

- Überprüfung der Stromaufnahme der Anlage und der Kondensatorklemmenspannung (eine höhere Stromaufnahme kann durch einen sich erhöhenden Anteil von Oberschwingungen oder durch Kapazitätsänderung von Kondensatoren verursacht werden). Gegebenenfalls Kontrolle der Stufenleistung über Messung des Phasenstromes (im 400 Volt Netz: Phasenstrom = Kondensatorleistung x 1,44).
- Überprüfung der Regelung entsprechend der nachfolgenden Angaben (ggf. Referenzhandbuch).

Überprüfung von Anlagenbelüftung und Temperaturüberwachung

Verdrosselte Anlagen und unverdrosselte Anlagen über 50 kvar werden zwangsbelüftet. Temperaturrelais schalten bei 30°C die Ventilatoren ein und bei 55°C die Anlage über den Regler ab.

- Reinigung der Eintrittsfiltermatten und bei Schutzgrad höher IP 20 auch der Austrittsfilter. Bei Anordnung der Lüfter im Dach darf der Luftaustritt nicht behindert werden (keine Gegenstände auf das Dach legen).
- Überprüfung der Lüfter auf Funktionsfähigkeit und auf Laufgeräusche.
- Geräte zur Zwangsbelüftung müssen entsprechend der Anleitung des Herstellers gegebenenfalls mehrmals im Jahr gewartet werden.

Grenztemperaturen für Anlagen im Schrank

- - 10° C bis + 35° C als 24 Stunden Mittelwert
- + 20° C als Jahresmittelwert
- + 40° C als kurzzeitiger Maximalwert

Inbetriebnahme

Der Regler der Kompensationsanlage ist voreingestellt

Nach Anlegen der Netzspannung am ESR-CX ist die Sperrzeit von 60 Sekunden für die Kondensatorentladung aktiv. Während dieser Zeit werden vom Regler keine Stufenausgänge geschaltet. Danach startet die Regelung mit den voreingestellten Parametern. Erfolgt keine Zuschaltung, können folgende Fehler vorliegen:

- kein Wandlerstrom oder Wandlerstrom zu klein (mindestens 10 mA), Anzeige im Regler „I Lo ALARM“
- Wandlerfalschanschluss (k und I vertauscht), Anzeige im Regler „1,00 c“ für kapazitiv,
- die Stufen schalten zu und sofort wieder ab, in der Anzeige steht „i“ für induktiv (sehr kleiner Wert), der Stromwandler befindet sich nicht in L1 (siehe Hinweise im Absatz „Anschluss und Wandlereinbau“).

Weitere Fehleranzeigen sind in der Referenzanleitung des Reglers erläutert.

Anzeige „Auto“

Die Anzeige „Auto“ signalisiert, dass die Regelung in Betrieb ist. Wenn „Auto“ nicht angezeigt wird, dann ist die Regelung gestoppt. Dies kann aus folgenden Gründen erfolgen:

- Handbetrieb,
- Regelung wurde abgeschaltet,
- Temperatur ist zu hoch,
- Spannung ist außerhalb des erlaubten Bereiches
- Oberwellengehalt (THD) ist zu hoch.

Über- und Unterspannungsüberwachung

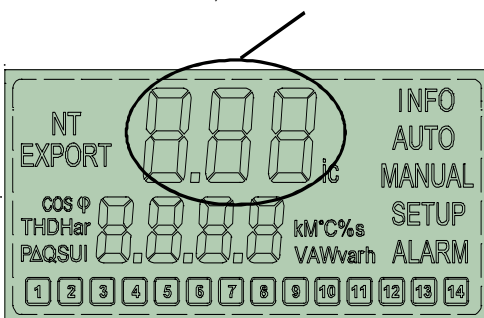
Der ESR-CX ist mit einer Unter- und Überspannungsüberwachung ausgestattet. Der erlaubte Spannungsbereich bezieht sich auf die Nennspannung. Befindet sich die Spannung außerhalb des erlaubten Bereiches, erscheint die Meldung U Alarm. Die eingestellte Nennspannung ist dann den örtlichen Verhältnissen anzupassen.

