



**ewertex bayern** gmbh  
simulation entwicklung consulting

# Handbuch und Konfiguration

## Ewertex® KNX HV Dimmer 2000W/8x



## Hinweis

Der Inhalt dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Enertex® Bayern GmbH in keiner Form, weder ganz noch teilweise, vervielfältigt, weitergegeben, verbreitet oder gespeichert werden.

Enertex® ist eine eingetragene Marke der Enertex® Bayern GmbH. Andere in diesem Handbuch erwähnte Produkt- und Firmennamen können Marke- oder Handelsnamen ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Dieses Handbuch kann ohne Benachrichtigung oder Ankündigung geändert werden und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Korrektheit.

## Inhalt

<b>Hinweise</b> .....	<b>3</b>
<i>Sicherheitshinweise</i> .....	3
<i>Bestimmungsgemäßer Gebrauch</i> .....	3
<i>Parameterbeschreibung in der ETS</i> .....	3
<i>Kurzbeschreibung</i> .....	3
Funktionsübersicht.....	4
<b>Benutzung des Geräts</b> .....	<b>5</b>
<i>Montage und Anschluss</i> .....	5
Nennlast je Kanal.....	5
Parallelschaltung von Kanälen.....	6
Stromversorgung.....	6
Einmessen der Leuchtmittel.....	6
<i>Inbetriebnahme ohne ETS</i> .....	7
Menüaufbau am Gerätedisplay.....	7
Alarmfunktionen.....	8
Handbetrieb (Set Brightness).....	9
Leuchtmittel manuell gestartet einmessen (Commissioning).....	9
Manueller Test (Manual test).....	10
<i>Inbetriebnahme mit ETS</i> .....	11
Dimmkurven.....	11
Leuchtmittel.....	12
Lastart.....	12
Ansteuerkurve.....	12
Start Einmessen der Ansteuerkurve.....	13
Default der Ansteuerkurve des Leuchtmittels.....	13
Abgleich des min./max. Ansteuerwerts.....	13
Interaktive Feinabstimmung.....	14
Einstellhinweise für angenehmes Dimmverhalten.....	14
Stand der Normung: Betriebsmodus LED Kombination Phasenan-/Phasenabschnitt.....	15
<i>Werksreset</i> .....	15
<b>Gerätebeschreibung</b> .....	<b>16</b>
<i>Anzeige- und Bedienelemente</i> .....	16
<i>Messungen und Zähler</i> .....	16
Messungen.....	16
Zähler.....	16
<i>Leuchtmittelschutz</i> .....	16
Erläuterungen zur I <sup>2</sup> t Abschaltung.....	17
<b>ETS Applikation</b> .....	<b>19</b>
<i>Spezifikation</i> .....	19
<i>Datenbankdatei</i> .....	19
<i>Parameter</i> .....	19
<i>Kommunikationsobjekte</i> .....	19
<b>Technische Daten</b> .....	<b>26</b>

## Hinweise

### Sicherheitshinweise

- Einbau und Montage elektrischer Geräte darf nur durch Elektrofachkräfte erfolgen.
- Beim Anschluss von KNX-Schnittstellen werden Fachkenntnisse durch KNX-Schulungen vorausgesetzt.
- Bei Nichtbeachtung der Anleitung können Schäden am Gerät, ein Brand, ein gefährlicher elektrischer Schlag oder andere Gefahren entstehen.
- Diese Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss beim Endanwender verbleiben.
- Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Gerätes, Missbrauch oder Störungen des Anschlusses, Störungen des Gerätes oder der Teilnehmergeräte entstehen.
- Das Öffnen des Gehäuses, andere eigenmächtige Veränderungen und oder Umbauten am Gerät führen zum Erlöschen der Gewährleistung!
- Für nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet der Hersteller nicht.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Schalten und Dimmen von Glühlampen, dimmbaren LED Leuchten, HV-Halogenlampen und NV-Halogenlampen mit konventionellen Trafos oder dimmbaren elektronischen Trafos
- Montage in Unterverteiler auf Tragschiene nach DIN EN 60715

### Parameterbeschreibung in der ETS

Die Dokumentation der Applikationsparameter ist weitgehend in der ETS direkt integriert. Um Erläuterungen und Hilfstexte anzeigen zu lassen, wählen Sie die Applikation des HV Dimmer 2000W/8x in der ETS aus und aktivieren Sie in der Kontextmenüleiste den Knopf Kontexthilfe.

### Kurzbeschreibung

Der Enertex® KNX HV Dimmer 2000W/8x ist ein Universal-Dimmaktor für sämtliche dimmbare 230 VAC Leuchtmittel. Das Reiheneinbaugerät bietet mit nur 6 TE im Verteilerkasten 8 unabhängige Dimmkanäle. Pro Kanal hat der Dimmer eine Dimmleistung von 250 W, bei Parallelbetrieb von bis zu 4 Kanälen sind 1000 W möglich.

Der Dimmer nutzt zwei innovative Techniken an, damit ein stufenloses, flackerfreies sowie harmonisches Dimmen über den gesamten Dimmbereich gewährleistet wird: Das Leuchtmittelkorrektur-Verfahren (LKV) und das Schwachlicht-Stabilisierungs-Verfahren (SSV). Zusätzlich bieten auswählbare Dimmkurven die Freiheit, das gewünschte Dimmverhalten zu einzustellen.

Das Leuchtmittelkorrektur-Verfahren (LKV) erkennt und korrigiert feinste Unregelmäßigkeiten in den Leuchtmitteln, um sanfte und harmonische Dimmübergänge zu gewährleisten. Das neuartige Schwachlicht-Stabilisierungs-Verfahren (SSV) sorgt für eine äußerst präzise und stabilisierte Ansteuerung des Leuchtmittels, perfekt synchronisiert zur Netzfrequenz. Das Ergebnis ist ein stabiles, flackerfreies Licht, selbst bei stark gedimmten Helligkeiten, wo das menschliche Auge Helligkeitsschwankungen besonders empfindlich wahrnimmt.

Mit dem Enertex® KNX HV Dimmer 2000W/8x wird die Problematik der Restströme deutlich entschärft. Restströme sind die Ursache für ein ständig sichtbares Glimmen von LED Leuchtmitteln (oft von geringer Leistung) bei der Ansteuerung mit herkömmlichen Dimmern. Die hochwertige Ansteuerung des Enertex Dimmers verringert die Restströme jedoch deutlich. Lampen sind

damit im Aus-Zustand komplett dunkel.

Mit Hilfe des Displays und der Bedientasten kann der Dimmer inkl. Verkabelung und Leuchtmittel auch ohne PC und ETS-Software getestet werden. Eine weitere Vereinfachung für den Installateur bietet der automatisierte Inbetriebnahmeprozess auf Knopfdruck, der optimale Dimmparameter für die Leuchtmittel eines Kanals automatisch ermittelt.

Mit einer nachträglichen Feinjustierung der Parameter – entweder direkt durch Bedienung am Gerät oder über die ETS – zeigen Schwachlicht-Stabilisierungs-Verfahren und Leuchtmittelkorrektur-Verfahren die komplette Bandbreite der hervorragenden Dimmeigenschaften des Dimmers.

Zur Erfassung der Stromkosten für die Beleuchtung stellt das Gerät Energie- und Kostenzähler für jeden Kanal mittels Kommunikationsobjekte zur Verfügung.

Des Weiteren bietet das Gerät eine sehr umfangreiche ETS Applikation, darunter: Uhrzeitgesteuertes Dimmen, Einschlaf- und Aufwachlicht, Treppenlichtfunktion mit Abschaltwarnung, Zeitschaltuhren, Szenen, Bitszenen, Sperrfunktion und umfangreiche Logikfunktionen.

Die Buskommunikation kann wahlweise verschlüsselt mittels KNX Data Secure erfolgen.

## Funktionsübersicht

- 8 Dimmkanäle, 230 VAC, bis 250 W pro Kanal
- Reiheneinbaugerät mit platzsparenden 6 TE Einbaubreite
- Für LED Leuchten, HV- Halogenlampen und NV- Halogenlampen mit Trafo/EVG
- Unterstützung von Phasen- und Phasenabschnittsteuerung
- Optimales Dimmverhalten über weitestmöglichen Dimmbereich selbst bei problematischen LED-Leuchtmitteln durch Einsatz innovativer Dimmverfahren: Leuchtmittelkorrektur-Verfahren und Schwachlicht-Stabilisierungs-Verfahren.
- Sanfte und harmonische Dimmübergänge dank adaptivem Leuchtmittelkorrektur-Verfahren (LKV) und zusätzlich auswählbaren Dimmkurven
- Schwachlicht-Stabilisierungs-Verfahren (SSV) für ein stabiles, flackerfreies Licht bei stark gedimmten Helligkeiten
- Geringe Verluste pro Kanal: Standby < 0,2 W, Vollast < 2 W
- Pro Kanal ein Energie- und Stromkostenzähler mit genauer Wirkleistungsmessung entsprechend der Genauigkeitsklasse A (2%)
- Hilfreiche Inbetriebnahme- und Diagnosefunktionen mittels Display und Taster am Gerät
- Automatisierte Inbetriebnahme mit Lasterkennung und Leuchtmittleinmessung, sowie abschließender Selbstdiagnose der Dimmfähigkeit des Leuchtmittels
- Überlast-, Überspannungs-, Kurzschluss- und Temperaturschutz mit Alarmmeldung
- Parametrierbarer Leuchtmittelschutz
- Parallelbetrieb von bis zu 4 Kanälen mit 1000W Gesamtleistung
- Umfangreiche Applikation: Uhrzeitgesteuertes Dimmen, Einschlaf- und Aufwachlicht, Treppenlichtfunktion mit Abschaltwarnung, Zeitschaltuhren, Szenen, Bitszenen, Sperrfunktion, umfangreiche Logikfunktionen.

## Benutzung des Geräts

### Montage und Anschluss

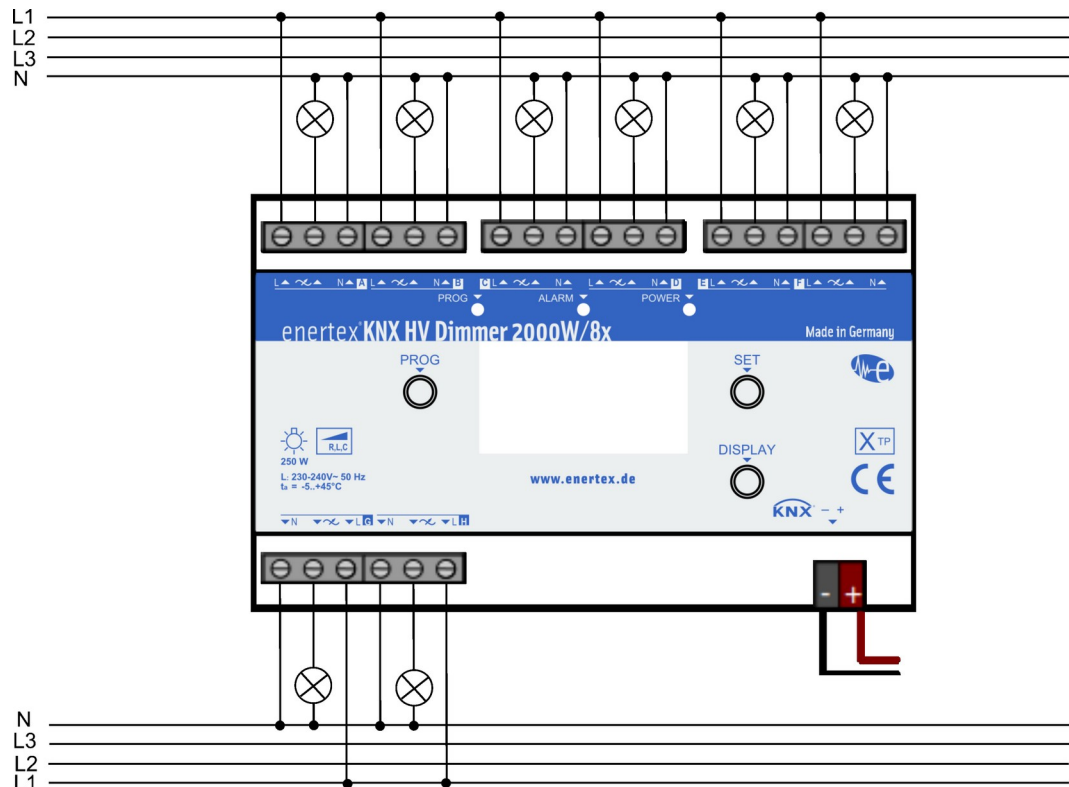


Abbildung 1: Anschlusskizze mit Anschlussbeispiel

#### Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

**Vor Arbeiten am Gerät, das Gerät freischalten und spannungsführende Teile in der Umgebung abdecken!**

Das Gerät im Verteiler auf Hutschiene montieren. Leuchtmittel gemäß Anschlusskizze 1 anschließen. Die Anschlusskizze ist nur beispielhaft und kann im Einzelfall variieren. Die maximale Last pro Kanal ist gemäß Tabelle 1 zu wählen. Bei höheren Lasten können Kanäle parallel betrieben werden. Es sind die Hinweise aus Abschnitt „Parallelschaltung von Kanälen“ zu beachten.

