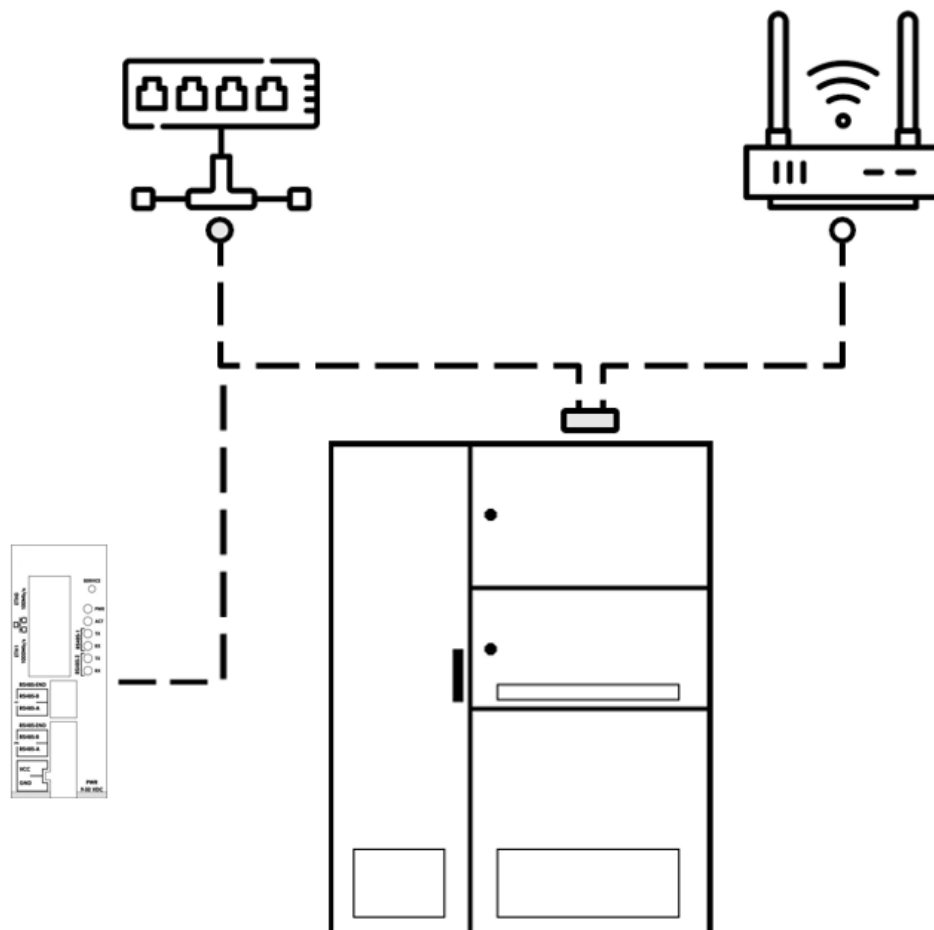


Anleitung

Anbindung des Effizienzfilters
an ein bestehendes
Energiemanagementsystem



Willkommen bei LIVARSA

bei jedem neuen Projekt versuchen wir stets den Bedürfnissen unserer Kunden gerecht zu werden und möchten sie bei ihren Projekten bestmöglich unterstützen. Jeden Tag sind wir bestrebt unsere Kunden, die sich für unsere Produkte und Dienstleistungen entschieden haben, mit höchster Qualität und großem Engagement zu unterstützen. Es ist unsere Priorität, die Effizienz und die Firmenabläufe jedes Kunden mit unseren Produkten zu verbessern.

Danke, dass Sie sich für uns entschieden haben!

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind zum Zeitpunkt der Drucklegung auf dem neuesten Stand, können jedoch im Rahmen unserer Zielsetzung einer kontinuierlichen Produktentwicklung und verbesserung ohne Vorankündigung oder Benachrichtigungspflicht geändert werden.

Dieses Dokument wird mit der Anlage geliefert und ist ein integraler Bestandteil des LIVARSA-Systems. Es ist zu beachten, dass bei unterschiedlichen Anweisungen in den Handbüchern die sicherste und restriktivste befolgt und angewendet werden sollte.