Aktivierung der Messwertanzeige

Die Anzeige der Messwerte ist standardmäßig nicht aktiviert. Die Aktivierung erfolgt durch das Einstellen des Stromwandlerübersetzungsverhältnisses im Menü SETUP.

Anzeigen und Bedienung

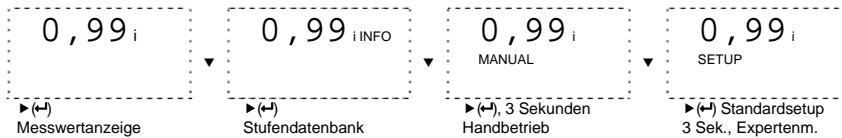
AUTO, MANUAL: cosphi
SETUP, INFO: Nummer Untermenü



INFO:	Stufendatenbank
AUTO:	Stufen werden automatisch geregelt
MANUAL:	Handschaltung der Stufen
SETUP:	Einstellmenü
ALARM:	blinkt mit aktiver Alarmmeldungen
NT:	Ziel cosφ 2 ist aktiv
EXPORT:	Export von Wirkleistung
1 – 14:	Schaltausgänge

Die Bedienung des Reglers erfolgt über 4 Tasten.

In der Hauptmenüebene werden mit ▲ und ▼ die Hauptmenüs angewählt. Durch drücken von ►(↔) werden die Untermenüs aufgerufen. Durch drücken von ◀(esc) wird in die höhere Ebene zurückgesprungen.



Messwertanzeige (mit den Tasten ▲ und ▼ werden die einzelnen Messwerte angewählt)

Spannung ULL, Spannung ULN, Strom I, Wirkleistung P, Blindleistung Q, fehlende Blindleistung ΔQ, Scheinleistung S, THD U, 3.-15. Harmonische der Spannung, Grundwellenleistungsfaktor $\cos\phi$, Leistungsfaktor PF (Λ), durchschnittlicher Leistungsfaktor APF, Frequenz F, aktuelle Temperatur t, max. gemessene Temperatur thi, Betriebsstunden Oph

INFO Stufendatenbank

Achtung, der Schaltstatus des Reglers wird hier nicht angezeigt!

mit ▲ und ▼ werden die einzelnen Stufen angewählt. Die Stufen werden durch die Statusanzeige der Ausgänge angezeigt. Durch Drücken von ►(↔) werden die Informationen zu der angewählten Stufe aufgerufen.



Es sind sowohl kapazitive als auch induktive Leistungen möglich. Die Leistung bezieht sich immer auf die eingestellte Nennspannung.

Mögliche Stufentypen: Auto, Fon (Feststufe ein), Foff (Feststufe aus), Defekt

MANUAL, Handbetrieb

Achtung, im Handbetrieb ist die Regelung nicht aktiv!

Beim Eintreten in den Manuellen Modus bleibt der Regler im aktuellen Zustand stehen. Mit ▲ und ▼ werden die einzelnen Stufen angewählt. Der Schaltstatus der einzelnen Stufen ändert sich durch Drücken von ►(↔). Der Schaltstatus der Stufen wird angezeigt. Im manuellen Modus ist die Schaltzeit nicht wirksam. Die Entladezeit ist aber wirksam. Beim Verlassen des manuellen Modus regelt der Regler wieder ohne zuvor alle Stufen abzuschalten.

SETUP, Standardeinstellungen

In das Menü SETUP gelangt man aus der Standardanzeige mit der Taste ▼. Durch kurzes drücken der Taste ►(↔) wird der Einstellmodus aktiviert (Menü 100). Mit ▲ und ▼ werden die Untermenüs bzw. die einzelnen Parameter angewählt. Durch drücken von ►(↔) werden die Untermenüs aufgerufen bzw. die Parameter in den Editiermodus geschaltet. Durch Drücken von ◀(esc) wird in die höhere Ebene zurückgesprungen.