Die Kanäle sind intern getrennt aufgebaut. Daher muss jeder N bzw. L Leiter immer angeschlossen werden, auch wenn die Kanäle parallel geschaltet werden. Jeder Kanal kann somit auch einen eigenem RCD Kreis zugeordnet werden.

Die Außenleiter L1, L2 und L3 können an den einzelnen Kanälen beliebig gewählt werden.

### Nennlast je Kanal

Je nach Art der Lastart können pro Kanal folgende Lasten angeschlossen werden:

Lastart	Max. Last	Empfohlene Einstellung beim ETS-Parameter Lastart
HV-Halogenlampen	250 W	• eingemessene Lastart (Phasen-/abschnitt)
Glühlampen	250 W	• eingemessene Lastart (Phasen-/abschnitt)
HV-LED Leuchtmittel im Phasenabschnittsverfahren	200 W <sup>2</sup>	• eingemessene Lastart (Phasen-/abschnitt)
HV-LED Leuchtmittel <sup>1</sup> im Phasenabschnittsverfahren	100 W <sup>1,3</sup>	• LED (Phasenabschnitt) <sup>1</sup>

Elektronischer Trafo im Phasenabschnittsverfahren	200 W <sup>2</sup>	• eingemessene Lastart (Phasen-/abschnitt)
Gewickelte Transformatoren im Phasenabschnittsverfahren	200 W	• eingemessene Lastart (Phasen-/abschnitt)

Tabelle 1: Max. Lasten für einen Kanal

<sup>1</sup> Bei alten LED-Leuchtmitteln, die gemäß Bedienungsanleitung explizit nur das Phasenabschnittsverfahren erlauben, muss der Parameter Lastart fix auf LED Phasenabschnitt gestellt werden. Eine automatische Erkennung der Lastart während des Einmessvorgangs ist nicht möglich.

<sup>2</sup> Die Obergrenze von 200W bei elektronischen Lasten im Phasenabschnittsverfahren ist gemäß EN IEC 61000-3-2 zur Begrenzung von Oberschwingungsströmen im Niederspannungsnetz festgelegt und ist keine technische Vorgabe der Dimmelektronik (z.B. aufgrund von Stromhöhen oder Wärmeentwicklung).

<sup>3</sup> Die Obergrenze von 10W bei elektronischen Lasten im Phasenabschnittsverfahren ist gemäß EN IEC 61000-3-2 zur Begrenzung von Oberschwingungsströmen im Niederspannungsnetz festgelegt.

## Parallelschaltung von Kanälen

Es dürfen bis zu vier Kanäle parallel geschaltet werden. Damit können Summenlasten bis zu 1000W gedimmt werden. Im Parallelbetrieb werden die max. Leistungswerte aus Tabelle 1 entsprechend der Anzahl paralleler Kanäle multipliziert. Bei Nutzung paralleler Kanäle muss in der ETS der entsprechende Modus ausgewählt werden. Die Kombination der parallelen Kanäle ist nicht beliebig und muss entsprechend der Vorgaben aus der ETS angeschlossen werden.

**Vorsicht: Bei Nutzung paralleler Kanäle können Schäden am Gerät entstehen, wenn der Anschluss und die ETS-Parametrierung im Parameter „Betriebsmodus“ inkonsistent sind.**

Ebenso müssen parallel geschaltete Kanäle von der gleichen Phase versorgt werden, da sonst ein Kurzschluss zwischen den Phasen geschaltet wird.

## Stromversorgung

Der Enertex® KNX HV Dimmer 2000W/8x wird nur über den KNX Bus gespeist. Daher kann eine ETS Parametrierung auch erfolgen, wenn noch keine 230 V Netzspannung am Gerät anliegt.

## Einmessen der Leuchtmittel

Im Gerät sind zwei Verfahren für eine optimierte Ansteuerung der Leuchtmittel realisiert.

1. Sanfte und harmonische Dimmübergänge dank adaptivem Leuchtmittelkorrektur-Verfahren (LKV) und
2. Schwachlicht-Stabilisierungs-Verfahren (SSV) für ein stabiles, flackerfreies Licht bei stark gediminten Helligkeiten.

Beide Verfahren benötigen einen Einmessvorgang des Leuchtmittels u.a. auch beim Leuchtmittelwechsel. Dieser Vorgang kann jederzeit auch vom Endanwender durch Drücken der Displaytaste (ca. 10 Sekunden) gestartet werden. Dadurch werden immer alle 8 Kanäle parallel eingemessen. Weitere Details zu diesem Einmessvorgang finden sie in folgenden Kapiteln.

## Inbetriebnahme ohne ETS

Nach Anschluss der Kanäle an das Gerät gemäß Anschlusskizze können die Lampen mit oder ohne ETS in Betrieb genommen werden. Für die Inbetriebnahme ohne ETS kann das Menü am Display genutzt werden.

**Vorsicht:** Bei einer Parallelschaltung von Kanälen muss das Gerät zwingend mit der ETS in Betrieb genommen werden. Eine Inbetriebnahme ohne ETS kann zur Auslösung eines Überstrom- oder Übertemperaturalarms führen.

Es stehen folgende drei Funktionen mit unterschiedlichen Zielsetzungen zur Verfügung, die üblicherweise in dieser Reihenfolge genutzt werden sollten:

1. Handbetrieb (Set Brightness): Prüfung der Verdrahtung. Es kann jeder Kanal separat geschaltet werden.
2. Leuchtmittel einmessen (Commissioning): Vermessung der an den Kanälen angeschlossenen Lasten. Es werden alle 8 Kanäle gleichzeitig eingemessen. Der Vorgang dauert insgesamt ca. 5 min.
3. Test-Modus (Manual test): Nach dem Einmessen kann das Dimmverhalten im Testmodus getestet werden. Dabei kann das Dimmverhalten der angeschlossenen Leuchtmittel optisch überprüft werden. *Allerdings können die in diesem Testmode ermittelten Parameter nicht im Gerät direkt abgespeichert werden. Es empfiehlt sich daher, dies mit der ETS gemäß Abschnitt Interaktive Feinabstimmung (S. 14) erläutert.*

Weitere Informationen zu den 3 genannten Funktionen sind im Folgenden erklärt. Die Inbetriebnahme mit der ETS ist im entsprechenden Abschnitt erklärt.

## Menüaufbau am Gerätedisplay

Das Display am Gerät bietet folgende Anzeigen und Funktionen, die in den folgenden Abschnitten noch genauer erklärt werden.

#	Seitenname	Bezeichnung	Beschreibung
1	Power A-D		aktuelle Leistung im Kanal in W / eingemessene Maximalleistung des Kanals in W (Bei Konfiguration parallelgeschalteter Kanäle: Gesamtleistung / Anzahl paralleler Kanäle)
2	Power E-F		aktuelle Leistung im Kanal in W / eingemessene Maximalleistung des Kanals in W (Bei Konfiguration parallelgeschalteter Kanäle: Gesamtleistung / Anzahl paralleler Kanäle)
3	Alarms		Anzeige der Alarmzustände für alle Kanäle in Form einer Matrix.
		Overcurrent	X: Überstromalarm ausgelöst. Kanal ist ausgeschaltet, wegen Alarm. - : Kein Überstromalarm. Kanal ist im Normalzustand.
		Overtemp	X: Übertemperaturalarm ausgelöst. Kanal ist ausgeschaltet, wegen Alarm. - : Kein Übertemperaturalarm. Kanal ist im Normalzustand.
		Overvolt	X: Überspannungsalarm ausgelöst. Kanal ist ausgeschaltet, wegen Alarm. - : Kein Überspannungsalarm. Kanal ist im Normalzustand.
		Undervoltage	X: Unterspannungsalarm ausgelöst. Kanal ist ausgeschaltet, wegen Alarm. - : Kein Unterspannungsalarm. Kanal ist im Normalzustand.
4	Set Brightness A-D		Handbetrieb für einzelne Kanäle A-D in 10%-Schritten.
		Brightness A	Mittels SET ins Brightness A Untermenü wechseln: Der eingestellte Wert wird sofort im Kanal angedimmt. <OK> Helligkeit des Kanals bleibt erhalten und Untermenü wird verlassen. <CANCEL> Kanal wird ausgeschaltet und Untermenü wird verlassen.
		...	Siehe oben Brightness A.
		<Exit>	Wechsel aus dem Bedienmodus in den Anzeigemodus. Die eingestellten Helligkeiten werden beibehalten.
5	Set Brightness E-F		Handbetrieb für einzelne Kanäle E-F in 10%-Schritten. Verhalten siehe oben.
6	Commissioning		

#	Seitenname	Bezeichnung	Beschreibung
		Calibration	Zeigt, ob eingemessene Daten (Kalibrierdaten) für die entsprechenden Kanäle verfügbar sind: X: Eingemessenen Daten sind verfügbar. Daten werden genutzt, wenn der ETS-Parameter „Eingemessene Ansteuerkurve“ oder „Eingemessene Lastart“ genutzt wird. - : Keine eingemessenen Daten verfügbar. / : Rotierender Strich bedeutet, dass der Einmessvorgang gerade läuft.
		Process	Zeigt den Status der 1-Tasten-Inbetriebnahme an: ready: Normalzustand. Einmessfunktion kann gestartet werden. running: Die Einmessfunktion läuft gerade.
		START commiss.	Mittels SET ins Untermenü START wechseln: <All channels>: Startet Einmessvorgang gleichzeitig für alle 8 Kanäle. Siehe Abschnitt „Leuchtmittel manuell gestartet einmessen (Commissioning)“. Dieser Vorgang dauert ca. 5min. Untermenü wird verlassen und Fortschritt kann unter Punkt „Prozess“ verfolgt werden. <Cancel>: Untermenü wird verlassen.
		<Exit>	Wechsel aus dem Bedienmodus in den Anzeigemodus. Wenn Process „running“, dann Abbruch des Einmessvorgangs.
7	Manual test		Testbetrieb zum Testen des Dimmverhaltens der Kanäle.
		Dim curve	Mittels SET ins Untermenü für Dimmkurven wechseln. <LIN>: Lineare Dimmkurve wird für die Testsequenzen aller 8 Kanäle angewendet und Untermenü wird verlassen. <EXP>: Exponentielle Dimmkurve wird für die Testsequenzen aller 8 Kanäle angewendet und Untermenü wird verlassen. <POT>: Potentielle Dimmkurve wird für die Testsequenzen aller 8 Kanäle angewendet und Untermenü wird verlassen. <ENERTEX>: Enexter Dimmkurve wird für die Testsequenzen aller 8 Kanäle angewendet und Untermenü wird verlassen. <CANCEL>: Auswahl der Dimmkurve wird nicht verändert
		Start test A-D	Mittels SET ins Untermenü für „Start test A-D“ wechseln. Entsprechend der Kanalwahl wird eine Testsequenz in einer Endlosschleife durchgeführt. Siehe Abschnitt „Manueller Test (Manual test)“. <All channels>: Testsequenz wird für alle 8 Kanäle gestartet und Seite wird verlassen. <Only channel A>: Testsequenz wird für Kanal A gestartet und Seite wird verlassen. <Only channel B>: Testsequenz wird für Kanal B gestartet und Seite wird verlassen. <Only channel C>: Testsequenz wird für Kanal C gestartet und Seite wird verlassen. <Only channel D>: Testsequenz wird für Kanal AD gestartet und Seite wird verlassen. <CANCEL>: Keine Änderung der Testsequenz und Seite wird verlassen.
		Start test E-F	Siehe oben „Start test A-D“
		<Exit>	Beendet die Testsequenz, schaltet alle Kanäle aus und wechselt in den Anzeigemodus
8	Device info	Ind. addr.	Physikalische Adresse (KNX)
		SN	Seriennummer
		FW version	Version der Firmware
		CH version	Version der Kanäle
		Time valid	Zeigt die aktuelle Zeit an; INVALID, wenn nicht gesetzt
		Date valid	Zeigt das aktuelle Datum an; INVALID, wenn nicht gesetzt
9	FDSK	FDSK	Schlüssel zur Secure-Inbetriebnahme

