%]	RO

Standardmäßig wird in QModbusMaster die *Base Address* auf **1** gesetzt. Dieser Wert ist auf **0** zu ändern. Anderenfalls sind die Registeradressen aus dem Anlagenprofil um 1 verschoben.

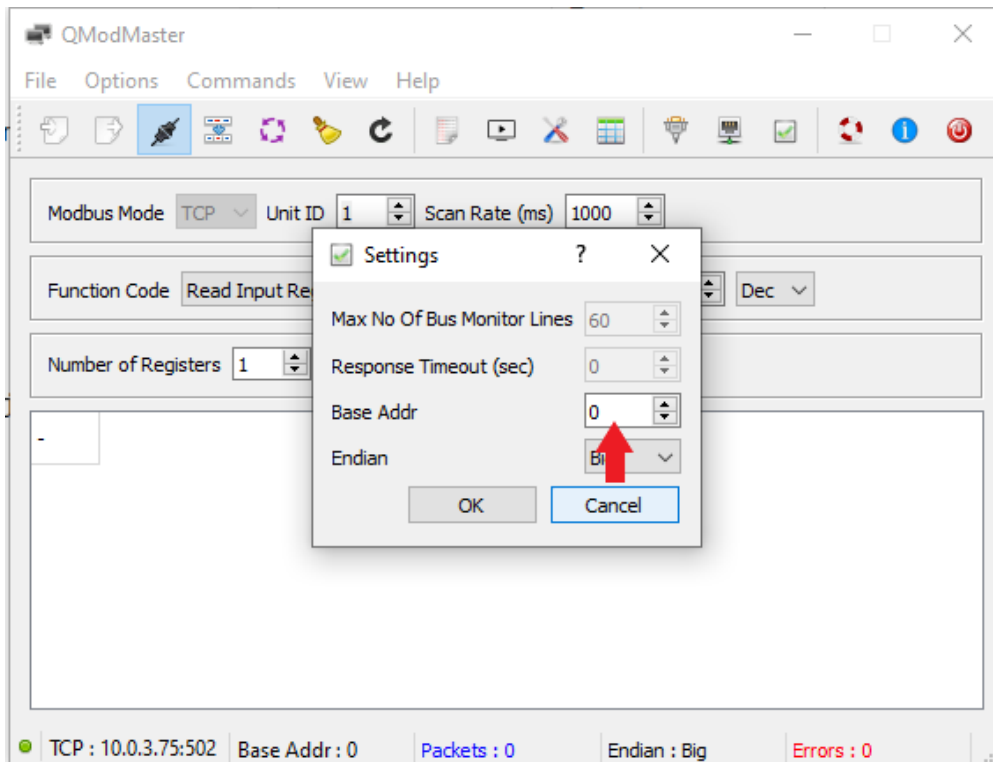


Abbildung 6. Einstellungen

Unter *Modbus TCP Settings* müssen *Slave IP* und *TCP Port* richtig konfiguriert sein.