Im Editiermodus blinkt die einstellbare Stelle. Mit ▲ und ▼ werden die Werte verändert, mit ◀ und ► werden die Stellen gewechselt.

Eine Speicherung von Einstellungen erfolgt mit ►(↔) gedrückt an der rechten Stelle.

Eine Verwerfung von Einstellungen wird durch drücken der Taste ◀(esc) erreicht.

SETUP, Expertenmenü

In das Menü SETUP/Expertenmodus gelangt man durch drücken der Taste ►(↔) über 3 Sekunden. Im Expertenmodus erhält man Zugriff auf alle Programmiermenüs (100 – 600).

Menüaufbau

Die Tabelle auf der nachfolgenden Seite gibt eine Übersicht über die Einstellungen und Anzeigen des ESR-CX.

Veränderungen der Einstellungen in den Menüs 200 - 600 des Expertenmodus sind im Normalfall nicht erforderlich. Diese Einstellungen sollten nur mit Hilfe der Referenzanleitung erfolgen.


Menü 100

- Un Nominalspannung (wird benötigt zur Spannungsüberwachung, Referenzwert der Stufendatenbank).
- Ct Stromwandlerübersetzungsverhältnis (ohne Einstellung sind stromabhängige Messwerte ausgeblendet), der Wert ergibt sich aus dem Verhältnis Primär- zu Sekundärstrom (Wandler 250/5 A = 50, 250/1 A = 250).
- Pt Spannungswandlerübersetzungsverhältnis (Standard = 1, Anschluss im Niederspannungsnetz 230/400 Volt)
- Ai Start der Automatischen Initialisierung
- PFC Regelung Ein / Aus (alle Stufen aus) / Hold (Stufen bleiben im aktuellen Zustand)
- CP1 Ziel $\cos\phi$ 1
- St Schaltzeitverzögerung

Reglereinstellungen (Menü 100 – 600)






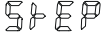
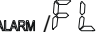