Tabelle 2: Menüaufbau Display-UI

## Alarmfunktionen

Das Gerät besitzt vier Alarmfunktionen: Überspannung, Unterspannung, Überstrom und Über-temperatur. Diese Alarmer dienen dem Schutz des Gerätes und können nicht parametrisiert werden. Bei Eintritt eines Alarms, wird der Kanal sofort abgeschaltet. Sequenzen werden ebenso sofort beendet. Jeder aktive Alarm wird über ein entsprechendes Alarm-KO gemeldet und am Display des Geräts angezeigt.

Eine automatische Wiedereinschaltfunktion schaltet den Kanal auf die Helligkeit vor dem Alarm wieder ein. Die automatische Wiedereinschaltung erfolgt nur nach einem Unterspannungsalarm.

Nach dem Überstrom- und Über-temperatur- und Überspannungsalarm erfolgt keine automatische Wiedereinschaltung. Bei diesen Alarmen muss manuell über einen Schalten-KO bzw. ein Dimmen-KO eingeschaltet werden. Die Alarm-KOs sind vom Zeitpunkt des Eintretens bis zum Zeitpunkt des erfolgreichen Wiedereinschaltens aktiv. Sie werden bei Änderung ihres Wertes automatisch vom Gerät am Bus gesendet.

Wenn Sie den Anschluss der Geräte vorgenommen haben, können Sie mit der Alarmseite auch diese überprüfen. Für Kanäle, welche verdrahtet wurden, darf beim Einschalten der Netzspannung im Verteiler kein Unterspannungsalarm auftreten (Alarm Undervoltage).

## Handbetrieb (Set Brightness)

Über die Menüseite „Set Brightness X-X“ können die Kanäle einzeln in 10%-Schritten gesteuert werden. Diese Steuerung ist zum Testen der Verdrahtung bei der Inbetriebnahme vorgesehen. Wird dabei ein Kanal gewählt, der über die ETS-Parametrierung mit einem anderen Kanal parallelgeschaltet wird, dann werden alle parallelen Kanäle auf diesen Wert gedimmt. Wurden Kanäle parallel verdrahtet aber das Gerät noch nicht mit der ETS entsprechend parametrierung, dann darf dieser Handbetrieb nicht verwendet werden, da es dadurch zur Auslösung eines Überstrom- oder Übertemperaturalarms kommen kann.

Im Handbetrieb wird das in der ETS parametrierte Dimmverfahren angewendet. Ebenso wird die parametrierte „Dimmkurve“, „Ansteuerkurve“ und der Parameter „Abgleich minimaler Ansteuerwert“ und „Abgleich maximaler Ansteuerwert“ angewendet.

Ist das Gerät noch nicht mit der ETS programmiert worden, dann befindet sich das Gerät im Auslieferungszustand (wie nach Werksreset) und es werden folgende Standard Parameter zum Dimmen verwendet:

- Lastart: „Eingemessene Lastart (Phasen- oder Phasenabschnitt)“
- Ansteuerkurve Leuchtmittel: „Eingemessene Kurve“
- Abgleich minimaler Ansteuerwert: „0%“
- Abgleich maximaler Ansteuerwert: „0%“
- Dimmkurve: „Enertex (D)“
- Parallelschaltung von Kanälen: Nein (vgl. Parameter „Betriebsmodus“)

Diese Parameter werden immer dann angewendet, wenn das Gerät mit der ETS entladen wird. Sofern für den gesteuerten Kanal zudem noch kein Einmessvorgang über die „Start Commissioning“-Funktion durchgeführt wurde, verhält sich der Kanal wie folgt:

- Vor dem Dimmen von 0% auf 10% wird über eine kurze einmalige Messung von 2s die Lastart automatisch bestimmt und ein entsprechendes Dimmverfahren verwendet. Damit wird verhindert, dass durch Wahl eines ungeeigneten Dimmverhaltens ein Schaden im Dimmer entsteht.
- Folgende Standardwerte werden beim Dimmen angewendet:
  - Ansteuerkurve Leuchtmittel: „Standard“
  - Dimmkurve: „Enertex (D)“
  - Parallelschaltung von Kanälen: Nein

Wurde der Kanal schon eingemessen, wird die eingemessene Ansteuerkurve und der eingemessene minimale und maximale Ansteuerwert für jeden Kanal verwendet. Die Menüseite „Commissioning“ gibt Auskunft darüber, welche Kanäle bereits eingemessen wurden.

## Leuchtmittel manuell gestartet einmessen (Commissioning)

Über die Menüseite „Commissioning“ können die angeschlossenen Leuchtmittel eingemessen werden. Dies geschieht über die „Start Commissioning“-Funktion. Dabei wird der Einmessvorgang für alle 8 Kanäle gleichzeitig gestartet. Dieser Vorgang dauert ca. 5min und misst sehr detailliert die Dimmkurve des Leuchtmittels anhand der Stromaufnahme aus. Siehe Abschnitt „Leuchtmittel“ für weitere Hinweise zur Einmessfunktion. Während dieser Messung dimmen die Leuchtmittel von 0% bis 100%. Sollte das Display in den Standby wechseln, können sie die Anzeige durch Drücken der DISPLAY Taste aufwecken. Während des Einmessvorgangs zeigt die Anzeige bei „Calibration Process running“. Nach Beendigung erscheint „ready“.

Am Ende zeigt die Menüseite „Commissioning“ an, ob ein Kanal erfolgreich eingemessen wurde

oder nicht. Nach dem Einmessen der Kanäle kann das Dimmverhalten der angeschlossenen Leuchtmittel auf der Menüseite „Manual test“ optisch überprüft werden.

## Manueller Test (Manual test)

### Hinweis

**Die in diesem Testmodus ermittelten Parameter werden nicht im Gerät abgespeichert.**

Über die Menüseite „Manual test“ können Testsequenzen aktiviert werden, die in einer Endloschleife die entsprechenden Kanäle in 5s von 0 auf 100% dimmen und wieder von 100% auf 0%. Diese Funktion dient zum Test der Kompatibilität zwischen Leuchtmittel und Dimmer und kann ohne eine Programmierung der ETS erfolgen. Wird dabei ein Kanal gewählt, der über die ETS-Parametrierung mit einem anderen Kanal parallelgeschaltet wird, dann werden alle parallelen Kanäle getestet. Wurden Kanäle parallel verdrahtet aber das Gerät noch nicht mit der ETS entsprechend parametrierung, dann darf dieser Testbetrieb nicht verwendet werden, da es dadurch zur Auslösung eines Überstrom- oder Übertemperaturalarms kommen kann.

Im Testbetrieb werden zum Dimmen immer folgende Parameter angewendet:

- Lastart: „Eingemessene Lastart (Phasen- oder Phasenabschnitt)“
- Ansteuerkurve Leuchtmittel: „Eingemessene Kurve“
- Parallelschaltung von Kanälen: Nein

Da in diesem Modus die eingemessenen Kurven und Werte für das Dimmen verwendet werden, sollte vor dem Testbetrieb das Einmessen der Kanäle gemäß Abschnitt „Leuchtmittel manuell gestartet einmessen (Commissioning)“ durchgeführt werden. Falls noch keine Einmessung erfolgt ist, werden die Standardwerte gemäß Abschnitt Handbetrieb (Set Brightness) verwendet.

Zudem können für den Testmodus noch folgende Einstellungen, die das Dimmverhalten beeinflussen, zum Test variiert werden:

- „Dimmkurve“: Der Wert entspricht dem gleichnamigen ETS-Parameter. Die Dimmkurve kann hier zum Test verändert werden und gilt immer für alle Kanäle im Testbetrieb. Die Dimmkurven sind im Abschnitt „Dimmkurven“ erklärt. Diese Einstellung ist flüchtig und wird beim Verlassen des Testmodus wieder verworfen.

Wenn die Menüseite „Manual test“ verlassen wird, dann werden alle laufenden Testsequenzen abgeschaltet und die zum Test eingestellten Dimmparameter werden wieder verworfen. Sie können die gefundenen Werte dann in die ETS Parameter eintragen.

## Inbetriebnahme mit ETS

Dieses Kapitel gibt Hintergrundinformationen zu den diversen Anwendungsszenarios und Parametrierungsmöglichkeiten des Enertex® KNX HV Dimmer 2000W/8x an die Hand. Innerhalb der einzelnen Abschnitte finden sich häufig Querverweise auf die entsprechenden Parameterbeschreibungen. Bei den Parameterbeschreibungen finden sich Querverweise zu den Erläuterungen.

### Dimmkurven

Der Dimmer bietet vier verschiedene Dimmkurven zur Auswahl:

- Linear,
- Exponentiell,
- Potenzfunktion,
- Enertex

Das menschliche Auge empfindet grundsätzlich Helligkeitswerte logarithmisch, d.h. bei doppelter Lichtstärke empfindet der Mensch die Helligkeit nicht doppelt so hoch, sondern wesentlich geringer. Obwohl dabei auch Effekte wie Pupillenöffnung, sowie die Hell-Dunkeladaption der Sehzapfen und -stäbchen eine große Rolle spielen, wird das Sehempfinden häufig logarithmisch modelliert. Bei doppelter Beleuchtung erhöht sich die „gefühlte“ Helligkeit nur um Faktor 1,4. Die Kurve Enertex bietet für viele Szenarien die für den Anwender optimale Kurve, da diese den Betrieb bei kleineren Helligkeitswerten besser auflöst.

Über KNX-konforme Prozent-Werte wird der Dimmer in insgesamt 255 Schritten die Helligkeit verändern. Diese 255 Ansteuerungspunkte (=Helligkeit der LED) werden vom Enertex® KNX HV Dimmer 2000W/8x über den möglichen Dimmbereich verteilt. Die Einstellmöglichkeit der Dimmkennlinie des Dimmer findet sich in der ETS Applikation unter `Allgemein` im Parameter `Dimmkurve`.