Die beiliegende Dokumentation ist für die beteiligten Fachpersonen bestimmt und muss daher stets aufbewahrt und dem Benutzer und Fachpersonal zugänglich gemacht werden.

Die Anlage darf nur installiert und benutzt werden, nachdem die gesamte Dokumentation vollständig gelesen haben.

Inhalt

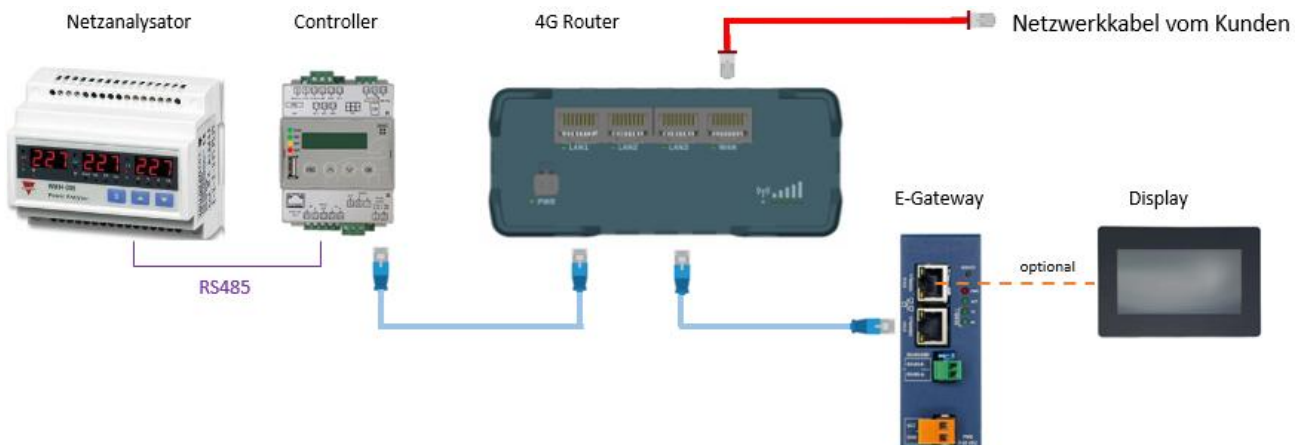
1. Einleitung	4
2. Erforderliche Hardwarekomponenten	4
3. Verbindung der Hardwarekomponenten	4
4. Unterstützte Netzwerkprotokolle	5
4.1 Modbus/TCP.....	5
4.1.1 Zugangsdaten	5
4.1.2 Datenstruktur.....	5
4.2 OPC UA	7
4.2.1 Zugangsdaten	7
4.2.2 Datenstruktur.....	7
4.3 MQTT.....	8
4.3.1 Zugangsdaten	8
4.3.2 Datenstruktur.....	8
4.4 HTTP JSON REST	9
4.4.1 Zugangsdaten	10
4.4.2 Datenstruktur.....	10
5. Support	10

1. Einleitung

Damit ein Unternehmen die Energiedaten, die im Effizienzfilter erfasst werden in ein bestehendes Energiemanagementsystem oder Leitsystem übertragen kann, sind nachfolgende Hardwarekomponenten erforderlich. In dieser Dokumentation wird die notwendige Hardware und Verkabelung beschrieben sowie die Netzwerkprotokolle, die von unserem System unterstützt werden.

2. Erforderliche Hardwarekomponenten

Damit die Daten von dem Effizienzfilter an ein bestehendes Energiemanagementsystem übertragen werden kann sind folgende Hardwarekomponenten erforderlich:



3. Verbindung der Hardwarekomponenten

1. Spannungsversorgung 24V/DC am E-Gateway herstellen
2. Das E-Gateway (Port ETH1 1000Mb/s) mit dem Router (Port LAN3) mittels Patchkabel verbinden
3. Optional: kann ein Display mit dem E-Gateway (Port ETH0 100Mb/s) verbunden werden!
4. Das Ethernet-Netzwerk-Kabel (kundenseitige Bereitstellung) mit dem WAN-Port des Routers verbinden.

Der Router wird von uns werkseitig mit aktiviertem DHCP-Client am WAN-Anschluss geliefert. Das DHCP-Protokoll erleichtert die Arbeit der IT durch die automatisierte IP-Adresszuweisung.