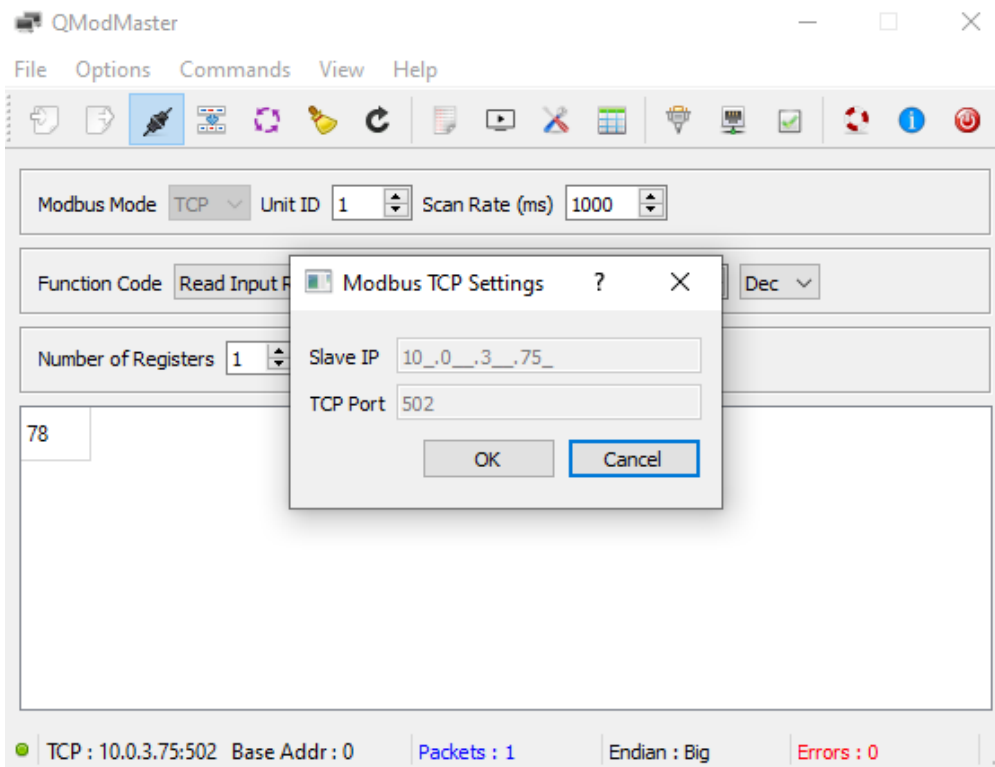


Abbildung 7. Modbus TCP Einstellungen

Da es sich um einen *unit16* handelt, muss ein 16-bit Wort, also ein Register, ausgelesen werden. Nach Setzen der Werte auf den Menüpunkt "Read/Write" klicken. Der gelesene Wert erscheint unten.

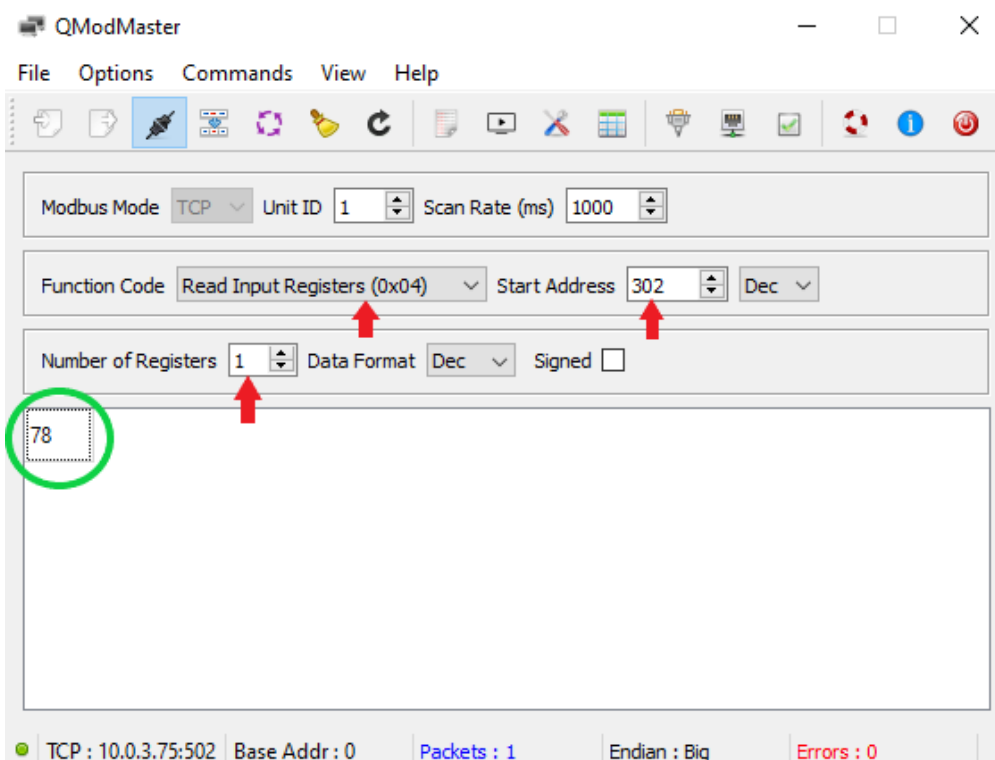


Abbildung 8. Wert lesen

Der Abgleich mit dem FEMS Live-Monitoring bestätigt die Korrektheit des gelesenen Wertes.