Menü	Funktion	Voreinstellung	Kundendaten
100	Startmenü		
Un	Nominalspannung ULL (Nennbezugsspannung)	400 V	
Ct	Stromwandlerfaktor (für Messwertanzeige kundenseitige Programmierung nötig)	1	
Pt	Spannungswandlerfaktor	1	
Ai	Start der Auto Initialisierung	NO	
PFC	Start Regelung	ON	
CP1	Eingabe des 1. Ziel $\cos\phi$	1	0,95i
St	Schaltzeit	10 s	40 s
200	Einstellungen Messung		
201	Nominalspannung ULL	400 V	
202	Stromwandlerfaktor	1	
203	Spannungswandlerfaktor	1	
204	Toleranzbereich Nominalspannung	10%	
205	Messung ULL/ULN	NO	
206	Eingabe Phasenwinkel (Strom- und Spannungsmessung nicht in gleicher Phase)	0	
207	Start der Auto Initialisierung	NO	
208	Aktivierung der Auto Initialisierung (Ai) bei Neustart des Reglers	YES	NO
209	Synchronisierung auf die Netzfrequenz	AUTO	50 Hz
300	Einstellungen Regelung		
301	Regelschwelle	60%	
302	Eingabe des 1. Ziel $\cos\phi$	1	0,95i
303	Eingabe des 2. Ziel $\cos\phi$	0,95i	0,95i
304	Nutzung des 2. Ziel $\cos\phi$ bei P Export (Generatorbetrieb)	NO	
305	Stufenschaltzeit	10 s	40 s
306	Stufentauschzeit	2 s	20 s
307	Aktiviert den Stufentausch	NO	YES
308	Deaktivierung der automatischen Stufenerkennung	NO	
309	Sperrung der fehlerhaften Stufen	YES	
310	Start der Regelung	ON	
311	Auswahl des Regelalgorithmus	1	
312	Offsetblindleistung	0	
313	Asymmetrie Faktor	1	
314	Stufen abschalten bei kapazitivem Netz	NO	
400	Einstellungen Stufendatenbank		
401	Kondensatorentladezeit	75 s	60 s
402	Stufengröße Stufe 1...max. Stufenanzahl	5 var(1-max.)	
403	Stufenstatus Stufe 1...max. Stufenanzahl	AUTO(1-max.)	
404	Schaltspiele Stufe 1...max. Stufenanzahl	0(1-max.)	
500	Einstellungen Alarm		
501	Speicherung der Alarm Meldungen	NO	
502	THD Alarm	NO	
503	Grenzwert für den THD Alarm	20%	
504	Stufen abschalten, wenn THD > Grenzwert	NO	
505	Auslösezeit für den Alarm THD, U und Temperaturgrenze 2	60 s	10 s
506	Einfrieren der Regelung wenn I == 0 (z.B. bei Generatorbetrieb)	NO	
507	Service Alarm	NO	
508	Maximale Schaltspiele einer Stufe	262 k	
509	Maximale Betriebsstunden des Reglers	65,5 kh	
510	Temperatursensor als Digitaleingang (bei vorhandenen Temp.-sensor, sonst ----)	NO	
511	Digitaler Eingang aktiv bei HIGH Signal	NO	YES
512	Temperaturalarm	NO	YES
513	Erste Temperaturgrenze (Lüfter ein, wenn Stufe als Alarm deklariert)	30 °C	
514	Zweite Temperaturgrenze (Stufen schalten nacheinander ab)	70 °C	55 °C
515	Regelalarm (Ziel $\cos\phi$ kann nicht erreicht werden)	NO	
516	Stufenalarm (eine oder mehrere Stufen sind als fehlerhaft erkannt worden)	NO	YES
517	Stufenalarm Leistungsverlust	NO	YES
600	Resetmenü		
601	Reset Einstellungen auf Werkseinstellungen	NO	
602	Reset Stufendatenbank incl. Entladezeit auf Werkseinstellungen	NO	
603	Reset Betriebsstundenzähler	NO	
604	Reset durchschnittlicher Anlagen Powerfaktor	NO	
605	Reset max. Temperatur	NO	
606	Reset Alarm Meldungen	NO	

Technische Daten

Mess- und Versorgungsspannung:	90 – 550 VAC, einphasig, 45-65 Hz, 5 VA, max. Absicherung 6 A Spannungswandlerfaktor einstellbar von 1,0 – 350,0
Strommessung:	10 mA – 6 A, einphasig, Bürde 20 mOhm, Stromwandlerfaktor einstellbar von 1-4000
Schaltausgänge:	Relais, Schließer, gemeinsame Wurzel, max. Absicherung 6 A Schaltleistung Kontakt: 250 VAC / 5 A
Temperaturmessung:	Über NTC
Meldekontakt:	Relais, potentialfrei, Schließer im Normalbetrieb geschlossen, max. Absicherung 2 A, Schaltleistung Kontakt: 250 VAC / 5 A
Lüftersteuerung:	Über separaten Thermostaten
Schnittstelle:	TTL, rückseitig
Umgebungstemperatur:	Betrieb: -20 °C – 70 °C, Lagerung: -40 °C – 85 °C
Luftfeuchtigkeit:	0 % - 95 %, Betauung nicht zugelassen
Überspannungskategorie:	II, Verschmutzungsgrad 3 (DIN VDE 0110, Teil 1 / IEC60664-1)
Angewendete Normen:	DIN VDE 0110 Teil 1 (IEC 60664-1:1992) VDE 0411 Teil 1 (DIN EN 61010-1 / IEC 61010-1:2001) VDE 0843 Teil 20 (DIN EN 61326 / IEC 61326: 1997 + A1:1998 +A2: 2000)
Konformität und Listung:	
Anschluss:::	Schraubklemmen, steckbar, max. 4 mm ²
Gehäuse:	Front: Instrumentengehäuse aus Kunststoff (UL94-VO), Rückseite Metall
Schutzart:	Front: IP 50, (IP 54 bei Verwendung einer Dichtung), Rückseite: IP 20
Gewicht:	ca. 0,6 kg
Abmessungen:	144x144x58 mm HxBxT, Ausschnitt 138 (+0,5) x 138 (+0,5)mm

