

## Bedienungsanleitung CLT 311

Leistungs- / Energietransmitter



### Vor der Inbetriebnahme:

Bedienungsanleitung bitte vollständig durchlesen und zum späteren Nachlesen aufbewahren.

Christ-Elektronik GmbH • Alpenstrasse 34 • D-87700 Memmingen

Tel. +49 (0) 83 31/83 71 – 0 • Fax +49(0)8331/8371-99

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1</b>	<b>Beschreibung</b> 2
1.1	Allgemeines 2
1.2	Sicherheitshinweise 2
1.3	Instandsetzung 2
<b>2</b>	<b>Bedienung</b> 3
2.1	Allgemeine Montagehinweise 3
2.2	Inbetriebnahme 3
2.3	Bedienelemente (Option) 5
2.4	Betriebsarten 5
2.5	Auswahl der Betriebsart 6
2.6	Abfragen der Min- / Max-Wertspeicher 6
2.7	Löschen der Energiewerte, der Messzeit und der Min- / Max-Wertspeicher 6
2.8	Sperren der Löschfunktion 6
2.9	Wahl der Baudrate der seriellen Schnittstelle 7
2.10	Anzeigetest 7
<b>3</b>	<b>Beschreibung der Ausgänge</b> 8
3.1	Impulsausgang 8
3.2	Analogausgang (nur CLT 311 01 und CLT 311 0D) 9
3.3	Anschluss der seriellen Schnittstelle (nur CLT 311 0S) 9
3.4	Betrieb über serielle Schnittstelle 10
3.4.1	Datenformat 10
3.4.2	Schnittstellenkommandos 10
3.4.2.1	Abfragekommandos 11
3.4.2.2	Einstellkommandos 13
3.4.2.3	Tasteremulation 13
3.4.2.4	Prüfung für Schnittstellenkommandos 13
<b>4</b>	<b>Fehlerbehandlung</b> 14
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b> 15

# 1 Beschreibung

## 1.1 Allgemeines

Die **CLT 311** sind universelle Leistungs- und Energietransmitter für den Einsatz in der Elektrotechnik zum Messen von einphasigen elektrischen Verbrauchern. Über Strom- und Spannungswandler können nahezu beliebig hohe Ströme und Spannungen erfasst werden. Messungen im Drehstromnetz sind bei symmetrischer Lastverteilung durch einphasige Messung und Skalierung mit einem konstanten Faktor möglich. Die Versorgung erfolgt getrennt vom Spannungsmesspfad.

Der **CLT 311 01** bildet eine der Messgrößen Wirk-, Schein-, Blindleistung / Energie, Spannung, Strom oder Leistungsfaktor auf einen galvanisch getrennten Analogausgang 0 ... 10 V bzw. 0(4) ... 20 mA ab. Der **CLT 311 0D** verfügt zusätzlich über eine Anzeige und zwei Bedientasten, eine Lastarterkennung (Load-Funktion) und eine Clear-Funktion zum Löschen der Energiewerte und zum Zurücksetzen der Min- / Max-Wertspeicher.

Der **CLT 311 0S** unterstützt zusätzlich noch die Messung von Wirk-, Schein-, Blindwiderstand, sowie die Anzeige der Messzeit. Anstelle vom Analogausgang verfügt der **CLT 311 0S** über eine galvanisch getrennte serielle RS232-Schnittstelle. Diese dient zur Ausgabe der Messwerte sowie zur Konfiguration des Gerätes.

Die Betriebsarten der **CLT 311** sind entweder werkseitig eingestellt oder können, bei Geräten mit Anzeige, einfach mit den beiden Tastern eingestellt werden, die Messwerte werden dabei über eine sechsstellige 7-Segment-LED angezeigt. Eine Leuchtdiodenreihe zeigt die eingestellte Betriebsart übersichtlich an. Die Messwertausgabe erfolgt dabei über einen galvanisch getrennten Impulsausgang.

Die Versorgung, alle Ausgänge und der zu messende Verbraucher werden über Schraubklemmen am **CLT 311** angeschlossen. Bei Netzunterbrechung werden die Messwerte in einem nichtflüchtigen Messwertspeicher gesichert.

Das Kunststoffgehäuse der **CLT 311** ist für Schienenmontage und für Schraubbefestigung vorgesehen.

## 1.2 Sicherheitshinweise

Dieses Messgerät ist gemäß DIN 57411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1, Schutzmaßnahmen für elektronische Messgeräte, gebaut und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und den gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanleitung enthalten sind. Das Gerät darf nur mit Wechselspannung gemäß dem Typenschild betrieben werden.

Das Gerät ist vor Spritzwasser zu schützen.

Bei Beschädigung des Gehäuses ist das Gerät außer Betrieb zu setzen.

## 1.3 Instandsetzung

Reparaturen am Gerät dürfen nur von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

Ist eine Reparatur am geöffneten Gerät, das unter Spannung steht, unvermeidlich, darf diese nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

**Wird das Gerät zweckentfremdet oder falsch bedient, kann keine Haftung für eventuelle Schäden übernommen werden.**

## 2 Bedienung

### 2.1 Allgemeine Montagehinweise

Das Gerät ist vorgesehen für eine Schnellbefestigung auf eine Normschiene nach DIN 46 277 und DIN EN 50 022 und bedarf keiner weiteren Befestigungselemente. Bei der Platzierung des Gerätes ist die Wärmestrahlung benachbarter Geräte zu berücksichtigen (zulässige Umgebungstemperatur beachten!).

Der elektrische Anschluss ist nach entsprechenden Vorschriften (z. B. VDE 0100) vorzunehmen.