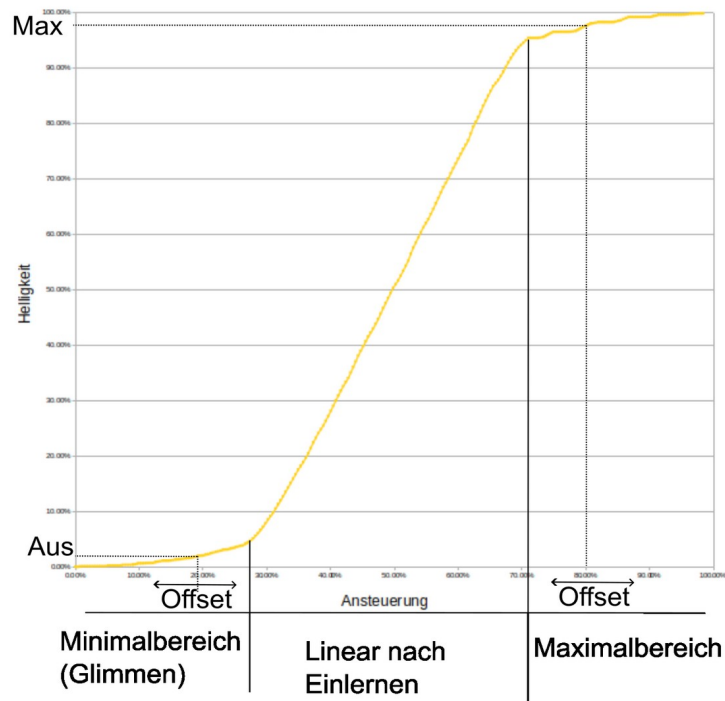


Abbildung 2: Charakteristik eines Leuchtmittels (überzeichnet)

Die Ansteuerung der Helligkeit des Leuchtmittels muss zudem die Charakteristik des Leuchtmittels berücksichtigen, die je nach Typ und Serie sich deutlich unterscheiden kann. In LED Leuchtmitteln wird intern der Phasenabschnitt oder -anschnitt über eine Elektronik im Leuchtmittel auf ein anderes Ansteuerungsverfahren umgesetzt. Dadurch ergibt sich, dass zusätzlich zur

logarithmischen Empfindlichkeitscharakteristik des Auges eine Charakteristik des Leuchtmittels ausgeglichen werden muss, um ein sanftes und angenehmes Dimmverhalten zu erzeugen. Dazu misst der Dimmer (optional) das Verhalten des Leuchtmittels über die Stromaufnahme ein und gleicht diese Charakteristik aus. Der Einmessvorgang kann über das Display (siehe Abschnitt Einmessen der Leuchtmittel) oder über Kommunikationsobjekte (siehe Abschnitt Start Einmessen der Ansteuerkurve) gestartet werden.

Man erkennt in Abbildung 2 den Bereich „Linear nach Einlernen“, welcher eine gute Umsetzung von eingestellter Ansteuerung zu abgegebenen Helligkeit erreicht. Im unteren Minimalbereich, in welchen das Leuchtmittel fast nur noch „glimmt“, ist eine Feinjustierung der Dimmkurve bei „schwierigen“ Leuchtmitteln von Vorteil: Das Einlernen anhand der Strommessung führt nur zu einer Näherung für Bestimmung der Helligkeit. Die tatsächliche Leuchtkraft (Helligkeit) kann vom Dimmer nicht gemessen werden. Im Minimalbereich ist die Helligkeit stark von der Elektronik des Leuchtmittels (und weniger alleine vom Laststrom) abhängig. Dadurch kann u.U. beim Einschalten ein weniger sanfter Sprung von AUS zur Helligkeit 1% wahrgenommen werden. Wie unten genauer beschrieben, kann dies durch die Vorgabe bzw. Feinjustierung des minimalen Ansteuerwertes mit Hilfe eines Offsetwertes perfekt ausgeglichen werden. Damit lässt sich auch ein Glimmbetrieb des Leuchtmittels bei sehr kleinen Ansteuerwerten realisieren.

Gleichermaßen kann die Charakteristik auch im Maximalbereich des Leuchtmittels ausgeglichen werden, insbesondere dann, wenn wie in Abbildung 2 angedeutet, die Helligkeit zwischen 90 und 100% der Ansteuerung nicht mehr merklich zunimmt. Auch hier kann wieder ein Offsetwert durch den Anwender vorgegeben werden.

## Leuchtmittel

### Lastart

Je nach Lastart kann für das Dimmen mit dem dafür geeigneten Verfahren gearbeitet werden. Bei induktiven Lasten nutzt man den Phasenanschnitt, bei kapazitiven Lasten den Phasenabschnitt.

Über den Parameter **Lastart** kann dies fest vorgegeben werden. Wenn **Lastart** auf den Wert **eingemessene Lastart** parameteriert wird, so wird die angeschlossene Last einmalig bei der Inbetriebnahme (erster Programmdownload) ermittelt. Zusätzlich durch Setzen des Parameters **Lastart bei Unterspannungsalarm neu einmessen** auf **ja** das Vermessen der Lastart bei jedem Spannungsausfall der 230V Seite erzwingen.

Mit dem Parameter **LED (Kombination Phasen-/abschnitt)** kann ein spezieller Betriebsmodus eingestellt werden, der eine Kombination von Phasen- und Phasenabschnitt darstellt. Im Abschnitt **Stand der Normung** finden Sie rechtliche Hinweise für diesen Betrieb.

LED Leuchtmittel sind in ihrer Ausprägung oft hoch verschiedenen, selbst innerhalb eines Typen eines Herstellers können chargenbedingte Unterschiede auftreten. Ob nun für diese Leuchtmittel der Phasenabschnitt, Phasenanschnitt oder das kombinierte Verfahren vorteilhafter ist, kann mitunter nur durch Ausprobieren ermittelt werden.

### Ansteuerkurve

Die Ansteuerkurve gibt vor, wie das Leuchtmittel im Phasen-/Phasenabschnittsverfahren angesteuert werden soll, damit das Dimmverhalten des Leuchtmittels möglichst homogen und linear ist. Meist liefert die Einstellung **Standard** gute Ergebnisse. Diese ist der Standard in vielen marktüblichen Dimmeinheiten. Die Einstellung **Linear** ist nur in Ausnahmefällen ratsam.

Neben der direkten Vorgabe der Ansteuerkurve kann der Enertex KNX HV Dimmer die Charakteristik des Leuchtmittels analysieren. Aus dieser Analyse wird über eine gesonderte Algorithmik eine optimierte Ansteuerkurve ermittelt (Leuchtmittelkorrekturverfahren, Schwachlicht-Stabilisierungs-Verfahren). Um diese Funktion zu nutzen, muss der Parameter auf **Eingemessene Ansteuerkurve** gestellt werden und das Leuchtmittel eingemessen werden.

Beim Einmessen wird die komplette Ansteuerkurve von 0% bis 100% für die Lampe vermessen. Diese Kurve wird im Gerät gespeichert und ist so lange gültig, bis

- der Kanal neu eingemessen wird,

- oder ein Werksreset erfolgt,
- oder das Dimmverfahren für den Kanal geändert wird.

Aus den Messungen errechnet das Gerät folgende Parameter:

- Optimales Dimmverfahren für die angeschlossenen Leuchtmittel
- Optimale Ansteuerung der Helligkeit des Leuchtmittels,
- minimaler und maximaler Ansteuerwert für das Leuchtmittel,
- maximale Leistung des angeschlossenen Leuchtmittels

Dadurch ergibt sich ein homogener Dimmvorgang beim Hoch- und Herunterdimmen der Lampe. Für ein optimales Dimmverhalten wird nach jedem Leuchtmitteltausch ein neuer Einmessvorgang empfohlen.

Eine eingemessene Ansteuerkurve hängt dabei immer vom Leuchtmittel ab und der **Lastart**. Wenn sich eine dieser Abhängigkeiten ändert, muss das Einmessen der Ansteuerkurve neu gestartet werden. Bei einem Ändern der Parameter über die ETS und deren Download erfolgt das Einmessen automatisch.

Um die Ansteuerkurve bestimmen zu können, muss das Leuchtmittel eine Mindestlast von 500mW bei 100% Helligkeit aufweisen. Falls dies nicht der Fall ist kann nur mit den Kurven **Standard** und **Linear** gearbeitet werden.

### Start Einmessen der Ansteuerkurve

Bei der Gerätefirmware > 1.006 wird das Einmessen der Ansteuerkurve nach einem Programmdownload oder Neustart automatisch initiiert, falls im Parameter Ansteuerkurve „**Eingemessene Ansteuerkurve**“ eingestellt wurde und sich davon abhängige Parameter geändert haben oder das Gerät initial in Betrieb genommen wird. Alternativ (oder Firmware gleich 1.006) kann es durch Bedienung am Gerät oder über ein Kommunikationsobjekt über den KNX Bus gestartet werden. Dies ist v.a. nach einem Leuchtmitteltausch sinnvoll.

Das Einmessen der Ansteuerkurve kann ohne ETS und weitere Kenntnisse durch Drücken der „DISPLAY“-Taste am Gerät für 10s gestartet werden. Das Menü wechselt dazu auf die Commissioning-Seite im Menü und startet den Einmessvorgang für alle 8 Kanäle. Dieser Einmessvorgang dauert hier ca. 5min. Dies kann also bei bereits erfolgter Inbetriebnahme des Geräts erfolgen. Die in der ETS parametrisierten Einstellungen, u.a. die Lastart (bzw. das Dimmverfahren) und ggf. parallelgeschaltete Kanäle bleiben berücksichtigt.

Mit dem KO **Neu einmessen** des Kanals wird der Einmessvorgang von Lastart und Ansteuerkurve über die Buskommunikation gestartet. Der Fortschritt des Vorgangs wird über das KO **Status Helligkeit** ausgegeben. Der Vorgang dauert ca. 5 Minuten. Es können mehrere Kanäle gleichzeitig eingemessen werden.

Das aktuell aktive Dimmverfahren bzw. die aktive Ansteuerkurve für den Kanal können über die KOs **Rückmeldung aktives Dimmverfahren** bzw. Rückmeldung aktive Ansteuerkurve abgefragt werden. Eine eingemessene Ansteuerkurve ist nur für das zugehörige ermittelte Dimmverfahren für ein bestimmtes Leuchtmittel und den eingestellten Parametern gültig. Am Gerät über die Seite "Commissioning", dort die Anzeige "Calibration". Ein "x" bedeutet, dass die Kurve des entsprechenden Kanals eingelernt wurde.

Wenn der Einmessvorgang beendet wurde, kann ein normaler Dimmvorgang gestartet werden. Erkennt man, dass z.B. das Leuchtmittel erst bei 10% einschaltet, muss dieser Offset abgeglichen werden (siehe Abschnitt Abgleich des min./max. Ansteuerwerts).

### Default der Ansteuerkurve des Leuchtmittels

Wenn im Parameter Ansteuerkurve „**Eingemessene Ansteuerkurve**“ eingestellt wurde und sich danach die Lastart bzw. das Dimmverfahren ändert, wird die Ansteuerkurve ungültig. Beim Dimmen wird dann ersatzweise die Ansteuerkurve Standard verwendet, bis ein neuer Einmessvorgang gestartet wird.

