

MESSZENTRALE

# ENERIUM



<b>Einleitung</b>	<b>7</b>	<b>6.1 Bedienungselemente</b>	<b>15</b>
		6.1.1 Enerium 100 und 200	15
		6.1.2 Enerium 110 und 210	15
<b>1. Zweck dieses Handbuchs</b>	<b>8</b>	<b>6.2 LC-Anzeige</b>	<b>15</b>
		6.2.1 Titelzeile	16
		6.2.2 Mittelteil	16
		6.2.3 Fußzeile	16
		6.2.4 Zusätzliche Informationen	17
<b>2. Sicherheit</b>	<b>9</b>	<b>6.3 Die OK-Taste</b>	<b>17</b>
<b>3. Garantie, Haftung und Urheberrecht</b>	<b>10</b>	<b>6.4 LWL-Schnittstelle vorn</b>	<b>17</b>
3.1 Garantie	10	6.4.1 Vorstellung	17
3.2 Urheberrechte	10	6.4.2 Funktion	17
3.3 Copyright	10	<b>6.5 LWL-Kabel</b>	<b>17</b>
3.4 Geschütztes Warenzeichen	10	<b>6.6 Navigationstasten</b>	<b>18</b>
3.5 Entsorgung des Geräts	10	6.6.1 Funktion	18
		6.6.2 Benutzung	18
<b>4. Lieferumfang</b>	<b>11</b>	<b>6.7 Kontroll-LED</b>	<b>18</b>
<b>Beschreibung der Hardware</b>	<b>12</b>	<b>7. Geräterückseite</b>	<b>19</b>
<b>5. Allgemeine Vorstellung</b>	<b>13</b>	7.1 Bauteile der Rückseite	19
5.1 Messzentrale Enerium 100	13	<b>7.2 Messeingänge</b>	<b>19</b>
5.2 Messzentrale Enerium 110	13	7.2.1 Spannungsmesseingänge	19
5.3 Messzentrale Enerium 200	13	7.2.2 Strommesseingänge	20
5.4 Messzentrale Enerium 210	14	<b>7.3 Enerium-Stromversorgung</b>	<b>20</b>
5.5 Modellvergleich	14	7.3.1 Elektrische Daten	20
		7.3.2 Speicherung der Daten	20
<b>6. Frontplatte</b>	<b>15</b>	<b>7.4 Optionale Analog- und Digitalkarten</b>	<b>21</b>
		7.4.1 Analogausgangskarte	21
		7.4.2 Digitalausgangskarte	21
		7.4.3 Digitaleingangskarte	22
		<b>7.5 RS485-Anschluss</b>	<b>23</b>
		<b>7.6 Ethernet-Anschluss</b>	<b>23</b>
		<b>7.7 LWL-Schnittstelle hinten</b>	<b>24</b>
		<b>7.8 Kontroll-LED hinten</b>	<b>24</b>