Um den Strompfad des Leistungstransmitter vor Kurzschluss zu schützen, muss die Phase mit einer entsprechenden Sicherung abgesichert werden. Die Versorgungsspannung ist auf dem Typenschild angegeben und wird an den beiden mit "N" gekennzeichneten Klemmen angeschlossen.

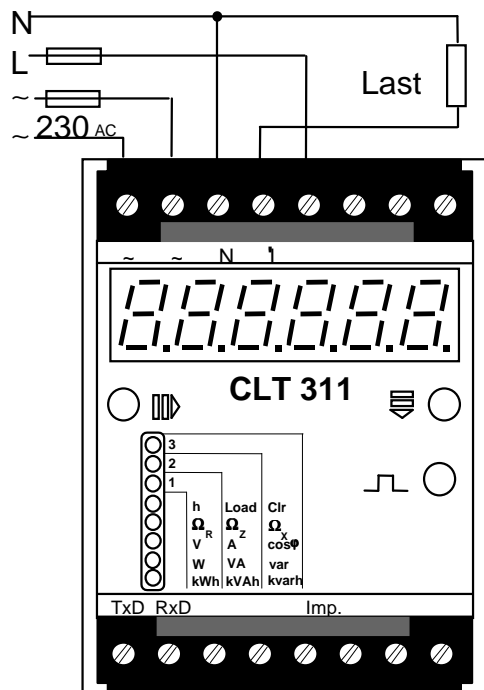
Durch die Schutzisolierung des Gerätes entfällt der Schutzleiteranschluss.

### 2.2 Inbetriebnahme

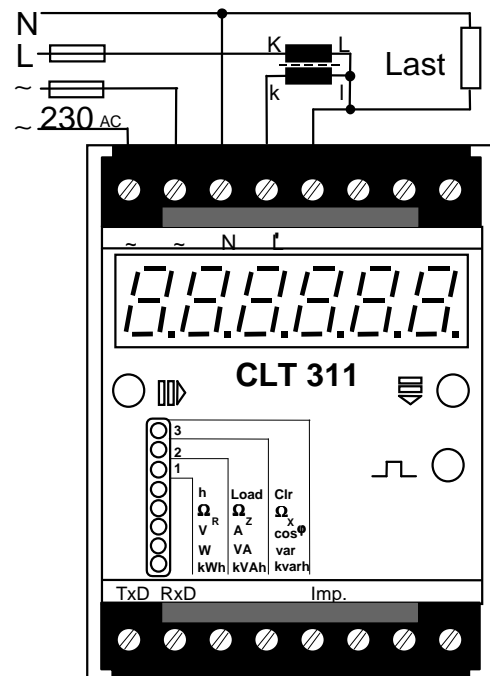
Schließen Sie die Versorgungsleitungen und den Verbraucher an den entsprechenden Klemmen an und schalten Sie die Betriebsspannung ein. Es folgt automatisch ein Segmenttest der Anzeigen → alle Leuchtdioden und Anzeigesegmente mit Ausnahme der Impuls-LED leuchten ca. 2 Sekunden lang auf. Nach diesem Test wird die zuletzt aktivierte Betriebsart eingestellt und durch eine oder zwei LED der Leuchtdiodenreihe angezeigt. Der entsprechende Messwert wird fortlaufend erfasst und auf der Anzeige und an den Ausgängen ausgegeben.

### Anschlussbelegung bei Betrieb

#### ohne Stromwandler (Direktanschluss):

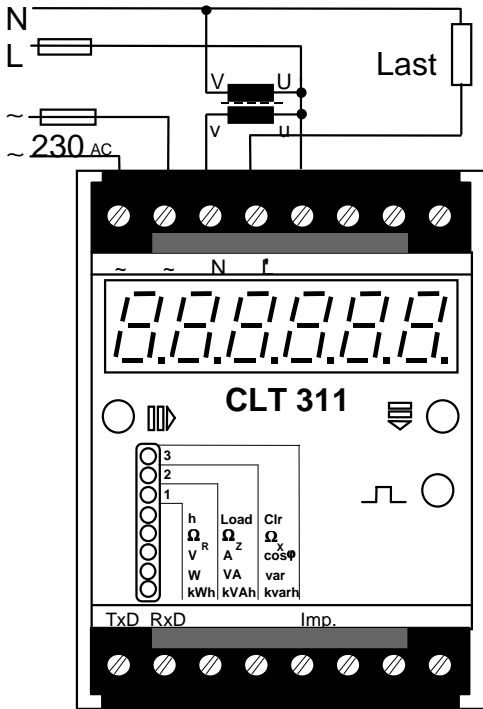


#### mit Stromwandler:



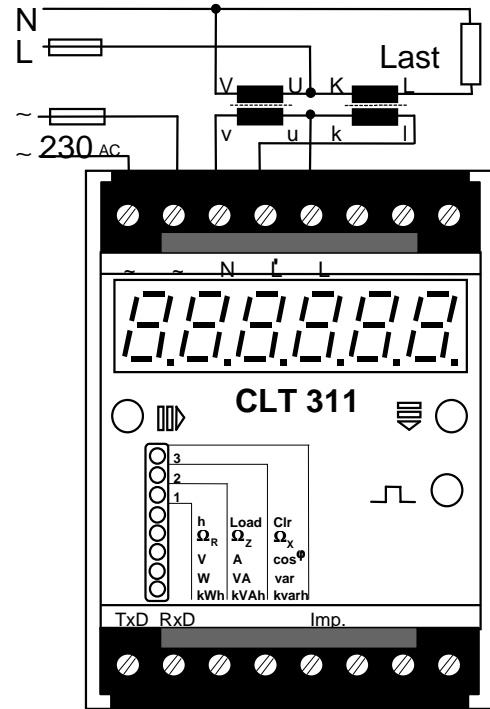
**Hinweis:** Keine Erdung am Ausgang des Stromwandlers möglich!