Anzeige von Alarmen

Der Regler ESR-CX verfügt über ein sehr umfangreiches Alarmmenü. Alle möglichen Einstellungen sind in der Tabelle auf der letzten Seite aufgeführt. Tritt ein Alarm auf, blinkt rechts im Display "Alarm" und in der zweiten Zeile blinkt die Alarmbeschreibung. Nachfolgend sind diese Alarmbeschreibungen erklärt.

 ALARM	Messspannung ist außerhalb der eingestellten Toleranz
 ALARM	Messstrom ist kleiner als 10mA (Kurzschlussbrücke K und L prüfen)
 ALARM	Messstrom ist zu hoch
 ALARM	Der Regler kann das Kompensationsziel nicht erreichen
 ALARM	Der eingestellte Klirrfaktor (THD) der Spannung ist überschritten
 ALARM /  ALARM	Eine oder mehrere Stufen sind defekt. Die defekten Stufen blinken mit der Alarmmeldung
 ALARM /  ALARM	Eine oder mehrere Stufen sind unter 50% der Anfangsleistung gefallen. Stufennummer und Fehlermeldung blinken im Wechsel
 ALARM	Der eingestellte Grenzwert 55°C der Anlagentemperatur ist überschritten. Die Stufen schalten nacheinander ab.
 ALARM	Der eingestellte Grenzwert der Betriebsstunden wurde überschritten
 ALARM /  ALARM	Der eingestellte Grenzwert der maximal zulässigen Schaltspiele einer oder mehrer Stufen wurde überschritten.
	Abbruch der automatischen Initialisierung.