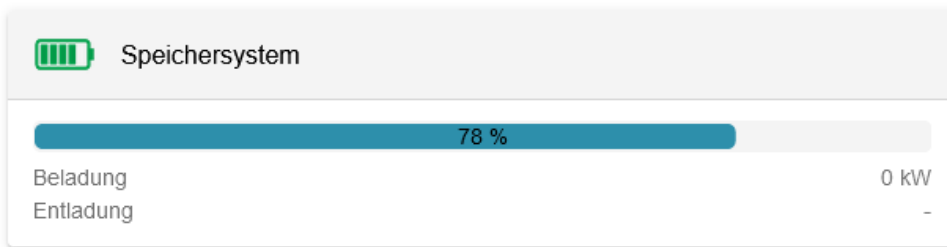


Abbildung 9. Vergleich mit FEMS Live-Monitoring

Die Durchführung anderer Leseoperationen erfolgt analog.

### 3.5. Beispiel 2: Lesezugriff Speicherbeladung/Speicherentladung bei Hybrid Systemen und DC-PV mit QModMaster

Im Folgenden soll der Wert der Speicherbe- bzw. -entladung eines FENECON Pro Hybrid 10 mit DC-PV berechnet werden.



Das folgende Beispiel ist für alle FENECON Speichersysteme mit Hybrid Wechselrichter (und DC-PV) gültig

Hierzu ist das folgende Register notwendig:

Table 3. Registeradresse zur Bestimmung der Speicherbeladung/Speicherentladung

Address	Name	Type	Value/Description	Unit	Access
415	_sum/EssDischargePower	float32	Actual AC-side battery discharge power of Energy Storage System. Negative values for charge; positive for discharge	Watt [W]	RO

Register 415 liefert den Wert der Be- bzw. Entladung des Speichers.

Alternativ kann die Speicherbe- bzw. -entladung auch manuell wie folgt errechnet werden:

Table 4. Registeradressen zur Bestimmung der Speicherbeladung/Speicherentladung

Address	Name	Type	Value/Description	Unit	Access
---------	------	------	-------------------	------	--------



303	_sum/EssActivePower	float32	AC-side power of Energy Storage System. Includes excess DC-PV production for hybrid inverters. Negative values for charge; positive for discharge	Watt [W]	RO
339	_sum/ProductionDcActualPower	float32	Production from DC source	Watt [W]	RO

Register 303 liefert die AC-Leistung des Batteriewechselrichters. Diese enthält auch die Leistung der in AC umgewandelten DC-PV Leistung.

Register 339 liefert die reine DC-Leistung der PV-Produktion.

Der Wert der Speicherbe- bzw. -entladung berechnet sich anschließend durch die Differenz der Register 303 und 339

Zur Veranschaulichung folgendes theoretisches Beispiel:

**10 kW** [\_sum/ProductionDcActualPower][339]

**6 kW** [\_sum/EssActivePower][303]

Speicherbeladung/Speicherentladung: Register 303 - Register 339 = 6 kW - 10 kW = **-4 kW** (negativer Wert für Speicherbeladung)

Mittels QModMaster läuft die Berechnung wie folgt:

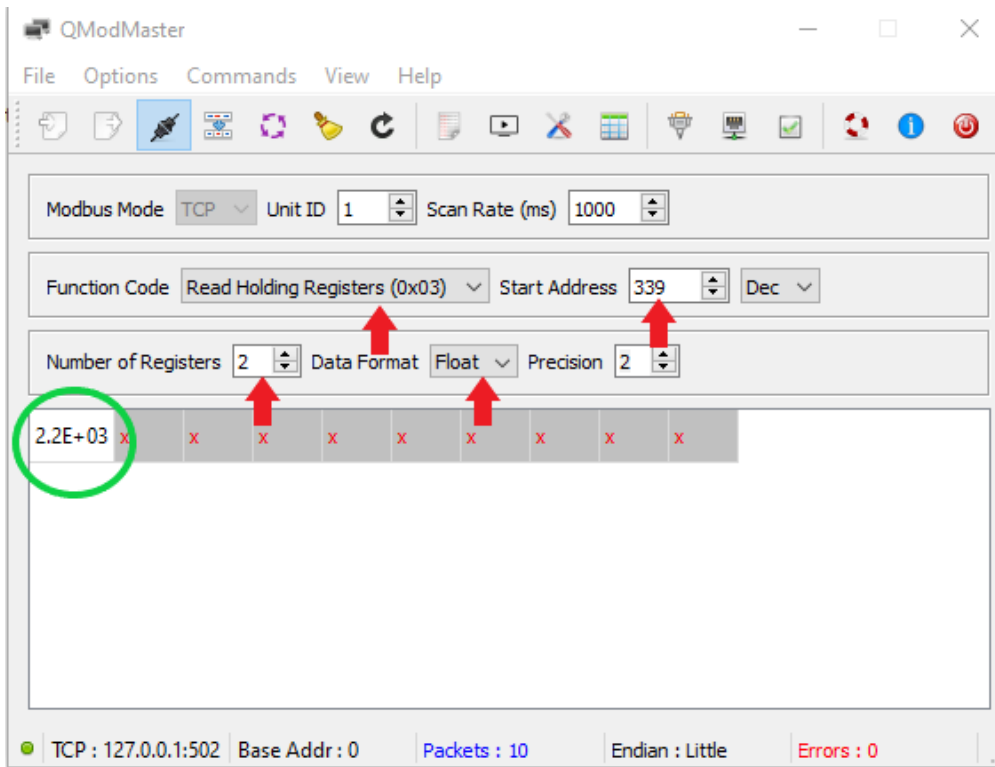


Abbildung 10. Abfrage Register 339

Die DC-seitige Produktion beträgt hier ca. 2,2 kW

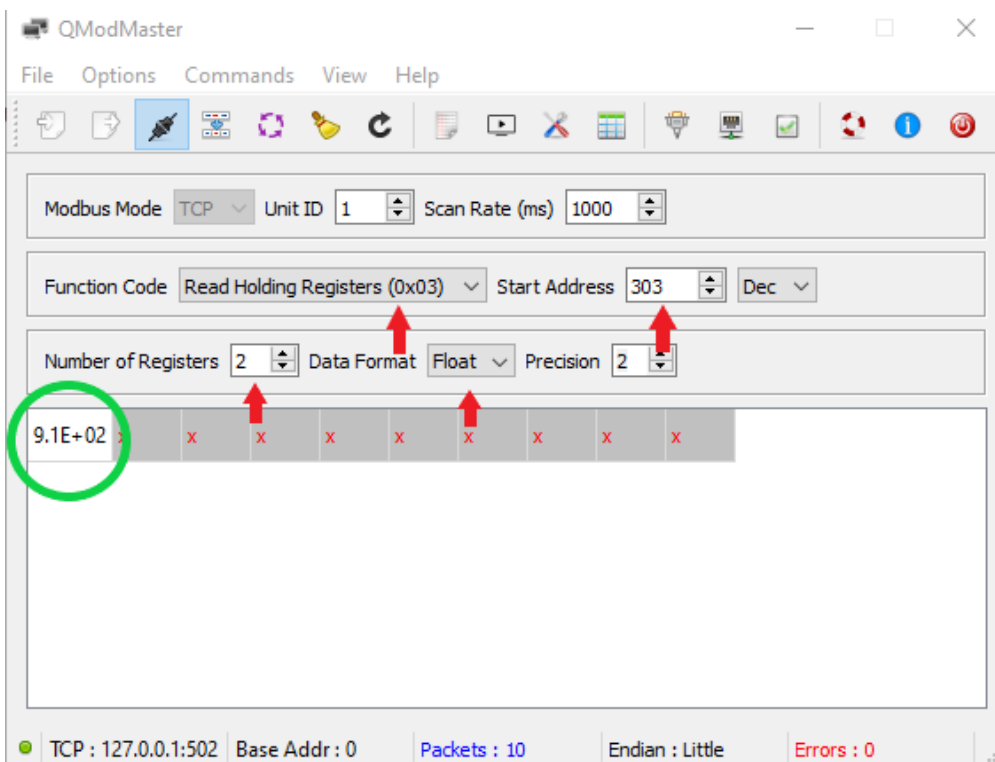


Abbildung 11. Abfrage Register 303

Die AC-Entladung beträgt hier ca. 0,91 kW

Wie im theoretischen Beispiel oben errechnet sich die Speicherbe- bzw. -entladung durch Differenz der Register 303 und 339:

Register 303 - Register 339 = 0,91 kW - 2,2 kW = **-1,29 kW** (negativer Wert für Speicherbeladung)

## 3.6. Schreibzugriff



Diese App ist **nicht** im Standard-Lieferumfang des FEMS enthalten. Sie kann jedoch nachträglich jederzeit nachgerüstet werden.