**mit Spannungswandler:**



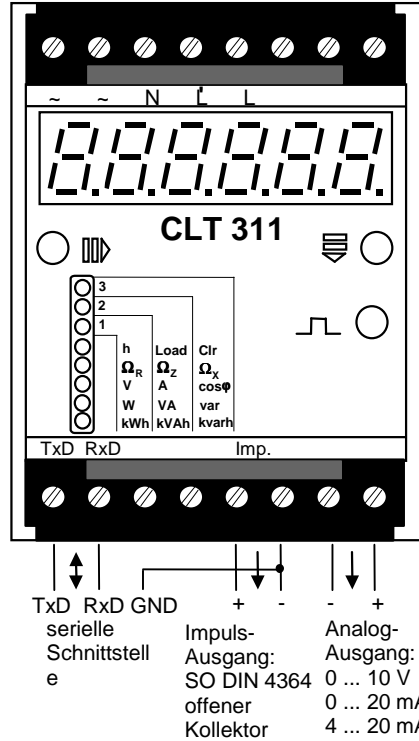
**Hinweis:** Keine Erdung am Ausgang des Spannungswandlers möglich !

**mit Strom- und Spannungswandler:**





**Hinweis:** Eine Erdung am Ausgang der Wandler ist möglich.

**Anschlussbelegung der Ausgänge:**



## 2.3 Bedienelemente (Option)

Bei Geräten mit Anzeige können die Betriebsarten mit den beiden Tastern  und  ausgewählt werden. Löschen der Energiewerte und Sperren der Löschfunktion, Auswahl der Baudrate und Anzeigetest erfolgt jeweils durch gleichzeitiges Drücken der beiden Taster in der entsprechenden Betriebsart.

## 2.4 Betriebsarten

Tabelle 1 zeigt die möglichen Betriebsarten des CLT 311.

**Tabelle 1:**



Nr.	Betriebsart	Anzeige	Einheit	CLT 311		
				01	0D	0S
1	Messzeit	0.000000 ... 999999	h			•
2	Load-Funktion <sup>(1)</sup>	LoAd r, LoAd C, LoAd L		•	•	•
3	Clear-Funktion	CLear, donE		•	•	•
4	Wirkwiderstand <sup>(1)</sup>	0 ... 999999	Ω			•
5	Scheinwiderstand <sup>(1)</sup>	0 ... 999999	Ω			•
6	Blindwiderstand <sup>(1)</sup>	0 ... 999999	Ω			•
7	Spannung <sup>(2)</sup>	0.0 ... 284.0	V	•	•	•
	Spannung <sup>(3)</sup>	0.0 ... 999999	V	•	•	•
8	Strom <sup>(2)</sup>	0.03 ... 20.00	A	•	•	•
	Strom <sup>(3)</sup>	0.03 ... 999999	A	•	•	•
9	cos φ <sup>(1)</sup>	0.0000 ... 1.0000		•	•	•
10	Wirkleistung <sup>(2)</sup>	0 ... 5680	W	•	•	•
	Wirkleistung <sup>(3)</sup>	0 ... 999999	W	•	•	•
11	Scheinleistung <sup>(2)</sup>	0 ... 5680	VA	•	•	•
	Scheinleistung <sup>(3)</sup>	0 ... 999999	VA	•	•	•
12	Blindleistung <sup>(2)</sup>	0 ... 5680	var	•	•	•
	Blindleistung <sup>(3)</sup>	0 ... 999999	var	•	•	•
13	Wirkenergie	0.000000 ... 999999	kWh	•	•	•
14	Scheinenergie	0.000000 ... 999999	kVAh	•	•	•
15	Blindenergie	0.000000 ... 999999	kvarh	•	•	•

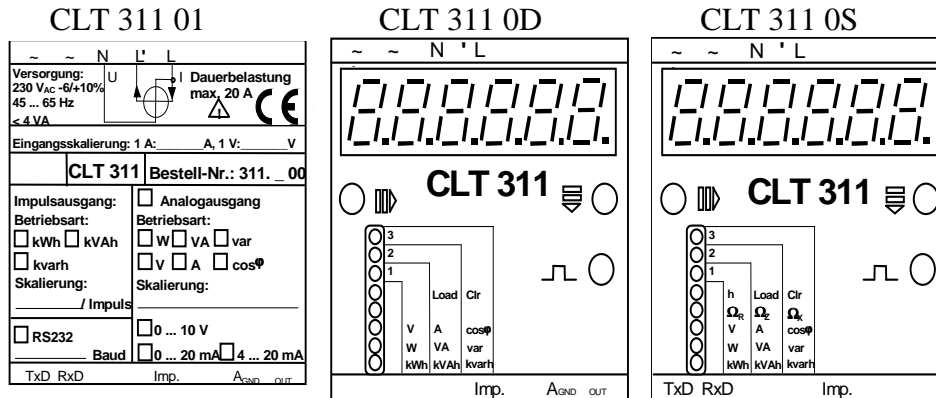
<sup>(1)</sup> Solange kein Verbraucher angeschlossen ist, wird auf der Anzeige "-----" ausgegeben.

<sup>(2)</sup> Bei Messung ohne Strom- bzw. Spannungswandler

<sup>(3)</sup> Bei Anschluß mit Stromwandler (max. 5000 : 1) bzw. Spannungswandler (max. 1000 : 1)

## 2.5 Auswahl der Betriebsart

Die Betriebsart ist bei Geräten ohne Anzeige (**CLT 311 01**) fest eingestellt und auf dem Typenschild angegeben. Beim **CLT 311 0D** und **CLT 311 0S** kann mit dem Taster  die Spalte 1, 2 oder 3, und mit dem Taster  die Zeile angewählt werden. Die dazugehörigen LED der Leuchtdiodenreihe leuchten auf. Die Kombination beider Leuchtdioden zeigt die eingestellte Betriebsart an.