Leistung [kvar]	400 Volt, 50 Hz				525 Volt, 50 Hz			
	Strom [A]	Sicherung [A]		Querschnitt [mm ²]	Strom [A]	Sicherung [A]		Querschnitt [mm ²]
3,1	4,5	3 x 10	NY Y	4 x 1,5	3,4	3 x 10	NY Y	4 x 1,5
4	5,8	3 x 10	NY Y	4 x 1,5	4,4	3 x 10	NY Y	4 x 1,5
5	7,2	3 x 16	NY Y	4 x 2,5	5,5	3 x 10	NY Y	4 x 1,5
6,25	9,0	3 x 20	NY Y	4 x 2,5	6,9	3 x 10	NY Y	4 x 1,5
7,5	10,8	3 x 20	NY Y	4 x 2,5	8,3	3 x 16	NY Y	4 x 1,5
10	14,4	3 x 25	NY Y	4 x 4	11,0	3 x 16	NY Y	4 x 1,5
12,5	18,0	3 x 25	NY Y	4 x 4	13,8	3 x 20	NY Y	4 x 2,5
15	21,6	3 x 35	NY Y	4 x 6	16,5	3 x 25	NY Y	4 x 4
17,5	25,2	3 x 35	NY Y	4 x 6	19,3	3 x 35	NY Y	4 x 6
20	28,8	3 x 50	NY Y	4 x 10	22,0	3 x 35	NY Y	4 x 6
25	36,0	3 x 63	NY Y	4 x 16	27,5	3 x 50	NY Y	4 x 10
30	43,2	3 x 63	NY Y	4 x 16	33,0	3 x 50	NY Y	4 x 10
35	50,4	3 x 80	NY Y	3 x 25 / 16	38,5	3 x 63	NY Y	4 x 16
37,5	54,0	3 x 80	NY Y	3 x 25 / 16	41,3	3 x 63	NY Y	4 x 16
40	57,6	3 x 80	NY Y	3 x 25 / 16	44,0	3 x 63	NY Y	4 x 16
45	64,8	3 x 100	NY Y	3 x 35 / 16	49,5	3 x 80	NY Y	3 x 25 / 16
50	72,0	3 x 125	NY Y	3 x 50 / 25	55,0	3 x 80	NY Y	3 x 25 / 16
60	86,4	3 x 125	NY Y	3 x 50 / 25	66,0	3 x 100	NY Y	3 x 35 / 16
70	100,8	3 x 160	NY Y	3 x 70 / 35	77,0	3 x 125	NY Y	3 x 50 / 25
75	108,0	3 x 160	NY Y	3 x 70 / 35	82,5	3 x 125	NY Y	3 x 50 / 25
80	115,2	3 x 200	NY Y	3 x 95 / 50	88,0	3 x 125	NY Y	3 x 50 / 25
90	129,6	3 x 200	NY Y	3 x 95 / 50	99,0	3 x 160	NY Y	3 x 70 / 35
100	144,0	3 x 250	NY Y	3 x 120 / 70	110,0	3 x 200	NY Y	3 x 95 / 50
125	180,0	3 x 315	NY Y	3 x 185 / 95	137,5	3 x 200	NY Y	3 x 95 / 50
150	216,0	3 x 355	NY Y	3 x 185 / 95	165,0	3 x 315	NY Y	3 x 150 / 95
175	252,0	3 x 400	NY Y	3 x 240 / 120	192,5	3 x 315	NY Y	3 x 150 / 95
200	288,0	3 x 400	NY Y	3 x 240 / 120	220,0	3 x 315	NY Y	3 x 150 / 95
225	324,0	3 x 500	2x NY Y	3 x 120 / 70	247,5	3 x 315	NY Y	3 x 150 / 95
250	360,0	3 x 500	2 x NY Y	3 x 120 / 70	275,0	3 x 500	2x NY Y	3 x 150 / 95
275	396,0	3 x 630	2 x NY Y	3 x 185 / 95	302,5	3 x 500	2x NY Y	3 x 150 / 95
300	432,0	3 x 630	2 x NY Y	3 x 185 / 95	330,0	3 x 500	2 x NY Y	3 x 150 / 95
350	504,0	3 x 800	2 x NY Y	3 x 240 / 120	385,0	3 x 630	2 x NY Y	3 x 185 / 95
400	576,0	3 x 800	2 x NY Y	3 x 240 / 120	440,0	3 x 630	2 x NY Y	3 x 185 / 95

Stromwandler (Installation in L1 nach der EVU-Messung)

[A]	für Schiene 30 x 10 mm, Rundleiter bis ø 28 mm		für Schiene 40 x 10 mm, Rundleiter bis ø 28 mm		für Schiene 60 x 10 mm, Rundleiter bis ø 45 mm	
	ESKAP Typ	VA	ESKAP Typ	VA	ESKAP Typ	VA
50	KZW-A3-005-05-01	2,5				
75	KZW-A3-007-55-01	2,5				
100	KZW-A3-010-05-01	5				
150	KZW-A3-015-05-01	5				
200	KZW-A3-020-05-01	5	KZW-A4-020-05-01	5		
250	KZW-A3-025-05-01	5	KZW-A4-025-05-01	5		
300	KZW-A3-030-05-01	5	KZW-A4-030-05-01	5		
400	KZW-A3-040-05-01	5	KZW-A4-040-05-01	5		
500			KZW-A4-050-05-01	5		
600			KZW-A4-060-05-01	5	KZW-A6-060-05-01	10
800			KZW-A4-080-05-01	5	KZW-A6-080-05-01	10
1000			KZW-A4-100-05-01	5	KZW-A6-100-05-01	10
1200					KZW-A6-120-05-01	10

Bei der Auslegung der Anschlussquerschnitte sind zu beachten:

- die Selektivität mit übergeordneten Schutzorganen
- die Verlegungsart und Leitungshäufung
- die Umgebungstemperatur