Die Modbus-Schnittstelle ist folgendermaßen konfiguriert:

Table 5. Parameter der FEMS APP Modbus/TCP-API, Schreibzugriff

Geräteadresse	IP-Adresse des FEMS (z.B. 192.168.0.20)
Port	502
Unit-ID	1
Function-Codes	03 (Read Holding Registers)
	04 (Read Input Registers)
	06 (Write Single Holding Register)
	16 (Write Multiple Holding Registers)

## 3.7. Beispiel 2: Schreibzugriff auf EssActivePower mit QModMaster

Im Folgenden soll der Schreibzugriff für das Setzen der *EssActivePower* mittels des kostenlosen Tools *QModMaster* exemplarisch gezeigt werden. Hierdurch kann die Funktion des *Controller Fix Active Power Symmetric* simuliert werden.

Der Wert ist wie folgt hinterlegt (s. oben):

Table 6. Registeradresse für das Setzen der *EssActivePower* des Speichers

Address	Name	Type	Value/Description	Unit	Access
706	ess0/SetActivePowerEquals	float32		Watt [W]	WO



Zusätzlich zur Überprüfung der *Base Address* auf **0** muss sichergestellt werden, dass unter *Endian* die Einstellung *Little* ausgewählt ist.

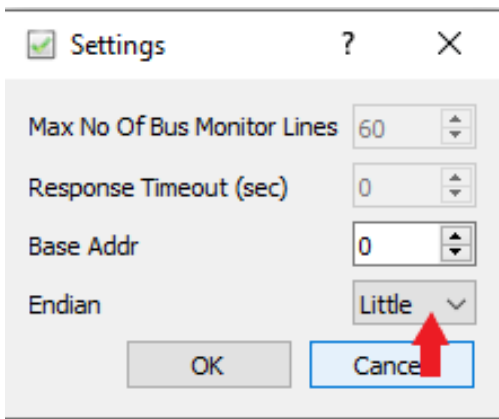


Abbildung 12. Einstellungen

Da es sich um einen *float32* handelt, müssen zwei 16-bit Wörter, also zwei Register, geschrieben werden. In diesem Beispiel soll der Speicher mit **4000** (4E+03) Watt entladen werden. Der Wert kann direkt als Dezimalzahl in das Register eingegeben werden, wobei das Data Format *Float* zu wählen ist. Nach Setzen des Wertes auf den Menüpunkt "Read/Write" klicken, um die Schreiboperation durchzuführen.