Wird von Kundenseite eine statische IP-Adresse gefordert, muss eine manuelle Konfiguration erfolgen. Für diese Verbindung benötigen wir vom Kunden die folgenden Angaben:

- IP-Adresse
- Subnetzmaske
- Gateway
- DNS-Server

Mit diesen Daten wird dann der Router entsprechend von uns konfiguriert.

4. Unterstützte Netzwerkprotokolle

Durch das E-Gateway ist es möglich die Energiedaten über den WAN-Port des Routers an ein bestehendes Energiemanagementsystem oder Leitsystem mit den unten genannten Netzwerkprotokollen zu übertragen.

Die derzeit unterstützten Protokolle sind:

Protokoll	Port
Modbus TCP	502
OPC-UA	4840
MQTT	1883
JSON REST API	80

4.1 Modbus/TCP

Der ModbusTCP stellt eine Client-Server-Kommunikation her. Modbus ist eines der am weitesten verbreiteten industriellen Kommunikationsprotokolle, was bedeutet, dass es eine Vielzahl von Geräten und Software gibt, die es unterstützen.

Der Modbus-TCP-Client sendet eine Anfrage an den Modbus-TCP-Server. Die Anfrage enthält einen Funktionscode, der den auszuführenden Vorgang (z. B. Daten lesen, Daten schreiben) und die Speicheradressen der Daten angibt.

Unterstützte Funktionscodes sind:

- 01 Lese Ausgangsbit Status (Read Coils)
- 02 Lese (Read Discrete Inputs)
- 03 Lese Holding-Register (Read Holding Registers)
- 04 Lese Input-Register (Read Input Registers)
- 05 Schreibe Ausgangsbit (Write Single Coil)
- 06 Schreibe Holding-Register (Write Single Register)
- 15 Schreibe mehrfach Ausgangsbit (Write Multiple Coils)
- 16 Schreibe mehrfach Holding-Register (Write Multiple Registers)

Der Modbus-TCP-Server empfängt die Anfrage, verarbeitet sie und führt den angeforderten Vorgang aus.

Der Modbus-TCP-Server sendet eine Antwort an den Modbus-TCP-Client. Die Antwort enthält die angeforderten Daten oder eine Bestätigung, dass die Operation ausgeführt wurde. Jedes einzelne Antwortwort ist 16bit groß

4.1.1 Zugangsdaten

IP: <IP-Adresse, die dem WAN-Anschluss zugewiesen ist>.

Anschluss: 502

Berechnungsnachweise: keine

Datenaktualisierungsrate: 60s.

4.1.2 Datenstruktur

Für Lesefunktionen sieht die Tabelle wie folgt aus und gilt für alle Modbus-Funktionen 01

Adresse	Wörter zählen	Beschreibung	Datentyp
200	1	Vout-Kontrolle	Bool
202	1	Zugelassene Stufe 1	Bool
204	1	Zugelassene Stufe 2	Bool
206	1	Zugelassene Stufe 3	Bool

208	1	Zugelassene Stufe 4	Bool
210	1	Bypass	Bool
214	1	Sicherheits-Bypass	Bool
216	1	Bypass von Effizienzfilter now	Bool
218	1	Integrierter Bypass	Bool
220	1	Bypass-Alarm	Bool
222	1	Überstrom	Bool
224	1	Übertemperatur	Bool
226	1	Primärschutz QS3-Filter	Bool
228	1	CM0	Bool
230	1	CPB	Bool
232	1	Verbindung zum Server unterbrochen	Bool