## 2.6 Abfragen der Min- / Max-Wertspeicher

Der **CLT 311 0D** bzw. **CLT 311 0S** erfasst die Min- / Max-Werte der Betriebsarten W, VA, var, V, A und  $\cos \varphi$ . Um die Min- / Max-Werte anzuzeigen, drücken Sie in der jeweiligen Betriebsart beide Taster gleichzeitig. Zwischen Min- / Max-Wert kann durch Betätigen des linken (Min-Wert) bzw. des rechten Tasters (Max-Wert) umgeschaltet werden. Zur Unterscheidung der Darstellung wird der Dezimalpunkt (bei ganzzahligen Werten der Punkt der rechten 7-Segment-Anzeige) blinkend angezeigt. Nach ca. 5 Sekunden geht die Anzeige wieder in die eingestellte Betriebsart über, wenn nicht vorher durch Drücken beider Taster quittiert wurde. Die Min- / Max-Werte können bei Geräten mit Schnittstelle auch über die Abfragekommandos ausgelesen werden.

## 2.7 Löschen der Energiewerte, der Messzeit und der Min- / Max-Wertspeicher

Beim **CLT 311 0D** bzw. **CLT 311 0S** werden in der Betriebsart "Clr" (Anzeige "C L E A R") durch Drücken der beiden Tastern die aufgelaufenen Energiewerte des Verbrauchers, die Messzeit sowie die aufgetretenen Min- / Max-Werte gelöscht (Anzeige "d o n E"), sofern die Löschfunktion nicht gesperrt ist.

## 2.8 Sperren der Löschfunktion

Betätigen Sie in der Stellung "kVAh" beide Taster gleichzeitig → auf der Anzeige erscheint entweder "C L r o n" oder "o F F". Mit den Tastern können Sie zwischen "C L r o n" und "o F F" wählen. Nur in der Stellung "C L r o n" lassen sich die Energiewerte, die Messzeit und die Min- / Max-Werte löschen. Durch Betätigen beider Taster oder automatisch nach ca. 5 Sekunden wird diese Funktion quittiert. Die zuletzt angezeigte Einstellung wird gespeichert.

## 2.9 Wahl der Baudrate der seriellen Schnittstelle

Betätigen Sie in der Stellung "kWh" (nur bei **CLT 311 0S**) beide Taster gleichzeitig → auf der Anzeige erscheint die Baudrate im Klartext. Mit den beiden Tastern kann zwischen "1200bd", "2400bd", "4800bd" und "9600bd" ausgewählt werden. Die Quittierung der Baudrate erfolgt durch gleichzeitiges Betätigen der Taster oder automatisch nach ca. 5 Sekunden. Dadurch wird wieder die Betriebsart "kWh" aktiviert. Die zuletzt eingestellte Einstellung wird gespeichert.

## 2.10 Anzeigetest

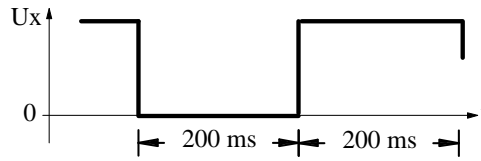
Um den Anzeigetest zu aktivieren, betätigen Sie in der Stellung "kvarh" beide Taster gleichzeitig → alle Leuchtdioden und Anzeigesegmente, außer der Impuls-LED, leuchten auf. Durch gleichzeitiges Drücken beider Taster (oder automatisch nach ca. 5 Sekunden) können Sie den Anzeigetest beenden und die Anzeige geht wieder in die Betriebsart "kvarh" über.



## 3 Beschreibung der Ausgänge

### 3.1 Impulsausgang

Am werkseitig skalierten Impulsausgang wird nach jeder verbrauchten Energieeinheit ein Impuls generiert. Die Impulsdauer sowie die Impulspause betragen jeweils ca. 200 ms. Die max. Frequenz am Impulsausgang liegt bei 2,5 Hz.




Die Frequenz des Impulsausganges ergibt sich aus dem eingestellten Impulsausgangsfaktor (1 ... 1000 Wh bzw. VAh, varh / Impuls) und der Eingangsskalierung über Strom- und Spannungswandler-Faktor nach folgender Formel:

$$f \text{ (Hz)} = \frac{P \text{ (kW)} * 1000}{S_w * P_w * P_f \left(\frac{\text{Wh}}{\text{Impuls}}\right) * 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}}$$

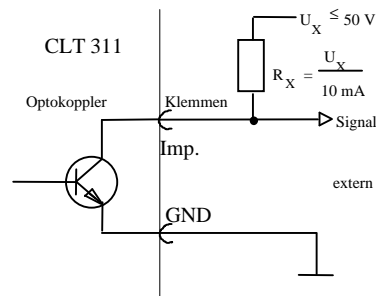
- f = Frequenz des Impulsausganges in Hz
- P = Wirk- / Schein- bzw. Blindleistung (inkl. Eingangsskalierung) in kW, kVA bzw. kvar
- Sw = Stromwandler-Faktor: Eingangs- / Ausgangsstrom
- Pw = Spannungswandler-Faktor: Eingangs- / Ausgangsspannung
- Pf = Impulsausgangsfaktor 1 ... 1000 in Wh, VAh, varh / Impuls

Die Einstellungen sind über die Schnittstelle veränderbar.