### Abgleich des min./max. Ansteuerwerts

Es ist je ein ETS-Parameter zum Abgleich des min. Ansteuerwertes (**Abgleichswert min.**

**Ansteuerwert**) und ein Parameter zum Abgleich des max. Ansteuerwertes (**Abgleichswert max. Ansteuerwert**) vorgesehen. Der min. bzw. max. Ansteuerwert legt fest, welche Helligkeit das Leuchtmittel bei der Vorgabe von 1% bzw. 100% aufweisen soll. Wie im Abschnitt Dimmkurven auf S. 11 beschrieben, können damit v.a. die Randeffekte der im Leuchtmittel verbauten Elektronik abgeglichen werden. Bei fest vorgegebenen Ansteuerkurven legen diese beiden Parameter die Bereichsgrenzen für die Dimmung des Leuchtmittels fest. Ist die eingemessene Ansteuerkurve parametrisiert, dann wurden diese Bereichsgrenzen durch den implementierten Algorithmus ermittelt. Trotzdem können auch in diesem Fall die Bereichsgrenzen mit diesen beiden Parametern nochmals zusätzlich manuell verschoben werden. Der min. Abgleich sollte dabei so gewählt werden, dass bei einem Dimmwert von 1% das Leuchtmittel minimal glimmt. Bei einem bereits eingemessenen LED Leuchtmittel kommt es mitunter vor, dass ein Leuchtmittel noch nicht bei der Vorgabe der 1% Helligkeit glimmt. Durch Anpassung des Parameters **Abgleichswert min. Ansteuerwert** kann dies nachträglich korrigiert werden, ohne dass die Ansteuerkurve neu vermessen werden muss. Es kann somit für den beim Einmessvorgang ermittelten minimalen und maximalen Ansteuerwert jeweils ein zusätzlicher Offset angegeben werden. Die Ermittlung dieser beiden Parameter kann durch eine interaktive Steuerung des Geräts effizient über die ETS erfolgen (siehe nächster Abschnitt).

## Interaktive Feinabstimmung

Die interaktive Feinabstimmung ist erst vollständig funktionstüchtig, wenn mindestens einmal die parametrisierte Applikation ins Gerät übertragen wurde. Andernfalls sind die im Folgenden erwähnten Buttons ausgegraut.

Mithilfe des Buttons **Test Abgleich min.** wird der eingestellte **Abgleichswert min. Ansteuerwert** direkt ins Gerät übertragen. Der Button ist ausgegraut, wenn das Gerät noch nicht initial programmiert wurde. Die Betätigung des Knopfes sorgt dafür, dass der eingetragene Abgleichswert in den Dimmer geladen wird und der Dimmer die Leuchte auf den minimalen Dimmwert 1% ansteuert. Sollte der Wert für den minimalen Abgleich zu hoch sein, dann leuchtet das Leuchtmittel bei Betätigung des Buttons **Test Abgleich min.** bereits zu hell. Der Wert sollte dann reduziert werden. Die Reduktion des Wertes kann auch durchaus zu negativen Werten im Parameter **Abgleichswert min. Ansteuerwert** führen. Wenn die Lampe dagegen noch nicht sichtbar leuchtet, muss der Wert entsprechend erhöht werden. Die Ermittlung des idealen Wertes erfolgt in der Regel iterativ, benötigt aber niemals einen neuen Download der kompletten Applikation. Er kann über die Betätigung des Knopfes **Test Abgleich min.** schnell verändert werden. Der übertragene Parameter **Abgleichswert min. Ansteuerwert** ist dabei permanent im Gerät gespeichert, als ob die Applikation neu übertragen wurde.

Für den maximalen Dimmwert kann in gleicher Weise mit dem Button **Test Abgleich max.** feinjustiert werden, wobei hier entsprechend auf den Dimmwert 100% (maximaler Dimmwert) angesteuert wird. Ziel dieses Abgleichs ist es, dass auch bei Änderungen der Helligkeitsvorgabe im hohen Dimmbereich wirklich noch eine Veränderung der Helligkeit wahrgenommen werden kann.

Mit der interaktiven Feinabstimmung kann also auf einen Download der gesamten Applikation verzichtet werden, um so die Inbetriebnahme zu beschleunigen. Bei einem Download werden aber in jedem Fall die eingestellten Parameter ins Gerät geladen. Falls die interaktive Feinabstimmung beendet wird, muss kein Programmdownload erfolgen, da die Parameter in jedem Fall im Gerätespeicher passend abgelegt werden.

## Einstellhinweise für angenehmes Dimmverhalten

1. Wenn das Hochdimmen sanft sein soll, dann sollte der minimale Ansteuerwert so eingestellt werden, dass bei diesem Wert die Lampe minimal glimmt. Ebenso sollte der maximale Ansteuerwert so eingestellt werden, dass man den Punkt wählt, ab dem keine Erhöhung der Helligkeit mehr feststellbar ist.
2. Falls die Lampe bei kleinen Helligkeiten flackert, dann kann man die Dimmbereichsbegrenzung verwenden. Diese Grenze sollte man so hoch wählen, dass die Lampe an dieser Grenze nicht mehr flackert. Das führt zum Einen zu einem sanften Dimmvorgange und zudem zu einer flackerfreien statischen Helligkeit der Lampe.

## Stand der Normung: Betriebsmodus LED Kombination Phasen-/Phasen- abschnitt

Der Betriebsmodus **LED (Kombination Phasen-/abschnitt)** stellt eine Kombination von Phasen- und Phasenabschnitt dar. Aufgrund erhöhter Emissionen der Funkstörspannung (9kHz - 30MHz) in diesem Modus ist nur eine Lampenlast von bis zu 100W zulässig. Zudem sind die Grenzwerte für die maximal zulässigen Oberschwingungsströme (100Hz - 2kHz) für Dimmer in der Norm EN IEC 61000-3-2 festgelegt. Diese Norm ist bezüglich des Betriebs des Dimmers in diesem Modus nicht eindeutig. Die durch den kombinierten Modus verursachten harmonischen Oberschwingungen fallen zwar geringer aus, als dies bei nur Phasenanschnitt oder nur Phasenabschnitt der Fall ist. Allerdings ist dieser kombinierte Modus in der Norm nicht eindeutig erwähnt, weshalb im Zweifel (innerhalb der EU) dieser Modus nicht ohne zusätzliche Filtermaßnahmen im Niederspannungsnetz anzuwenden ist.

## Werksreset

Der Werksreset erfolgt durch Drücken der PROG-Taste von über 10s. Bei einem Werksreset wird das Gerät in den Auslieferungszustand gesetzt. Dabei werden die eingemessenen Daten aller Kanäle gelöscht, die phys. Adresse auf 15.15.255 zurückgesetzt und die Secure-Funktionen deaktiviert, sodass das Gerät wieder ohne KNX Data Secure genutzt werden kann.

## Gerätebeschreibung

### Anzeige- und Bedienelemente

Das Gerät weist die folgenden Anzeige- und Bedienelemente auf:

Taster / LED	Funktion
LED „PROG“	Anzeige des KNX Programmiermodus
LED „ALARM“	Betriebsspannungsanzeige für aktive Alarmer (leuchtet, wenn Einer der Alarmer aktiv)
LED „POWER“	Betriebsspannungsanzeige KNX
OLED Display	Anzeige von Alarmen, Messwerten und Inbetriebnahme-Parametern
Taster PROG	KNX Programmierertaster; Kurzer Tastendruck versetzt Gerät in den Programmiermodus. Tastendruck > 10s setzt das Gerät zurück auf Werkseinstellungen.
Taster DISPLAY	Aktivierung des Displays und Navigation zur nächsten Seite / dem nächsten Eintrag. Tastendruck > 10s setzt führt einen neuen Einmessvorgang für alle 8 Kanäle aus.
Taster SET	Auswahl des selektierten Eintrags

Tabelle 3: Anzeige- und Bedienelemente

### Messungen und Zähler

#### Messungen

Das Gerät misst in jedem Kanal Strom, Spannung, Leistung und die Temperatur im Leistungspfad des Kanals. Die aktuellen Leistungen werden als Wirkleistung am Display angezeigt. Des Weiteren stehen alle Messwerte mittels KOs zur Verfügung. Alle Messwerte können zyklisch und/oder bei Änderung auf den Bus gesendet werden. Mit Hilfe der Strommessung kann zudem ein Leuchtmittelschutz parameteriert werden, der ein Leuchtmittel bzw. dessen Zuleitung vor Überlast schützt. Siehe hierzu Abschnitt „Leuchtmittelschutz“. Die Leistungswerte werden ebenso für die integrierten Energiezähler genutzt.

#### Zähler

Für jeden Kanal stehen sowohl Energiezähler, Kosten und Betriebsstundenzähler zur Verfügung. Damit ist mit dem Gerät ein Energieverbrauchsmonitoring, eine Kostenkontrolle und die Überwachung der Betriebsstunden von Leuchtmitteln möglich. Zur Berechnung der Energiekosten kann entweder ein fixer kWh-Preis in der ETS parameteriert werden oder ein Preis über das KO Preis vorgegeben werden. Für weitere Hinweise siehe KO Beschreibung in Tabelle 4: Kommunikationsobjekte.

Zudem stehen KOs bereit um die Summe der Energiezähler und Kostenzähler über alle Kanäle darzustellen.

### Leuchtmittelschutz

Der Leuchtmittelschutz dient dem Schutz von Lampen und deren Zuleitung. Das Gerät bietet eine parameterierbare Schutzfunktion, die die Leuchtmittel vor thermischer Überlast schützt.

Für die Aktivierung und die korrekte Funktion des Leuchtmittelschutzes müssen Angaben zur (thermischen) Dauerleistung, Überlastfähigkeit (in %) und der Maximaldauer der Überlast gemacht werden.

Es stehen separate 1-Bit Alarm Objekte für das Überschreiten

- der Dauerleistung
- des  $I^2t$  – Werts (Erläuterungen, siehe Kapitel Erläuterungen zur  $I^2t$  Abschaltung)
- der Maximalleistung

zur Verfügung.

Optional kann eine Abschaltung für die obigen 3 Alarm-Objekte aktiviert werden. Ist die Abschaltung aktiviert, dann wird ein zudem das Überstrom Objekt „Alarm Überstrom“ des Kanals aktiv.

Beispielkonfiguration:

- Dauerleistung: 20 W
- Überlastfähigkeit: 50 %
- Maximaldauer Überlast: 60 s

Trigger der Alarmobjekte bzw. (wenn parametrier) der Abschaltung und des Objekt „Alarm Überstrom“:

- KO Dauerleistung bei Überschreiten einer Leistung von 20 W
- KO Maximalleistung bei Überschreiten einer Leistung von 30 W
- KO I<sup>2</sup>t bei Überschreiten einer Leistung von 20 W für mehr als 60 s oder (nach Gleichung 1) von beispielsweise
  - 25 W für mehr als 48 s, oder
  - 35 W für mehr als 34 s, oder
  - 100 W für mehr als 12 s

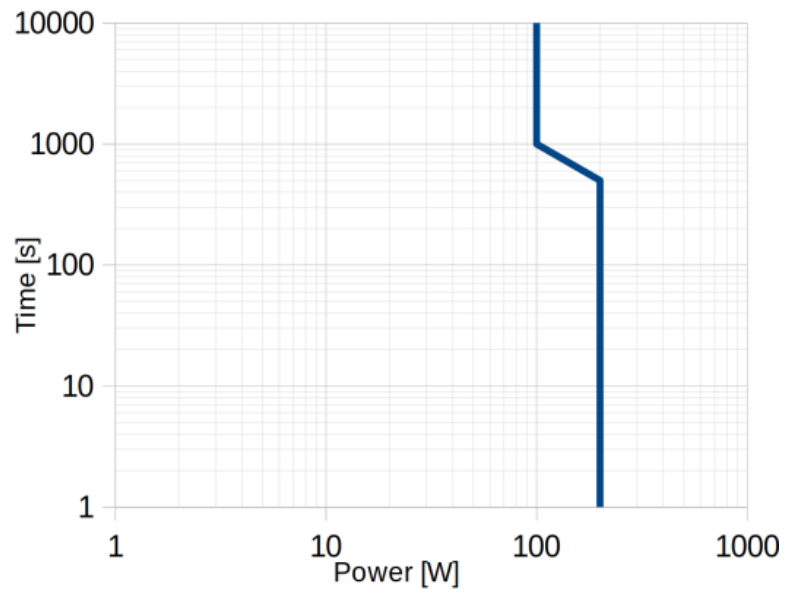
$$Zeit[s] = \frac{Dauerleistung[W] \cdot MaximaldauerÜberlast[s]}{IstLeistung[W]}$$

*Gleichung 1: Berechnung Überlastdauer*

## Erläuterungen zur I<sup>2</sup>t Abschaltung

Leuchtmittel- und Netzteilabschaltungen können so parametrier werden, dass sie dem Verhalten einer Schmelzsicherung abbilden. Diese lösen eine Abschaltung aus, sobald der Nennstrom für eine ausreichende Zeit um einen maximalen Betrag überschritten wird. Umso höher der Strom ist, desto schneller erfolgt die Abschaltung.