Die folgende Tabelle gilt solo für Modbus 03- als auch für Modbus 04-Funktionen

Adresse	Wörter zählen	Beschreibung	Einheit	Typ Daten
1000	2	V L1-N	Volt	IEEE 754
1002	2	V L2-N	Volt	IEEE 754
1004	2	V L3-N	Volt	IEEE 754
1006	2	A L1	Ampere	IEEE 754
1008	2	A L2	Ampere	IEEE 754
1010	2	A L3	Ampere	IEEE 754
1012	2	PF	Leistungsfaktor	IEEE 754
1014	2	W	Watts	IEEE 754
1016	2	Var	Var	IEEE 754
1018	2	kWh	Kilowatt pro-Stunde	IEEE 754
1020	2	kVarh	KiloVar pro-Stunde	IEEE 754
1022	1	Position*	Binär	UINT 16
1023	2	Vout lesen	Volt	IEEE 754
1025	2	Vout ändern	Volt	IEEE 754
1027	2	Warnungen**	Binär	UINT 32
1500	2	Sparen	Prozentsatz	IEEE 754
1502	2	Energieeinsparung	Kilowatt pro-Stunde	IEEE 754
1504	2	CO2	Kilogramm	IEEE 754
1506	2	Photovoltaik-Äq.	kWp	IEEE 754
1508	2	Haus eq.	Wohnungen	IEEE 754

* Für die Stufeneinstellung des Effizienzfilters werden die folgende Tabelle unten verwendet.

** Bei Fehlern hingegen ist die Tabelle folgendermaßen aufgebaut, da sie sich auf Bits und nicht auf Register bezieht.

BIT-Warnung	Modbus-Referenzregister 01	
1	200	Vout-Kontrolle
2	202	Zugelassene Stufe 1
3	204	Zugelassene Stufe 2
4	206	Zugelassene Stufe 3
5	208	Zugelassene Stufe 4
6	210	Bypass
7	212	Sicherheits-Bypass
8	214	Zu prüfendes Gerät
9	216	Bypass von e-power jetzt
10	218	Integrierter Bypass
11	220	Bypass-Alarm
12	222	Überstrom
13	224	Übertemperatur
14	226	Primärschutz bei QS3

15	228	CM0
16	230	CPB
17	232	Verbindung zum Server unterbrochen
18	234	Erzwungenes Speichern
BIT-Position	Modbus-Referenzregister 03/04	
1	Bypass	
2	Stufe 1	
3	Stufe 2	
4	Stufe 3	
5	Stufe 4	
6	Antrag auf Umgehung	
7	Ebene 1 Anfrage	
8	Stufe 2 Antrag	
9	Stufe 3 Antrag	
10	Stufe 4 Antrag	

Während die einzige Schreibfunktion die folgende ist und auf die Modbus-Funktion 06 reagiert

Adresse	Wörter zählen	Beschreibung	Einheit	Typ Daten
1025	2	Vout ändern	Volt	IEEE 754

4.2 OPC UA

OPC UA steht für Open Platform Communications Unified Architecture und ist ein industrieller Kommunikationsstandard. Es ist ein sicherer und zuverlässiger Mechanismus für die Kommunikation zwischen industriellen Systemen. Der plattformunabhängige Kommunikationsstandard ermöglicht einen standardisierten Zugriff auf Maschinendaten.

4.2.1 Zugangsdaten

IP: <IP-Adresse, die dem WAN-Anschluss zugewiesen ist>.

Anschluss: 4840

Berechnungsnachweise: keine

Zertifikat: selbst signiert (ggf. muss das Maschinenzertifikat ausdrücklich akzeptiert werden)

Datenaktualisierungsrate: 60s.

4.2.2 Datenstruktur

Die Datenstruktur ist über das Protokoll leicht zu ermitteln; die folgende Abbildung zeigt grafisch, was eine OPC/UA-Browsing-SW erhält.



4.3 MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) ist ein offenes Netzwerkprotokoll für Machine-to-Machine (M2M), das die Übertragung von Telemetriedaten in Form von Nachrichten zwischen Geräten ermöglicht.

Geräte (Clients) verbinden sich mit dem verfügbaren MQTT-Broker

Clients können das Thema abonnieren, um regelmäßig veröffentlichte Nachrichten von dem Rechner zu erhalten.

Der MQTT-Broker empfängt die veröffentlichten Nachrichten und sendet sie an die Clients, die sich bei den entsprechenden Themen angemeldet haben.

4.3.1 Zugangsdaten

Zugang zum MQTT Broker verfügbar:

IP: <IP-Adresse, die dem WAN-Anschluss zugewiesen ist>.

Port: 1883

Berechtigungsangabe:

Benutzerkennung: client

Passwort: hHW7oR_wcq

Thema: /Energie/Daten

QoS: 0 bis 2

Datenaktualisierungsrate: 60s.