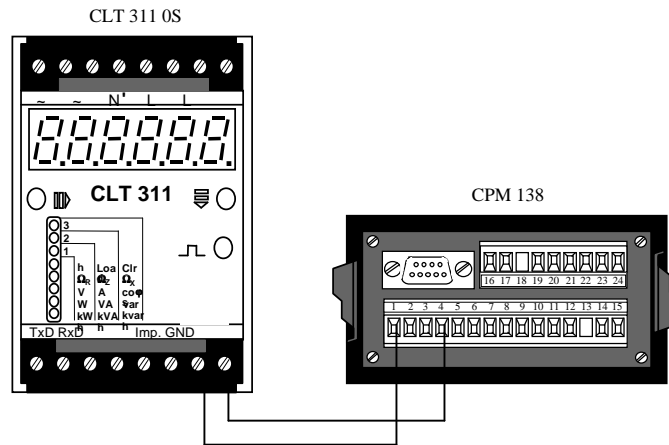
Der Anschluss erfolgt über die Klemmen Imp. und GND. Bei Geräten mit Anzeige (**CLT 311 0D**) und (**CLT 311 0S**) kann der Verbrauch auch über die Impuls-LED  erfaßt werden.

Der Impulsausgang ist galvanisch getrennt vom Messsignal (offener Kollektor). Die Versorgung des Impulsausganges kann über eine externe Spannungsquelle ( $U_x \leq 50 \text{ V}$ ) entsprechend nebenstehender Anschlusskizze erfolgen.

Empfehlung bei  $U_x = 5 \text{ V}$ :  $R_x$  ca.  $500 \Omega$  verwenden.



Anschlusskizze bei Verwendung des Prozessormessgerätes (z.B. CPM 138):



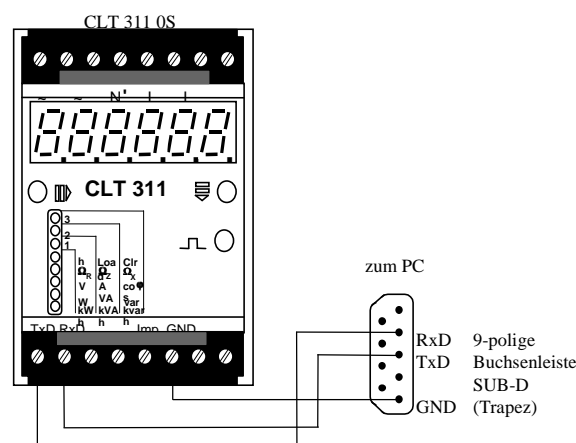
### 3.2 Analogausgang (nur CLT 311 01 und CLT 311 0D)

Am galvanisch getrennten Analogausgang wird fortlaufend eine Spannung im Bereich 0 ... 10 V bzw. ein Stromsignal im Bereich 0(4) ... 20 mA ausgegeben. Der Ausgabebereich lässt sich frei auf den Messbereich einer der Betriebsarten V, A, W, VA, var und  $\cos \varphi$  abbilden (Konfiguration werkseitig, siehe Typenschild). Der Anschluss erfolgt über die Klemmen  $A_{GND}$  und  $A_{OUT}$ .

### 3.3 Anschluss der seriellen Schnittstelle (nur CLT 311 0S)

Das Gerät verfügt über eine galvanisch getrennte, bidirektionale serielle Schnittstelle. Bei Geräten mit Anzeige kann mit den Tastern die Baudrate eingestellt werden (siehe Kapitel 2.9). Der Anschluss erfolgt über die Klemmen GND, TxD und RxD.

Anschlusskizze bei Verwendung mit PC:



### 3.4 Betrieb über serielle Schnittstelle

#### 3.4.1 Datenformat

Übertragungsformat: 1 Startbit, 8 Datenbit, 1 Stopbit, ohne Parität.

Die Baudrate kann auf 1200, 2400, 4800 oder 9600 Baud eingestellt werden.

Wird der Block-Modus ausgewählt (Kommando L1), so werden selbständig Übertragungsblöcke mit den gemessenen Daten gesendet (siehe Tabelle 2):

**Tabelle 2:**

W	BL	BL	BL	BL	BL	0	0	1	5	0	0	.	CR	LF	
k	W	h	BL	BL	BL	0	.	7	5	0	3	1	CR	LF	
v	a	r	BL	BL	BL	0	0	0	0	2	5	.	CR	LF	
k	v	a	r	h	BL	0	.	0	1	2	4	6	CR	LF	
h	BL	BL	BL	BL	BL	0	.	5	0	0	0	0	CR	LF	
V	A	BL	BL	BL	BL	0	0	1	5	0	0	.	CR	LF	
k	V	A	h	BL	BL	0	.	7	5	0	4	8	CR	LF	
c	o	s	BL	BL	BL	0	0	0	.	9	8	9	CR	LF	
V	BL	BL	BL	BL	BL	0	0	2	2	5	.	0	CR	LF	
A	BL	BL	BL	BL	BL	0	0	0	6	.	6	6	CR	LF	FF

Legende: BL Blank (ASCII-Zeichen 32)  
 CR Carrige Return (ASCII-Zeichen 13)  
 LF Line Feet (ASCII-Zeichen 10)  
 FF Form Feet (ASCII-Zeichen 12)

Die Bereiche und Auflösungen der übertragenen Messwerte entsprechen jenen, die bei der Darstellung der Messwerte in der Anzeige verwendet werden. Solange kein Verbraucher angeschlossen ist, wird anstelle des Wertes für  $\cos \varphi$  "-----" übertragen.

Die Datenwiederholrate ist entsprechend der Messwiederholrate ca. 1 Sekunde.

Der **CLT 311** kann komplett über die Schnittstelle mit den weiter unten beschriebenen Kommandos bedient werden (Befehlsmodus). Trifft ein Abfragekommando ein, so wird der letzte Übertragungsblock noch komplett gesendet und anschließend das Abfragekommando beantwortet. Danach bleibt der Block-Modus abgeschaltet.