7.8.1	Mit RS485-Karte	24	10.3.8	Scheinenergie ES-	36
7.8.2	Mit Ethernet-Karte	24			
7.8.3	Anzeigen der Kontroll-LED hinten	24	<b>10.4</b>	<b>Zurück zum Hauptmenü</b>	<b>36</b>
			<b>10.5</b>	<b>Lastkurven</b>	<b>36</b>
<b>Beschreibung der Software</b>		<b>25</b>	<b>10.6</b>	<b>Trendkurven</b>	<b>36</b>
			10.6.1	Mögliche Trendkurven	36
<b>8. Hauptbildschirm</b>		<b>26</b>	10.6.2	Aufzeichnungen starten/stoppen	36
			10.6.3	Funktionsweisen der Trendkurven	37
<b>8.1 Begrüßungsbildschirm</b>		<b>26</b>	10.6.4	Markierung der Trendkurve	37
<b>8.2 Hauptmenü</b>		<b>26</b>	<b>10.7</b>	<b>Anmerkungen</b>	<b>37</b>
8.2.1	Symbole auf dem Bildschirm	26	10.7.1	Anzeigeregeln	37
8.2.2	Symbole in der Fußzeile	27			
<b>8.3 Abkürzungen</b>		<b>27</b>	<b>11. Informationen</b>		<b>38</b>
<b>8.4 Übersicht über die Menüs</b>		<b>28</b>	11.1	Zugriff	38
			11.2	Bildschirm «Info»	38
<b>9. Messungen</b>		<b>29</b>	11.3	Die Anzeigen	38
			11.3.1	Produkt-Informationen	38
<b>9.1 Zugriff</b>		<b>29</b>	11.3.2	Betriebsstundenzähler	39
<b>9.2 Bildschirm «Messungen»</b>		<b>29</b>	11.3.3	Datum / Uhrzeit	39
<b>9.3 Messwertanzeige</b>		<b>29</b>	<b>11.4</b>	<b>Zurück zum Hauptmenü</b>	<b>39</b>
9.3.1	Einfache Spannung Ph-N	29			
9.3.2	Verkettete Spannung Ph-Ph	30	<b>12. Alarme</b>		<b>40</b>
9.3.3	Strom I1, I2, I3	30			
9.3.4	Maximaler Strom-Mittelwert	30	12.1	Zugriff	40
9.3.5	Leistung	30	12.2	Bildschirm «Alarme»	40
9.3.6	Leistung-Mittelwert	31	12.3	Die Anzeigen	40
9.3.7	Klirrgrad THD Spannung Ph-Ph	31	12.3.1	Alarme	40
9.3.8	Klirrgrad THD Strom	31	12.3.2	Alarm-Reset	41
9.3.9	U-Oberschwingungen Ph-Ph	31	<b>12.4</b>	<b>Zurück zum Hauptmenü</b>	<b>41</b>
9.3.10	I-Oberschwingungen	31			
<b>9.4 Zurück zum Hauptmenü</b>		<b>32</b>	<b>13. Benutzer-Bildschirm</b>		<b>42</b>
<b>9.5 Anmerkungen</b>		<b>32</b>	13.1	Zugriff	42
9.5.1	Berechnung des Mittelwerts	32	13.2	Benutzer-Bildschirme	42
9.5.2	Anzeigeregeln	32	13.3	Funktionsprinzip	42
			13.4	Die Anzeigen	43
<b>10. Energien</b>		<b>34</b>	13.4.1	Bildschirm 1	43
			13.4.2	Bildschirm 2	43
<b>10.1 Zugriff</b>		<b>34</b>	13.4.3	Bildschirm 3	43
<b>10.2 Bildschirm «Energien»</b>		<b>34</b>	<b>13.5</b>	<b>Zurück zum Hauptmenü</b>	<b>43</b>
<b>10.3 Die Anzeigen</b>		<b>34</b>			
10.3.1	Wirkenergie EP+	34	<b>14. Konfiguration</b>		<b>44</b>
10.3.2	Wirkenergie EP-	35			
10.3.3	Blindenergie EQ1	35			
10.3.4	Blindenergie EQ2	35			
10.3.5	Blindenergie EQ3	35			
10.3.6	Blindenergie EQ4	35			
10.3.7	Scheinenergie ES+	35			