Bezogen auf die Schutzfunktionen des Geräts geht es hier um die Leistungen zwischen der parametrieren Dauerleistung (Leistungen darunter werden nie abgeschaltet) und der Maximalleistung (Leistungen darüber werden sofort abgeschaltet). Die Leistungen dazwischen (in Abb. 3 sind das Werte zwischen 100 und 200 W) werden dabei abhängig vom Betrag der Leistung nach einer Zeit von 500 s (bei 200 W) bis 1000 s (bei 100 W) abgeschaltet.

Abbildung 3: I<sup>2</sup>t-Abschaltung

## ETS Applikation

### Spezifikation

ETS: ab Version 5.7.4

### Datenbankdatei

Unter <https://www.enertex.de/d-downloads.html> finden Sie die aktuelle ETS Datenbankdatei, sowie die aktuelle Produktbeschreibung.

### Parameter

Die Parameterbeschreibung ist soweit nicht selbsterklärend in die Kontexthilfe der ETS integriert.

### Kommunikationsobjekte

**Hinweis: Abhängig von der Parametrierung können einige Objekte nicht verfügbar sein.**

ID	Funktion	Objektfunktion	Beschreibung	Länge	DptTyp
1	Zeit - Eingang	Datum	Datum der internen Echtzeituhr setzen. Diese wird für die uhrzeitgesteuerten Dimmfunktionen, sowie für die automatische Tag/Nacht Umschaltung benötigt.	3 Bytes	DPST-11-1
2	Zeit - Eingang	Uhrzeit	Uhrzeit der internen Echtzeituhr setzen. Dieses wird für die uhrzeitgesteuerten Dimmfunktionen, sowie für die Astrofunktion (Berechnung von Sonnenauf- und -untergang) benötigt. Wird dem Gerät keine gültige Uhrzeit über dieses Objekt zur Verfügung gestellt, dann schalten die uhrzeitgesteuerten Dimmfunktionen nie.	3 Bytes	DPST-10-1
3	Zeit - Eingang	Datum / Uhrzeit	Uhrzeit und Datum der internen Echtzeituhr setzen (Objektminiertes Objekt).	8 Bytes	DPST-19-1
4	Zeit - Eingang	Tag (0) / Nacht (1)	Das Gerät in den Tag- oder Nachtmodus setzen. Abhängig davon können beispielsweise unterschiedliche Einschaltelligkeiten parametrierbar werden.	1 Bit	DPST-1-24
6	Messung - Ausgang	Leistungsaufnahme	Gibt die aktuell gemessene Summenwirkleistung über alle 8 Kanäle zurück. Dies ist immer die Summe über alle kanalabhängigen Leistungswerte.	4 Bytes	DPST-14-56
10	Zähler - Eingang	Strompreis (0,1 Cent/kWh)	Strompreis zur Berechnung der Kostenzähler setzen.	2 Bytes	DPST-7-1
11	Zähler - Ausgang	Aufgenommene Energie Lebenszeit	Gibt die vom Netz aufgenommene Summenenergie über alle 8 Kanäle zurück. Dies ist immer die Summe über alle kanalabhängigen Lebenszeit-Zähler. Der Wert bezieht sich auf die gesamte Lebenszeit des Geräts und kann nicht zurückgesetzt werden.	4 Bytes	DPST-13-10
12	Zähler - Ausgang	Energiekosten Lebenszeit	Gibt die Kosten (in ct) der vom Netz aufgenommenen Summenenergie über alle 8 Kanäle zurück. Dies ist immer die Summe über alle kanalabhängigen Lebenszeit-Kostenzähler. Der Wert bezieht sich auf die gesamte Lebenszeit des Geräts und kann nicht zurückgesetzt werden.	4 Bytes	DPST-13-1
13	Zähler - Ausgang	Betriebsstunden Lebenszeit	Gibt die Betriebsstunden des Gerätes in Sekunden zurück. Die Betriebsstunden werden gezählt solange das Gerät am Bus betrieben wird, unabhängig davon, ob die Kanäle eingeschaltet sind oder nicht. Der Wert bezieht sich auf die gesamte Lebenszeit des Geräts und kann nicht zurückgesetzt werden.	4 Bytes	DPST-13-100
14	Zähler - Ausgang	Aufgenommene Energie	Analog zu Objekt „Aufgenommene Energie Lebenszeit“, das allerdings mittels Objekt „Zurücksetzen“ auf 0 zurückgesetzt werden kann. Bei einem Gerätereuestart bzw. einer Neuprogrammierung wird der Zähler nicht	4 Bytes	DPST-13-10

			zurückgesetzt.		
15	Zähler - Ausgang	Energiekosten	Analog zu Objekt „Energiekosten Lebenszeit“, das allerdings mittels Objekt „Zurücksetzen“ auf 0 zurückgesetzt werden kann. Bei einem Geräteneustart bzw. einer Neuprogrammierung wird der Zähler nicht zurückgesetzt.	4 Bytes	DPST-13-1
16	Zähler - Ausgang	Betriebsstunden	Analog zu Objekt „Betriebsstunden Lebenszeit“, das allerdings mittels Objekt „Zurücksetzen“ auf 0 zurückgesetzt werden kann.	4 Bytes	DPST-13-100
17	Zähler - Eingang	Zurücksetzen	Setzt die Energie-, Kosten- und Betriebsstundenzähler zurück auf 0. Lebenszeit-Zählerstände sind nicht betroffen.	1 Bit	DPST-1-17
21		Zentralfunktion1 - Schalten	Schaltet alle Einzelkanäle, bei denen der Parameter aktiviert wurde.	1 Bit	DPST-1-1
22		Zentralfunktion1 - Dimmen Relativ	Absolutes Dimmen aller Einzelkanäle, bei denen der Parameter aktiviert wurde.	4 Bit	DPST-3-7
23		Zentralfunktion1 - Dimmen Absolut	Relatives Dimmen aller Einzelkanäle, bei denen der Parameter aktiviert wurde.	1 Byte	DPST-5-1
		Zentralfunktion 2 ... 8	Kommunikationsobjekte für die Zentralfunktion 2 bis 8. Für die Beschreibung sei auf die Objekte von Zentralfunktion 1 verwiesen.		
45	K1 ({{0:...}}) - Eingang	Schalten	Kanal schalten. Das Schaltverhalten (Einschaltverhalten, Einschaltgeschwindigkeit, etc.) hängen von der Parametrierung ab. Die Dimmgeschwindigkeit ist durch den Parameter „Einschaltgeschwindigkeit“ und „Ausschaltgeschwindigkeit“ definiert. Falls die Treppenlichtfunktion aktiv ist, dann wird durch dieses Objekt die Treppenlichtfunktion getriggert.	1 Bit	DPST-1-1
46	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Status An/Aus	Status des Dimmaktors An/Aus	1 Bit	DPST-1-1
47	K1 ({{0:...}}) - Eingang	Dimmen Relativ	Kanal relativ dimmen. Die Dimmgeschwindigkeit ist durch den Parameter „Dimmgeschwindigkeit Relativ“ definiert. Wenn der Parameter „Beim Dimmen Schalten“ auf „Nein“ gesetzt ist, dann kann der Kanal über diese Objekt nicht eingeschaltet werden. Siehe Parameter „Beim Dimmen Schalten“. Wenn die Dimmbereichsbegrenzung mit einem Minimalwert von größer 0% definiert ist, dann kann mit dem Objekt nicht ausgeschaltet werden, selbst wenn die Zielhelligkeit 0% betragen würde. Siehe Parameter „Dimmbereichsbegrenzung“.	4 Bit	DPST-3-7
48	K1 ({{0:...}}) - Eingang	Dimmen Absolut	Kanal auf einen absoluten Prozentwert dimmen. Die Dimmgeschwindigkeit ist durch den Parameter „Dimmgeschwindigkeit Absolut“ definiert.	1 Byte	DPST-5-1
49	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Status Helligkeit	Rückmeldung der Ansteuerung des Dimmkanals in Prozent. Beim Einlernen der Ansteuerkurve gibt der Wert auch den Fortschritt der Einmessvorgangs an (S. 6ff).	1 Byte	DPST-5-1
50	K1 ({{0:...}}) - Eingang	Neu einmessen	Einmessfunktion starten / stoppen. Der Einmessvorgang dauert ca. 5 Min. Er kann durch keinen anderen Befehl unterbrochen werden. Eine Unterbrechung ist nur durch das Senden eines Stop-Befehls auf dieses Objekt möglich. Siehe Abschnitt „Leuchtmittel einmessen“.	1 Bit	DPST-1-10
51	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Rückmeldung aktives Dimmverfahren	Dieses Objekt zeigt das gerade angewendete Dimmverfahren an. Entweder Phasenanschnitt oder Phasenabschnitt.	1 Byte	DPST-20-09
52	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Rückmeldung aktive Ansteuerkurve	Dieses Objekt zeigt im Klartext die gerade angewendete Ansteuerkurve an. Entweder „Linear“, „Standard“ oder „Eingemessen“.	14 Bytes	DPST-16-1
54	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Messung Leistung	Gibt die im Kanal aktuell gemessene Wirkleistung zurück.	4 Bytes	DPST-14-56
55	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Messung Strom	Gibt den im Kanal aktuell gemessenen Strom als Effektivwert zurück.	4 Bytes	DPST-14-19
56	K1	Messung Span-	Gibt den im Kanal aktuell gemessenen Netzspannung als	4 Bytes	DPST-14-2