#### 3.4.2 Schnittstellenkommandos

Beim bidirektionalen Betrieb der Schnittstelle ist eine Flusssteuerung in Form eines XON / XOFF-Protokolls nötig, da eine Information für den steuernden Rechner benötigt wird, ob das letzte übermittelte Kommando bereits ausgewertet und ausgeführt wurde. Ansonsten könnte das Gerät "überfahren" werden, d.h. es könnte ein Befehl überschrieben werden. Als Endekennzeichnung eines Befehls wird in beiden Übertragungsrichtungen das ASCII-Zeichen 13 (CR) verwendet.

### 3.4.2.1 Abfragekommandos

Mit den Abfragekommandos werden die Geräteidentifikation, die Messgrößen und die eingestellten Geräteparameter abgefragt. Die Bereiche und Auflösungen der übertragenen Messwerte entsprechen jenen, die bei der Darstellung der Messwerte in der Anzeige verwendet werden. Die Abfragekommandos haben keine Argumente. Tabelle 3 zeigt die Abfragekommandos.

**Tabelle 3:**

Befehl	Antwort	Anzeige im Gerät	Format-Beispiel
t	Messzeit	6.85825	"6.85825"
ic	automat. Lasterkennung <sup>(1)</sup> (Load)	LOAD r	" Load R"
rw	Wirkwiderstand <sup>(1)</sup>	323.	" 323."
rs	Scheinwiderstand <sup>(1)</sup>	324.	" 324."
rb	Blindwiderstand <sup>(1)</sup>	25.	" 25."
u	Effektivspannung	230.2	" 230.2"
ul	Effektivspannung Min-Wert	213.3	" 213.3"
uh	Effektivspannung Max-Wert	263.1	" 263.1"
j	Effektivstrom	0.71	" 0.71"
jl	Effektivstrom Min-Wert	0.17	" 0.17"
jh	Effektivstrom Max-Wert	10.97	" 10.97"
cp	cos $\varphi$ <sup>(1)</sup>	0.979	" 0.979"
cl	cos $\varphi$ <sup>(1)</sup> Min-Wert	0.669	" 0.669"
ch	cos $\varphi$ <sup>(1)</sup> Max-Wert	0.998	" 0.998"
lw	Wirkleistung	163.	" 163."
wl	Wirkleistung Min-Wert	46.	" 46."
wh	Wirkleistung Max-Wert	2176.	" 2176."
ls	Scheinleistung	183.	" 183."
sl	Scheinleistung Min-Wert	136.	" 136."
sh	Scheinleistung Max-Wert	2293.	" 2293."
lb	Blindleistung	86.	" 86."
bl	Blindleistung Min-Wert	13.	" 13."
bh	Blindleistung Max-Wert	259.	" 259."
ew	Wirkenergie	1043.14	"1043.14"
es	Scheinenergie	1150.21	"1150.21"
eb	Blindenergie	480.129	"480.129"
i	Revision		" 1.03"
l	Hersteller		" WSE"
n	Gerätename		" CLT311"
o	Fehlerabfrage		" 64"
f	Betriebsart-Abfrage		" 14"
sw	Stromwandler-Faktor		" 5000"
pw	Spannungswandler-Faktor		" 1000"
pa	Betriebsart Impulsausgang 0 = keine Impulsausgabe 1 = Impulse ~ Wirkenergie 2 = Impulse ~ Scheinenergie 3 = Impulse ~ Blindenergie		" 3"
pf	Impulsausgang-Faktor		" 1000"

Befehl	Antwort	Anzeige im Gerät	Format-Beispiel
v	Baudrate	9600bd	" 9600"
cl	erste Kommandobeschreibung		" L 1li Taste"
cn	nächste Kommandobeschreibung		" R 1re Taste"

<sup>(1)</sup> Solange kein Verbraucher angeschlossen ist, wird auf der Anzeige "-----" ausgegeben. Über die Schnittstelle erhält man in diesem Fall "-----" als Antwort auf das entsprechende Abfragekommando.

### Kommandobeschreibungen:

L	1li	Taste		
R	1re	Taste		
C	1beide	Ta		
t	34	Zeit		
ic	18	Ind/Cap		
rw	10	WirkWid		
rs	10	ScheinWi		
rb	10	BlindWid		
u	10	Spannung		
ul	10	Spg.Min.		
uh	10	Spg.Max.		
j	10	Strom		
jl	10	Str.Min.		
jh	10	Str.Max.		
cp	10	Cos Phi		
cl	10	CosPMin.		
ch	10	CosPMax.		
lw	10	WirkLstg		
wl	10	WirLMin.		
wh	10	WirLMax.		
ls	10	ScheinLs		
sl	10	SchLMin.		
sh	10	SchLMax.		
lb	10	BlindLst		
bl	10	BliLMin.		
bh	10	BliLMax.		
ew	10	WirkEner		
es	10	ScheinEn		
eb	10	BlindEne		
i	18	Revision		
l	18	Herstell		
n	18	Dev.Name		
o	6	Error Nr		
F	f	7Betrieb.	1	14
Sw	sw	7IWandler	1	5000
Pw	pw	7UWandler	1	1000
Pa	pa	7Puls Art	0	3
Pf	pf	7Puls Fak	1	1000
V	v	19Baudrate	1200	9600
L1		1Blockmo.		
L0		1Befehlm.		
E		1EnergClr		
cl	181	Befehl		
cn	18n	Befehl		

### Aufbau einer Kommandobeschreibung:

4 Zeichen Einstell-Befehl (sofern vorhanden)  
4 Zeichen Abfrage-Befehl (sofern vorhanden)  
4 Zeichen Befehlstyp (dezimal)  
8 Zeichen Befehlsbezeichnung  
Bei Kommandos mit Integer- oder Float-Parametern zusätzlich:  
8 Zeichen aktueller min. Parameterwert  
8 Zeichen aktueller max. Parameterwert

Die Angabe des Befehlstypes ergibt sich aus der Summe der folgenden Codierungen:

- 1 Einstellkommando
- 2 Abfragekommando
- 4 Integer-Parameter
- 8 Float-Parameter
- 16 String-Parameter
- 32 Zeit-Parameter

### 3.4.2.2 Einstellkommandos

Die Einstellkommandos werden zum Ändern von Geräteparametern und zum Löschen der Energiewerte verwendet. Sie können ein Argument (Zahlenwert) enthalten. Dieses Argument wird vom Befehl durch ein Leerzeichen (32 dez.) getrennt. Es kann nach jedem Kommando eine Fehlerabfrage vorgenommen werden. Einstellkommandos haben kein Echo. Tabelle 4 zeigt die Einstellkommandos.