4.3.2 Datenstruktur

Die Datenstruktur der Nutzlast ist vom Typ JSON, wie unten als Beispiel aufgeführt:

```
{
  "Power": {
    "VL1_N": 227.91000366210938,
    "VL2_N": 227.97000122070312,
    "VL3_N": 228.02999877929688,
    "AL1": 1229.31005859375,
    "AL2": 1218.8199462890625,
    "AL3": 1232.72998046875,
    "PF": 1,
    "W": 779253,
    "Var": 235360,
    "KWh": 6837549
  },
}
```

```

"Stat":{
  "Bypass":0,
  "Level1":0,
  "Level2":0,
  "Level3":1,
  "Level4":0,
  "BypassReq":0,
  "Level1Req":0,
  "Level2Req":0,
  "Level3Req":0,
  "Level4Req":0
},
"Efficiency":{
  "Effic":3.890000104904175,
  "EnergySaving":246429.265625,
  "Co2":112971.46875,
  "PhotvEq":163.19000244140625,
  "HouseEq":91.2699966430664
},
"Alarm":{
  "BypassAlarm":0,
  "Overcurrent":0,
  "Overtemp":0,
  "SrvDisconnected":0,
  "ForcedSaving":0
},
"timestamp":"2025-02-12T14:44:02.464Z"

```

4.4 HTTP JSON REST

Der RESTful-HTTP-JSON-Ansatz zur Erfassung von Daten aus der Maschine kombiniert drei Schlüsseltechnologien:

HTTP (Hypertext Transfer Protocol): Das am weitesten verbreitete Netzwerkprotokoll im Web, das die Kommunikation zwischen Clients (z. B. einer Überwachungsanwendung) und Servern (dem Rechner selbst oder einem mit ihm verbundenen Gateway) ermöglicht.

JSON (JavaScript Object Notation): Ein leichtes und leicht lesbares Format für den Datenaustausch. Die Daten aus der Maschine werden im JSON-Format strukturiert, damit sie von anderen Systemen leicht interpretiert und verwendet werden können.

REST (Representational State Transfer): Eine Softwarearchitektur, die eine Reihe von Grundsätzen für die Erstellung skalierbarer und interoperabler Webdienste definiert. Im Zusammenhang Datenerfassung definiert REST, wie Clients mit den von der Maschine bereitgestellten Ressourcen (Daten) interagieren können.

Wie es funktioniert:

Der Effizienzfilter-Rechner stellt Daten über eine RESTful API zur Verfügung. Diese API definiert eine Reihe von Endpunkten (URLs), die die verschiedenen verfügbaren Ressourcen (Daten) darstellen. So kann ein Endpunkt beispielsweise Temperaturdaten liefern, ein anderer Produktionsdaten usw.

Der Client (externes System) sendet HTTP-Anfragen vom Typ POST an den Rechner.

Der Rechner verarbeitet die Anfrage und sendet eine HTTP-Antwort an den Client. Die Antwort enthält die angeforderten Daten im JSON-Format in der Nachricht.

4.4.1 Zugangsdaten

Zugang zum MQTT Broker verfügbar:

IP: <IP-Adresse, die dem WAN-Anschluss zugewiesen ist>.

Tür: 80

URL: http://<ip-machine>/api/data

HINWEIS: Die Konfiguration enthält keine Sicherheitsmechanismen, da sie für die Verwendung in einem lokalen, geschützten Netzwerk vorgesehen ist. Bei Verbindungen über öffentliche oder ungeschützte Netzwerke ist es notwendig, HelpDesk HTTPS-Konfiguration und Authentifizierung über BearerToken zu kontaktieren.

4.4.2 Datenstruktur

Die Datenstruktur der Nutzdaten ist vom Typ JSON, wie in 4.3.2 definiert.

5. Support

Bei Bedarf oder zur Klärung von Fragen zu den in diesem Dokument beschriebenen Punkten wenden Sie sich bitte an den technischen Support von LIVARSA der Sie mit IT-Helpdesk in Verbindung setzen wird.

Telefonisch: +49 7803 9228972

E-Mail : info@livarsa.de



LIVARSA GmbH
Im Fruchtfeld 17, D-77791 Berghaupten



+ 49 7803 922 89 72



info@livarsa.de



<https://livarsa.com>