	{{{0:...}}}-Ausgang	nung	Effektivwert zurück.		7
57	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Eingemessene Maximalleistung	Gibt die im Kanal eingemessene maximalen Wirkleistung zurück. Der Wert entspricht dem Wert Max. Power am Display.	4 Bytes	DPST-14-27
59	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Zähler Aufgenommene Energie Gesamt	Analog zu Objekt „Aufgenommene Energie Lebenszeit“, allerdings reduziert auf die vom Kanal aufgenommene Energie. Der Wert bezieht sich auf die gesamte Lebenszeit des Geräts und kann nicht zurückgesetzt werden.	4 Bytes	DPST-13-10
60	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Zähler Energiekosten Gesamt	Analog zu Objekt „Energiekosten Lebenszeit“, allerdings reduziert auf die von Kanal erzeugten Energiekosten. Der Wert bezieht sich auf die gesamte Lebenszeit des Geräts und kann nicht zurückgesetzt werden.	4 Bytes	DPST-13-1
61	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Zähler Betriebsstunden Gesamt	Gibt die Betriebsstunden des Gerätes in Sekunden zurück. Die Betriebsstunden werden nur dann gezählt, wenn der Status des Kanals EIN ist. Damit können die Betriebsstunden eines angeschlossenen Leuchtmittels überwacht werden. Der Wert bezieht sich auf die gesamte Lebenszeit des Geräts und kann nicht zurückgesetzt werden.	4 Bytes	DPST-13-100
62	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Zähler Aufgenommene Energie	Analog zu Objekt „Aufgenommene Energie Lebenszeit“, das allerdings mittels Objekt „Zurücksetzen“ auf 0 zurückgesetzt werden kann. Bei einem Geräteneustart bzw. einer Neuprogrammierung wird der Zähler nicht zurückgesetzt.	4 Bytes	DPST-13-10
63	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Zähler Energiekosten	Analog zu Objekt „Zähler Energiekosten Gesamt“, das allerdings mittels Objekt „Zurücksetzen“ auf 0 zurückgesetzt werden kann. Bei einem Geräteneustart bzw. einer Neuprogrammierung wird der Zähler nicht zurückgesetzt.	4 Bytes	DPST-13-1
64	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Zähler Betriebsstunden	Analog zu Objekt „Zähler Betriebsstunden Gesamt“, das allerdings mittels Objekt „Zurücksetzen“ auf 0 zurückgesetzt werden kann. Bei einem Geräteneustart bzw. einer Neuprogrammierung wird der Zähler nicht zurückgesetzt. Dieses Objekt eignet sich für eine geplante Instandhaltung von Beleuchtungsanlagen, da hiermit die Standzeit eines Leuchtmittels aufgezeichnet werden kann.	4 Bytes	DPST-13-100
65	K1 {{{0:...}}}-Eingang	Zähler Zurücksetzen	Setzt die Energie-, Kosten- und Betriebsstundenzähler des Kanals zurück auf 0. Gesamt-Zählerstände sind nicht betroffen.	1 Bit	DPST-1-17
69	K1 {{{0:...}}}-Eingang	Szene	Szene des Kanals aktivieren oder aktuellen Helligkeitswert für Szene speichern. Letzteres nur, wenn entsprechend unter „Speichern freigeben“ unter Szenen parametrierbar.	1 Byte	DPST-18-1
70	K1 {{{0:...}}}-Eingang	Bitszene1	Bitszene 1 des Kanals aktivieren / deaktivieren.	1 Bit	DPST-1-1
		Bitszene 2 ... 8	Kommunikationsobjekte für die Bitszene 2 bis 8. Für die Beschreibung sei auf die Objekte von Bitszene 1 verwiesen.		
78	K1 {{{0:...}}}-Eingang	Uhrzeitgesteuertes Dimmen Start / Stop	Sequenz für uhrzeitgesteuertes Dimmen starten / stoppen. Solange die Sequenz aktiv ist, werden Helligkeitswerte gemäß der parametrisierten Zeitreihe im Takt von 1s mit kontinuierlichen Übergängen nachgeführt.	1 Bit	DPST-1-10
79	K1 {{{0:...}}}-Ausgang	Status Uhrzeitgesteuertes Dimmen Start/Stop	Status der Sequenz (Start/Stop)	1 Bit	DPST-1-10
80	K1 {{{0:...}}}-Eingang	Sperrfunktion1	Sperre 1 des Kanals aktivieren / deaktivieren.	1 Bit	DPST-1-1
81	K1 {{{0:...}}}-Eingang	Sperrfunktion2	Sperre 2 des Kanals aktivieren / deaktivieren.	1 Bit	DPST-1-1
82	K1 {{{0:...}}}-Eingang	Status Sperre	Rückmeldung, ob einer der Sperrfunktionen (1 oder 2) aktiv sind	1 Bit	DPST-1-1

83	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Alarm Überspannung	Gibt Alarm (1) zurück, wenn die gemessene Netzspannung den Wert von 260 VAC überschreitet. Bei Eintritt eines Alarms, wird das Alarm-Objekt gesetzt und automatisch gesendet. Der Kanal wird sofort abgeschaltet und Sequenzen werden ebenso sofort beendet. Zum Wiedereinschalten muss ein Schaltbefehl vom Bus oder über das Display erfolgen. Der Alarmzustand im Objekt wird erst beim erfolgreichen Wiedereinschalten aufgehoben.	1 Bit	DPST-1-5
84	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Alarm Unterspannung	Gibt Alarm (1) zurück, wenn die gemessene Netzspannung den Wert von 80 VAC unterschreitet. Bei Eintritt eines Alarms, wird das Alarm-Objekt gesetzt und automatisch gesendet. Der Kanal wird sofort abgeschaltet und Sequenzen werden ebenso sofort beendet. Für den Fall eines Netzstromausfalls besitzt das Gerät eine automatische Wiedereinschaltfunktion, die den Kanal nach Spannungswiederkehr auf die letzte Helligkeit wiedereinschaltet. Nach erfolgreicher Wiedereinschaltung wird der Alarmzustand im Objekt wieder aufgehoben.	1 Bit	DPST-1-5
85	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Alarm Überstrom	Gibt Alarm (1) zurück, wenn eine für das Gerät kritische Stromschwelle erreicht wird. Hier gibt es drei Schwellen mit verschiedenen Zeitkonstanten: Bei der Schwelle von 10 A wird der Alarm sofort ausgelöst. Die Abschaltung erfolgt dabei wesentlich schneller als ein in der Verteilung vorgeschalteter 10A oder 16A-Leitungsschutzschalter. Bei der Schwelle von 5 Arms wird der Alarm nach 1s ausgelöst. Bei der Schwelle von 1,5 Arms wird der Alarm nach 5s ausgelöst. Ebenso kann dieses Alarm-Objekt durch den Leuchtmittelschutz ausgelöst werden. Der Parameter „Schutzabschaltung aktivieren“ legt den Auslöser für dieses Alarm-Objekt fest. Bei Eintritt eines Alarms, wird das Alarm-Objekt gesetzt und automatisch gesendet. Der Kanal wird sofort abgeschaltet und Sequenzen werden ebenso sofort beendet. Zum Wiedereinschalten muss ein Schaltbefehl vom Bus oder über das Display erfolgen. Der Alarmzustand im Objekt wird erst beim erfolgreichen Wiedereinschalten aufgehoben.	1 Bit	DPST-1-5
86	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Alarm Übertemperatur	Gibt Alarm (1) zurück, wenn die gemessene Temperatur im Leistungspfad des Kanals 100°C überschreitet. Bei Eintritt eines Alarms, wird das Alarm-Objekt gesetzt und automatisch gesendet. Der Kanal wird sofort abgeschaltet und Sequenzen werden ebenso sofort beendet. Im Falle einer unzulässigen Überbelastung des Kanals löst dieser Schutz aus und schützt das Gerät vor Überhitzung. Zum Wiedereinschalten muss ein Schaltbefehl vom Bus oder über das Display erfolgen. Der Alarmzustand im Objekt wird erst beim erfolgreichen Wiedereinschalten aufgehoben.	1 Bit	DPST-1-5
87	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Warnung Lastabweichung	Gibt Alarm (1) zurück, wenn der Leistungswert des Leuchtmittels/Kanals um über 10% vom eingemessenen Leistungswert abweicht. Dies kann auf einen Ausfall eines Leuchtmittels im Kanal aufmerksam machen und für einen Hinweis zum Leuchtmitteltausch genutzt werden. Alternativ kann die Warnung durch einen Leuchtmitteltausch ohne erneute Einmessung ausgelöst werden, wenn sich das Leuchtmittel vom Vorgänger unterscheidet. Bei Auslösung der Warnung wird der Kanal nicht abgeschaltet. Die Warnung wird erst dann aufgehoben, wenn die Leistung des Kanals wieder im Bereich von +/-10% der eingemessenen Leistung ist oder wenn der Kanal neu eingemessen wurde.	1 Bit	DPST-1-5
88	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Schutzabschaltung Dauerleistung überschritten	Gibt Alarm (1) zurück, wenn der unter Alarmobjekte und Schutzfunktionen / Leuchtmittelschutz parametrisierte Wert „Dauerleistung“ für Kanal B überschritten wird. Freigabe: Parameter „Leuchtmittelschutz aktivieren“ unter Alarmobjekte und Schutzfunktionen	1 Bit	DPST-1-5
89	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Leuchtmittelschutz Maximalleistung überschritten	Gibt Alarm (1) zurück, wenn der unter Leuchtmittelschutz parametrisierte Wert „Dauerleistung“ + Überlastfähigkeit (= Maximalleistung) überschritten wird. Eine Abschaltung des Kanals erfolgt nur wenn im Parameter „Schutzabschaltung	1 Bit	DPST-1-5



			aktivieren“ „Beim Überschreiten der Maximalleistung“ oder „Beim Überschreiten der Maximalleistung oder des I <sup>2</sup> t-Wertes“ gewählt ist.		
90	K1 ({{0:...}}) - Ausgang	Schutzabschal- tung Maximalleis- tung überschrit- ten	Gibt Alarm (1) zurück, wenn der unter Alarmobjekte und Schutzfunktionen / Netzteilschutz parametrisierte Wert „Dauerleistung“ + Überlastfähigkeit (= Maximalleistung) überschritten wird.	1 Bit	DPST-1-11
		Kanal 2 ... 8	Kommunikationsobjekte für die Kanäle 2 bis 8. Für die Beschreibung sei auf die Objekte von Kanal 1 verweisen.		
445	Logik 1 ({{0:...}})	Logikgatter Ein- gang 1	1-Bit Objekt als Eingang 1 eines Logikgatters (1...8). Der Eingangszustand kann optional invertiert werden. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Logikgatter" konfiguriert ist und der Eingang 1 verwendet wird.	1 Bit	DPST-1-2
		Umsetzer Sperr- funktion	1-Bit Objekt als Eingang eines Umsetzers. Es ist parametrierbar, ob der Umsetzer auf EIN- und AUS-Befehle reagiert, oder alternativ nur EIN- oder nur AUS-Telegramme verarbeitet. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Umsetzer" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
		Sperrglied Sperr- funktion	1-Bit Objekt als Eingang eines Sperrglieds. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Sperrglied" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
		Vergleicher Ein- gang	4-Byte Objekt als Eingang eines Vergleichers. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Vergleicher" und das Datenformat auf "4 Byte Wert -2147483648...2147483647 (DPT 13.001)" konfiguriert ist.	4 Bytes	DPST-13-1
		Grenzwertschal- ter Eingang	4-Byte Objekt als Eingang eines Grenzwertschalters. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Grenzwertschalter" und das Datenformat auf "4 Byte Wert -2147483648...2147483647 (DPT 13.001)" konfiguriert ist.	4 Bytes	DPST-13-1
446	Logik 1 ({{0:...}})	Logikgatter Ein- gang 2	1-Bit Objekt als Eingang 2 eines Logikgatters (1...8). Der Eingangszustand kann optional invertiert werden. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Logikgatter" konfiguriert ist und der Eingang 2 verwendet wird.	1 Bit	DPST-1-2
		Umsetzer Ein- gang	1-Bit Objekt als Sperreingang eines Umsetzers. Ein gesperrter Umsetzer verarbeitet keine Eingangszustände mehr und setzt folglich auch keine neuen Ausgabewerte um (der letzte Wert bleibt erhalten und wird ggf. zyklisch wiederholt ausgesendet). Die Telegrammpolarität kann parametrisiert werden. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Umsetzer" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
		Sperrglied Ein- gang	1-Bit Objekt als Sperreingang eines Sperrglieds. Ein gesperrtes Sperrglied gibt keine Eingangszustände mehr an den Filter weiter und setzt folglich auch keine neuen Ausgabewerte um (der letzte Wert bleibt erhalten und wird ggf. zyklisch wiederholt ausgesendet). Die Telegrammpolarität kann parametrisiert werden. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Sperrglied" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
447	Logik 1 ({{0:...}})	Logikgatter Ein- gang 3	1-Bit Objekt als Eingang 3 eines Logikgatters (1...8). Der Eingangszustand kann optional invertiert werden. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Logikgatter" konfiguriert ist und der Eingang 3 verwendet wird.	1 Bit	DPST-1-2
448	Logik 1 ({{0:...}})	Logikgatter Ein- gang 4	1-Bit Objekt als Eingang 4 eines Logikgatters (1...8). Der Eingangszustand kann optional invertiert werden. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Logikgatter" konfiguriert ist und der Eingang 4 verwendet wird.	1 Bit	DPST-1-2
449	Logik 1 ({{0:...}})	Logikgatter Aus- gang	1-Bit Objekt als Ausgang eines Logikgatters (1...8). Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Logikgatter" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
		Umsetzer Aus-	1-Byte Objekt als Wertausgang eines Umsetzers. Dieses	1 Byte	DPST-5-1