**Tabelle 4:**





Befehl	Argument	Funktion	Voreinstellungen
L0		Befehlsmodus aktivieren	aktiviert
L1		Blockmodus aktivieren	nicht aktiviert
Sw	1 ... 5000	Stromwandler-Faktor <sup>(1)</sup>	1
Pw	1 ... 1000	Spannungswandler-Faktor <sup>(1)</sup>	1
Pa	0 ... 3	Betriebsart Impulsausgang <sup>(1)</sup> 0 = keine Impulsausgabe 1 = Impulse ~ Wirkenergie 2 = Impulse ~ Scheinenergie 3 = Impulse ~ Blindenergie	1
Pf	1 ... 1000	Impulsausgang-Faktor <sup>(1)</sup>	1 Wh, VAh, varh / Imp.
V	1200, 2400, 4800, 9600	Baudrate ändern	9600
F	1 ... 14	Betriebsart einstellen (Betriebsart-Nr. siehe Kapitel 2.4)	13
E		Löschen der Energiewerte, der Messzeit und der Min- / Max-Wertspeicher, unabhängig von der Einstellung der Löschfunktion	

<sup>(1)</sup> Wird diese Einstellung geändert, so wird die Impulsausgabe neu berechnet. Dabei wird die Anzahl der noch zu übertragenden Impulse gelöscht.

### 3.4.2.3 Tasteremulation

Mit der Tasteremulation können die gleichen Bedienungen wie über die Taster des Gerätes vorgenommen werden. Die Kommandos haben kein Echo. Tabelle 5 zeigt die Tasterkommandos.

**Tabelle 5:**

Befehl	Funktion
L	linker Taster 
R	rechter Taster 
C	beider Taster  / 

### 3.4.2.4 Prüfungen für Schnittstellenkommandos

Für alle Schnittstellenkommandos wird geprüft, ob das Kommando bekannt ist. Ist das Kommando unbekannt (z.B. Groß- oder Kleinschreibung falsch) oder liegt der Wert des Argumentes außerhalb des für das Kommando zulässigen Wertebereichs, so wird eine Fehlervariable gesetzt, die mit dem Befehl "o" (output error) abgefragt werden kann.

## 4 Fehlerbehandlung

Die Fehleranzeige auf der Anzeige kann durch gleichzeitiges Drücken der beiden Taster quittiert werden. Die Fehlermeldung wird vor dem Ausschalten des Gerätes nicht gesichert. Tabelle 6 zeigt die Fehlermeldungen.

**Tabelle 6:**

<b>Fehlermeldung Nr.:</b>	<b>Anzeige</b>	<b>Bedeutung</b>
0		Kein Fehler aufgetreten.
1	<i>Error 1</i>	Fehler beim Selbsttest nach dem Einschalten des Gerätes im EEPROM-Inhalt gefunden. Die Genauigkeit des Gerätes ist nicht mehr garantiert.
2	<i>Error 2</i>	Fehler bei A/D-Wandlung aufgetreten.
3	<i>Error 3</i>	Fehler tritt auf, wenn der Effektivstrom mindestens 1 Sekunde lang größer als 20,0 A war (ohne Stromwandler-Faktor). Bei Unterschreitung dieses Stromwertes wird der Fehler automatisch quittiert.
	<i>999999</i> (blinkend)	Messbereichsüberschreitung. Bei Unterschreitung dieser Anzeigewerte wird der Fehler automatisch quittiert.
64		Unbekanntes Kommando bei Steuerung über die serielle Schnittstelle empfangen, Kommando wird ignoriert.
65		Argument eines empfangenen Einstellkommandos kann nicht interpretiert werden, Kommando wird ignoriert.
66		Argument eines empfangenen Einstellkommandos liegt außerhalb des zulässigen Bereichs, Kommando wird ignoriert.

## 5 Technische Daten

<b>Anzeige:</b>	sechsstellige 7-Segment-Anzeige, 8 mm LED rot
<b>Betriebsartenanzeigen:</b>	8 LED rot, 2 mm
<b>Impulsanzeige:</b>	1 LED rot, 3 mm
<b>Bedienelemente:</b>	2 Kurzhubtaster
<b>Messprinzip:</b>	Spannung wird direkt am Verbraucher und Strom über Präzisions-Shunt gemessen
<b>Meßrate:</b>	ca. 1 s
<b>Abtastrate:</b>	ca. 2 kHz

Betriebsart:	CLT 311		
	01	0D	0S
Wirk-, Schein-, Blindenergie	•	•	•
Wirk-, Schein-, Blindleistung, Spannung Strom, Leistungsfaktor, Clear-Funktion, Load-Funktion	•	•	•
Wirk-, Schein-, Blindwiderstand, Messzeit			•

Ausführung:	CLT 311		
	01	0D	0S
Leistungs-/Energietransmitter			
mit Analogausgang	•	•	
mit Display, Bedientasten & Impuls-LED		•	•
mit RS232 Schnittstelle			•