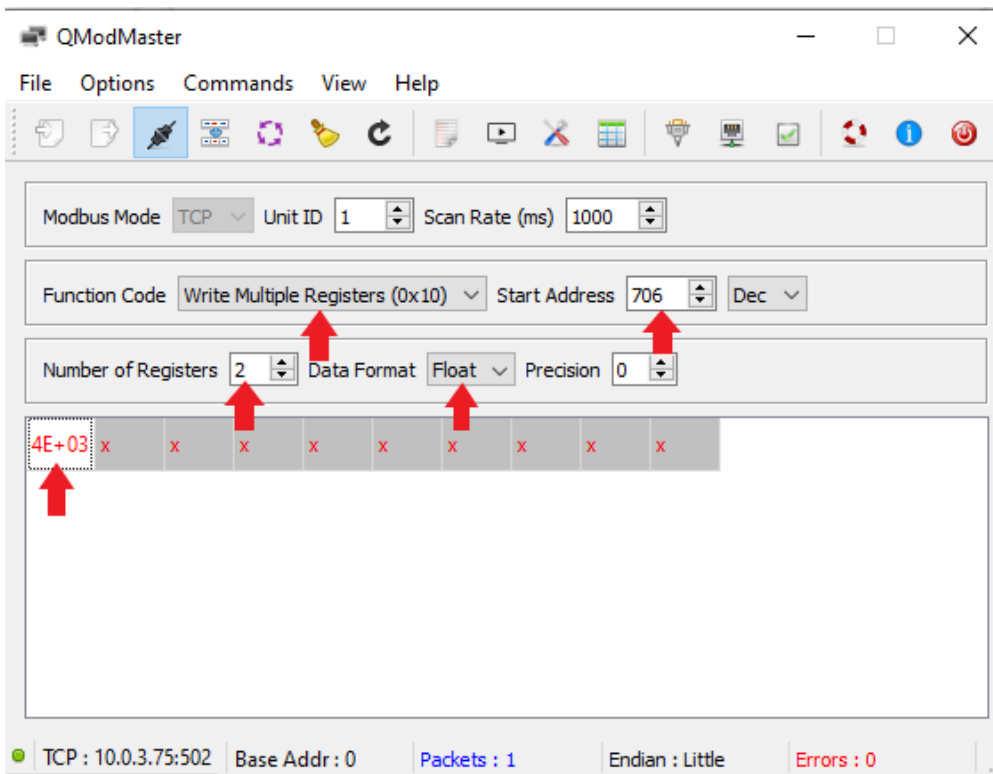


Abbildung 13. Wert schreiben

Der Abgleich mit dem FEMS Live-Monitoring bestätigt die Korrektheit des geschriebenen Wertes.

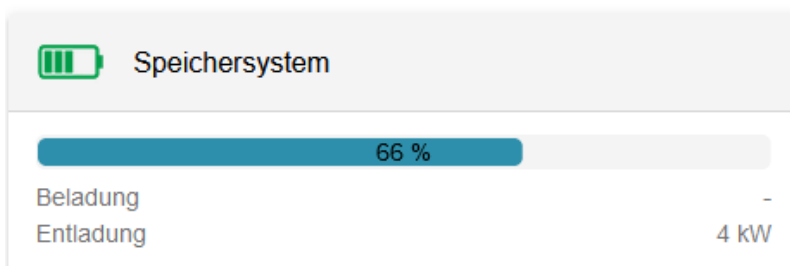


Abbildung 14. Vergleich mit FEMS Live-Monitoring



Die Schreiboperation wird nur für die Dauer des *Api-Timeout* durchgeführt. Diese beträgt in der Standardkonfiguration 60 Sekunden, kann aber durch den FENECON Service beliebig angepasst werden.

**Controller Api Modbus/TCP Read-Write**  
This controller provides a read-write Modbus/TCP api.

**Alias**  
Human-readable name of this Component; defaults to Component-ID ctrlApiModbusTcp

**Is enabled?\***  
Is this Component enabled?

**Port\***  
Port on which the server should listen. 502

**Component-IDs** +

- \_sum +
- ess0 +

**Api-Timeout\***  
Sets the timeout in seconds for updates on Channels set by this Api. 60

**Max concurrent connections\***  
Sets the maximum number of concurrent connections via Modbus. 5

AKTUALISIERE KOMPONENTE LÖSCHE KOMPONENTE

Abbildung 15. Konfiguration Komponente Controller Api Modbus/TCP Read-Write

Die Durchführung anderer Schreiboperationen erfolgt analog.

## 4. Aktivierung der FEMS-App

Falls Sie die FEMS-App direkt mit Ihrem Speicher bestellt haben, wurde sie bereits auf dem FEMS vorkonfiguriert und ist sofort aktiv. Falls Sie die FEMS-App nachrüsten, muss das FEMS noch per Fernwartung konfiguriert werden. Kontaktieren Sie uns dazu bitte unter [service@fenecon.de](mailto:service@fenecon.de) und geben Sie bitte Ihre FEMS-Nr. (z. B. „fems123“) an, sowie um welche App es sich handelt.

# 5. Kontakt

Für Unterstützung wenden Sie sich bitte an:

FENECON GmbH

Brunnwiesenstraße 4

94469 Deggendorf

Telefon Service: 0991-648800-33

E-Mail Service: [service@fenecon.de](mailto:service@fenecon.de)