		gang	Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Umsetzer" konfiguriert ist.		
		Sperrglied Ausgang	1-Bit Objekt als Ausgang eines Sperrglieds. Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Sperrglied" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
		Vergleicher Ausgang	1-Bit Objekt als Ausgang eines Vergleichers. Das Ausgangsobjekt ist fest auf 1-Bit (DPT 1.002) definiert und gibt das Ergebnis der Vergleichsoperation aus (EIN = wahr / AUS = falsch). Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Vergleicher" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
		Grenzwertschalter Ausgang	1-Bit Objekt als Ausgang eines Grenzwertschalters. Das Ausgangsobjekt ist fest auf 1-Bit (DPT 1.002) definiert und gibt das Ergebnis der Schwellwertauswertung aus (EIN = wahr / AUS = falsch). Dieses Objekt ist nur verfügbar, wenn die Art der Logikfunktion auf "Grenzwertschalter" konfiguriert ist.	1 Bit	DPST-1-2
		Logik 2 ... 8	Kommunikationsobjekte für die Logiken 2 bis 8. Für die Beschreibung sei auf die Objekte von Logik 1 verweisen.		
654	Feiertag	Feiertag	Kommunikationsobjekt gibt an, ob der aktuelle Tag ein parametrierter Feiertag ist. An einem Feiertag ist das Objekt 1, ansonsten 0. Der Tag beginnt jeweils früh um 00:00:00 und endet Nachts um 23:59:59. Über Setzen eines Parameters kann das Objekt kann bei Änderung gesendet werden.	1 Bit	DPST-1-2
644	Zeitraum 1	Zeitraum 1	Kommunikationsobjekt hat den Wert 1, wenn der aktuelle Tag im parametrierten Zeitraum 1 liegt, ansonsten hat es den Wert 0. Über Setzen eines Parameters kann das Objekt kann bei Änderung gesendet werden.	1 Bit	DPST-1-2
		Zeitraum 2 ... 10	Kommunikationsobjekte für die Zeitraum 2 bis 10. Für die Beschreibung sei auf die Objekte von Zeitraum 1 verweisen.		
491	Globales Freigabe Objekt 1	Globales Freigabe Objekt 1	Kommunikationsobjekt, das über den Bus gesetzt werden kann und als Eingabe für die Bedingungen/Logik der Schaltuhren genutzt werden kann.	1 Bit	DPST-1-2
492	Globales Freigabe Objekt 2	Globales Freigabe Objekt 2	Kommunikationsobjekt, das über den Bus gesetzt werden kann und als Eingabe für die Bedingungen/Logik der Schaltuhren genutzt werden kann.	1 Bit	DPST-1-2
493	Globales Freigabe Objekt 3	Globales Freigabe Objekt 3	Kommunikationsobjekt, das über den Bus gesetzt werden kann und als Eingabe für die Bedingungen/Logik der Schaltuhren genutzt werden kann.	1 Bit	DPST-1-2
500	Schaltuhr 1 Sperrobjekt	Schaltuhr 1 Sperrobjekt	Sperrobjekt für die Schaltuhr 1, das über den Bus gesetzt werden kann. Wenn das Objekt 1 ist, dann sind alle Schaltzeiten der Schaltuhr 1 inaktiv. Wenn 0 oder nicht verknüpft, dann sind die Schaltzeiten von Schaltuhr 1 aktiv.	1 Bit	DPST-1-2
501	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 1 : HH	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 1 : HH	Ändert die Stunde der Schaltzeit 1 von Schaltuhr 1 (Einheit: Std). Wird dieser Wert vom Bus geschrieben, dann ist dieser Wert anstatt der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Nach einem Neustart des Geräts wird wieder der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Falls die Schaltzeit auf Sonnenaufgang oder Sonnenuntergang konfiguriert wurde, dann wird die Änderung der Schaltzeit über dieses Kommunikationsobjekt ignoriert.	1 Byte	DPST-5-10
502	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 1 : MM	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 1 : MM	Ändert die Minute der Schaltzeit 1 von Schaltuhr 1 (Einheit: Std). Wird dieser Wert vom Bus geschrieben, dann ist dieser Wert anstatt der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Nach einem Neustart des Geräts wird wieder der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Falls die Schaltzeit auf Sonnenaufgang oder Sonnenuntergang konfiguriert wurde, dann wird die Änderung der Schaltzeit über dieses Kommunikationsobjekt ignoriert.	1 Byte	DPST-5-10
503	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 2 : HH	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 2 : HH	Ändert die Stunde der Schaltzeit 2 von Schaltuhr 1 (Einheit: Std). Wird dieser Wert vom Bus geschrieben, dann	1 Byte	DPST-5-10

	zeit 2 : HH		ist dieser Wert anstatt der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Nach einem Neustart des Geräts wird wieder der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Falls die Schaltzeit auf Sonnenaufgang oder Sonnenuntergang konfiguriert wurde, dann wird die Änderung der Schaltzeit über dieses Kommunikationsobjekt ignoriert.		
504	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 2 : MM	Schaltuhr 1 - Schaltzeit 2 : MM	Ändert die Minute der Schaltzeit 2 von Schaltuhr 1 (Einheit: Std). Wird dieser Wert vom Bus geschrieben, dann ist dieser Wert anstatt der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Nach einem Neustart des Geräts wird wieder der Wert aus der ETS-Parametrierung gültig. Falls die Schaltzeit auf Sonnenaufgang oder Sonnenuntergang konfiguriert wurde, dann wird die Änderung der Schaltzeit über dieses Kommunikationsobjekt ignoriert.	1 Byte	DPST-5-10
505	Schaltuhr 1 - Telegramm 1	Schaltuhr 1 - Telegramm 1	Kommunikationsobjekt, das von der Schaltuhr 1 gesendet werden kann. Das Telegramm wird immer dann gesendet, wenn die entsprechende Schaltzeit eintritt und die Logik der Schaltuhr erfüllt sind. Der Typ des Kommunikationsobjekts ist abhängig von der parametrisierten Funktion im Parameter "Konfiguration möglicher Telegramm". Dort ist ebenfalls der zu sendende Wert anzugeben.	3 Bytes	DPST-232-600
506	Schaltuhr 1 - Telegramm 2	Schaltuhr 1 - Telegramm 2	Kommunikationsobjekt, das von der Schaltuhr 1 gesendet werden kann. Das Telegramm wird immer dann gesendet, wenn die entsprechende Schaltzeit eintritt und die Logik der Schaltuhr erfüllt sind. Der Typ des Kommunikationsobjekts ist abhängig von der parametrisierten Funktion im Parameter "Konfiguration möglicher Telegramm". Dort ist ebenfalls der zu sendende Wert anzugeben.	3 Bytes	DPST-232-600
507	Schaltuhr 1 - Telegramm 3	Schaltuhr 1 - Telegramm 3	Kommunikationsobjekt, das von der Schaltuhr 1 gesendet werden kann. Das Telegramm wird immer dann gesendet, wenn die entsprechende Schaltzeit eintritt und die Logik der Schaltuhr erfüllt sind. Der Typ des Kommunikationsobjekts ist abhängig von der parametrisierten Funktion im Parameter "Konfiguration möglicher Telegramm". Dort ist ebenfalls der zu sendende Wert anzugeben.	3 Bytes	DPST-232-600
508	Schaltuhr 1 - Telegramm 4	Schaltuhr 1 - Telegramm 4	Kommunikationsobjekt, das von der Schaltuhr 1 gesendet werden kann. Das Telegramm wird immer dann gesendet, wenn die entsprechende Schaltzeit eintritt und die Logik der Schaltuhr erfüllt sind. Der Typ des Kommunikationsobjekts ist abhängig von der parametrisierten Funktion im Parameter "Konfiguration möglicher Telegramm". Dort ist ebenfalls der zu sendende Wert anzugeben.	3 Bytes	DPST-232-600
		Schaltuhr 2 ... 16	Kommunikationsobjekte für die Schaltuhr 2 bis 16. Für die Beschreibung sei auf die Objekte von Schaltuhr 1 verweisen.		

Tabelle 4: Kommunikationsobjekte

## Technische Daten

<b>Eingänge</b>	<p>Netzanschluss:</p> <p>Nennspannung: AC 230 .. 240 VAC</p> <p>Netzfrequenz: 50 Hz</p> <p>Standby-Leistung: &lt; 0,2 W pro Kanal</p> <p>Nennstrom: 1,1 A pro Kanal</p> <p>Absicherung der Netzzuleitung: max. 16 A (B-Char.)</p> <p>KNX Anschluss:</p> <p>Spannung: 21 ... 32 V DC</p> <p>Stromaufnahme: &lt; 60 mA</p>
<b>Ausgänge</b>	<p>8 phasen- oder phasenabschnittsdimmbare Ausgänge für verschiedene Leuchtmittel:</p> <p>Glühlampen/HV-Halogenlampen: 250 W</p> <p>HV-LED Leuchtmittel im Phasenabschnittsverfahren: 200 W</p> <p>HV-LED Leuchtmittel im Phasenabschnittsverfahren: 100 W</p> <p>Elektronischer Trafo im Phasenabschnittsverfahren: 200 W</p> <p>Gewickelte Transformatoren im Phasenabschnittsverfahren: 200 W</p>
<b>Schutzfunktionen</b>	<p>Überstromabschaltung: manuelles Wiedereinschalten notwendig</p> <p>Überspannungsabschaltung: manuelles Wiedereinschalten notwendig</p> <p>Unterspannungsabschaltung: automatisches Wiedereinschalten nach Wiederkehr der Spannung</p> <p>Übertemperaturabschaltung: manuelles Wiedereinschalten notwendig</p> <p>ALARM-LED und ALARM-Zustände: ALARM-LED erlischt, wenn alle ALARM-Zustände aufgehoben sind. Ein Alarmzustand wird aufgehoben, wenn der Kanal erfolgreich wiedereingeschaltet wird</p>
<b>Bedien- und Anzeigeelemente</b>	<p>OLED Display</p> <p>LEDs: „PROG“, „ALARM“, „POWER“</p> <p>Taster: „PROG“, „DISPLAY“, „SET“</p>
<b>Anschlüsse</b>	<p>Netzanschlüsse:</p> <p>Typ: Schraubklemme, Anzugkraft: 0,5 Nm</p> <p>Leiterquerschnitt: 0,5 - 4,0 mm<sup>2</sup> eindrätig</p> <p>Leiterquerschnitt: 0,5 - 4,0 mm<sup>2</sup> feindrätig ohne Aderendhülse</p> <p>Leiterquerschnitt: 0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> feindrätig mit Aderendhülse</p> <p>KNX Anschluss:</p> <p>Typ: schwarz / rote Anschlussklemme (Typ 5.1)</p> <p>Leiterdurchmesser: 0,8 mm Massivleiter</p>
<b>Gehäuse</b>	<p>DIN Hutschienengehäuse für 35 mm Tragschiene</p> <p>Breite: 6 TE</p> <p>Abmessungen: 106 x 89,6 x 62,9 mm (L x B x H)</p>
<b>Weiteres</b>	<p> Nur zur Verwendung in Innenräumen</p> <p> Elektronische Vorschaltgeräte mit doppelter Isolierung Schutzklasse: II</p> <p>Nur für den Betrieb im Schaltschrank</p> <p>Höchste Umgebungstemperatur: t<sub>a</sub> = 45 °C</p> <p>Niedrigste Umgebungstemperatur: t<sub>a</sub> min = -5 °C</p> <p>Schutzart: IP20</p> <p>Prüfungen:</p> <p>KNX zertifiziert</p> <p>Sicherheit: Geprüft nach DIN EN 61347-2-13, IEC 63044-3</p> <p>EMV: Geprüft nach IEC 63044-5-2 (Wohnbereich), IEC 63044-5-3 (Industriebereich)</p> <p>Umgebung: Geprüft nach DIN EN 50491-2</p>