### Bereiche und Auflösungen:

Betriebsart:	Bereich	Auflösung
Messzeit	0.00000 ... 999999. h	0.00001 ... 1 h
Load-Funktion <sup>(1)</sup> <i>L o A d r</i> Ohmsche Last <i>L o A d C</i> Kapazitive Last <i>L o A d L</i> Induktive Last		
Clear-Funktion zum Löschen der Energiewerte u. zum Rücksetzen der Min- / Max-Wertspeicher		
Wirkwiderstand <sup>(1)</sup>	0. ... 999999. $\Omega$	1 $\Omega$
Scheinwiderstand <sup>(1)</sup>	0. ... 999999. $\Omega$	1 $\Omega$
Blindwiderstand <sup>(1)</sup>	0. ... 999999. $\Omega$	1 $\Omega$
Spannung <sup>(2)</sup>	0.0 ... 284.0 V	0.1 V
Spannung <sup>(3)</sup>	0.0 ... 999999. V	0.1 / 1 V
Strom <sup>(2)</sup>	0.03 ... 20.00 A	0.01 A
Strom <sup>(3)</sup>	0.03 ... 999999. A	0.01 ... 1 A
$\cos \varphi$ <sup>(1)</sup>	0.000 ... 1.000	0.001
Wirkleistung <sup>(2)</sup>	0. ... 5680. W	1 W
Wirkleistung <sup>(3)</sup>	0. ... 999999. W	1 W
Scheinleistung <sup>(2)</sup>	0. ... 5680. VA	1 VA
Scheinleistung <sup>(3)</sup>	0. ... 999999. VA	1 VA
Blindleistung <sup>(2)</sup>	0. ... 5680. var	1 var
Blindleistung <sup>(3)</sup>	0. ... 999999. var	1 var
Wirkenergie	0.00000 ... 999999. kWh	0.00001 ... 1 kWh
Scheinenergie	0.00000 ... 999999. kVAh	0.00001 ... 1 kVAh
Blindenergie	0.00000 ... 999999. kvarh	0.00001 ... 1 kvarh

<sup>(1)</sup> Solange kein Verbraucher angeschlossen ist, wird auf der Anzeige "-----" ausgegeben.

<sup>(2)</sup> Bei Messung ohne Strom- bzw. Spannungswandler

<sup>(3)</sup> Bei Anschluss mit Stromwandler (max. 5000 : 1) bzw. Spannungswandler (max. 1000 : 1)



<b>Messfehler:</b>	$f \leq \pm 2,0 \%$ vom Messwert, bei Leistungsfaktor $> 0,3$ , bei Leistung zusätzlich $\pm 5 \text{ W}$ Grundfehler
<b>Leerlauferkennung:</b>	Bei Stromwerten unter 30 mA (ohne Stromwandler-Faktor) werden die Strom- und Leistungswerte auf 0 gesetzt
<b>Serielle Schnittstelle:</b>	galvanisch getrennte, bidirektionale, serielle Schnittstelle, Baudrate 1200, 2400, 4800 bzw. 9600 Baud (einstellbar), 1 Startbit, 8 Datenbit, 1 Stopbit, ohne Parität
<b>Impulsausgang:</b>	Skalierung werkseitig 1 ... 1000 Wh (VAh, varh)/Impuls (siehe Typenschild), Impulsdauer = 200 ms, Impulspause = 200 ms, max. Ausgangsfrequenz = 2,5 Hz, low aktiv, $U \leq 50 \text{ V}$ , $I \leq 10 \text{ mA}$
<b>Analogausgang:</b>	Werkseitig eingestellt auf 0 ... 20 mA bzw. 4 ... 20 mA, Bürde $\leq 500 \Omega$ , oder 0 ... 10 V, Belastung $\leq 5 \text{ mA}$ (siehe Typenschild)
<b>EEPROM-Speicher:</b>	Verbrauchswerte bleiben nach dem Ausschalten erhalten
<b>Versorgungsspannung:</b>	100 ... 240 V <sub>AC</sub> , 50 ... 60 Hz, max. 0,15 A
<b>Anschluss:</b>	Klemmen für max. 4 mm <sup>2</sup> für Versorgung, Verbraucher und Ausgänge
<b>Betriebstemperatur:</b>	0 ... 50 °C, Betauung nicht zulässig
<b>Gehäuse:</b>	Kunststoffgehäuse zum Aufrasten auf Trageschienen (DIN EN 50 022, DIN 46 277) oder Schraubbefestigung (DIN 46 121, DIN 43 660) Maße ca.: 55 x 75 x 110 [mm] (B x H x L)
<b>Schutzart:</b>	Schutzklasse II (schutzisoliert), Gehäuse IP 20
<b>CE:</b>	Nach Europäischer Richtlinie 89/336/EWG elektromagnetische Verträglichkeit und 73/23/EWG Niederspannungsrichtlinie. Erfüllt EN 50081, EN 50082 und EN 61010 für den uneingeschränkten Industriebereich *
<b>Gewicht (Masse):</b>	ca. 400 g
<b>Lieferumfang:</b>	Gerät mit Bedienungsanleitung

\* Bei Einkopplung feldgebundener Energie von 3 V/m, 80 - 1000 MHz treten keine Fehlfunktionen auf. Bei Einkopplung feldgebundener Energie von 10 V/m, 80 - 1000 MHz kann eine Funktionsminderung der Anzeige und ggf. des Analog- und Impulsausganges bzw. der seriellen Schnittstelle auftreten. Empfohlene Gegenmaßnahmen sind: allgemeine Abschirmmaßnahmen wie z.B. geschirmte Sensorleitungen, Eingangs- und Netzfilter verwenden. Leitungsgebundene HF-Einkopplungen werden systembedingt mitgemessen.