<b>14.1 Zugriff</b>	<b>44</b>	<b>16.2 Anschluss der Spannungs- und Stromeingänge</b>	<b>51</b>
<b>14.2 Bildschirm «Konfiguration»</b>	<b>44</b>	16.2.1 Einbau DUn, 4 Leiter, 4 I-W	52
<b>14.3 Wandlerverhältnisse für U und I</b>	<b>44</b>	16.2.2 Einbau DUn, 4 Leiter, 3 I-W	52
14.3.1 U-Wandler primär	45	16.2.3 Einbau DSy, 4 Leiter, 1 I-W	52
14.3.2 U-Wandler sekundär	45	16.2.4 Einbau DUn, 3 Leiter, 3 I-W	52
14.3.3 I-Wandler primär	45	16.2.5 Einbau DUn, 3 Leiter, 2 I-W	53
14.3.4 I-Wandler sekundär	45	16.2.6 Einbau DUn, 2 Leiter, 1 I-W	53
14.3.5 Zurück	45	<b>16.3 RS485-Anschluss</b>	<b>53</b>
<b>14.4 RS485-Kommunikation</b>	<b>46</b>	16.3.1 In störungsfreier Umgebung	53
14.4.1 JBus-Adresse	46	16.3.2 In gestörter Umgebung	54
14.4.2 DÜ-Rate (Baud)	46	<b>16.4 Ethernet-Anschluss</b>	<b>54</b>
14.4.3 Parität	46	<b>16.5 Anschluss der Eingangs- und Ausgangskarten</b>	<b>55</b>
14.4.4 Stoppbits	46	16.5.1 Analogausgangskarte	55
14.4.5 Time-out (ms)	46	16.5.2 Digitalausgangskarte	55
14.4.6 Zurück	46	16.5.3 Digitaleingangskarte	55
<b>14.5 Automatisches Scrollen</b>	<b>46</b>	<b>16.6 Anschluss der Stromversorgung</b>	<b>56</b>
14.5.1 Scrollen	47	16.6.1 AC-Stromversorgung	56
14.5.2 Zeit (s)	47	16.6.2 DC-Stromversorgung	56
14.5.3 Zurück	47	<b>16.7 Parametrierung</b>	<b>56</b>
<b>14.6 Dialogsprache</b>	<b>47</b>	<b>Parametrierung</b>	<b>57</b>
14.6.1 Sprache	47	<b>17. Parametrierungsverfahren</b>	<b>58</b>
14.6.2 Zurück	47	<b>17.1 Enerium 100 oder 200</b>	<b>58</b>
<b>14.7 Passwort ändern</b>	<b>47</b>	17.1.1 Navigationstasten und Anzeige	58
14.7.1 Zurück	48	17.1.2 Datenkommunikation	58
<b>14.8 Einstellen der LC-Anzeige</b>	<b>48</b>	17.1.3 LWL-Schnittstelle	58
<b>14.9 Standardwerte</b>	<b>48</b>	<b>17.2 Enerium 110 oder 210</b>	<b>58</b>
<b>14.10 Zurück zum Hauptmenü</b>	<b>48</b>	<b>18. Lokale Parametrierung</b>	<b>59</b>
<b>Einbauhinweise</b>	<b>49</b>	<b>18.1 Einstellbare Parameter</b>	<b>59</b>
<b>15. Mechanischer Einbau</b>	<b>50</b>	<b>18.2 Dialogsprache wählen</b>	<b>59</b>
<b>15.1 Modelle mit Anzeige</b>	<b>50</b>	<b>18.3 Zugriff auf das Konfigurationsmenü</b>	<b>60</b>
<b>15.2 Modelle ohne Anzeige</b>	<b>50</b>	<b>18.4 Einstellung der Parameter</b>	<b>60</b>
15.2.1 Einbau auf DIN-Schiene	50	<b>18.5 Abschluss der Parametrierung</b>	<b>60</b>
15.2.2 Einbau in Schaltschrankrückwand	50	<b>19. Parametrierung durch Datenkommunikation</b>	<b>61</b>
<b>15.3 Elektrischer Anschluss</b>	<b>50</b>	<b>Benutzung</b>	<b>62</b>
<b>16. Elektrischer Anschluss</b>	<b>51</b>		
<b>16.1 Vorbemerkungen</b>	<b>51</b>		
16.1.1 Sicherheitsvorkehrungen	51		
16.1.2 Maximal zulässige Werte	51		
16.1.3 Sicherung der U- und I-Eingänge	51		
16.1.4 Kabel und Anschlussklemmen	51		
16.1.5 Sicherung gegen elektrische Störungen	51		

<b>20. Benutzungshinweise</b>	<b>63</b>	25.3.1 Digitaleingangskarte	72
		25.3.2 Analogausgangskarte	72
		25.3.3 Digitalausgangskarte	73
<b>20.1 Komplette Anleitung</b>	<b>63</b>	<b>25.4 Messgenauigkeit</b>	<b>73</b>
20.1.1 Mechanischer Einbau	63	<b>25.5 Mechanische Daten</b>	<b>74</b>
20.1.2 Elektrischer Anschluss	63	<b>25.6 Umweltbedingungen</b>	<b>75</b>
20.1.3 Parametrierung	63	25.6.1 Klimabedingungen	75
20.1.4 Ablesen der Messergebnisse	63	25.6.2 Mechanische Bedingungen	75
		25.6.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	75
<b>20.2 Praktische Tipps</b>	<b>63</b>	<b>25.7 Zubehör</b>	<b>75</b>
20.2.1 Anzeigen / einstellen von Messwerten und Parametern	63	<b>26. Berechnung der Messwerte</b>	<b>76</b>
20.2.2 Parameter ändern	64	<b>26.1 Ph-N-Spannungen</b>	<b>76</b>
<b>21. Datenübertragung über die LWL-Schnittstelle</b>	<b>65</b>	<b>26.2 Ph-Ph-Spannungen</b>	<b>76</b>
21.1 Softwares <i>E.set</i> oder <i>E.view</i>	65	<b>26.3 Ströme</b>	<b>76</b>
<b>21.2 Protokoll</b>	<b>65</b>	<b>26.4 Wirkleistung</b>	<b>76</b>
21.2.1 Implementierte Funktionen	65	<b>26.5 Verbrauchte/erzeugte Leistungen</b>	<b>76</b>
21.2.2 Übertragungsformat	65	<b>26.6 Blindleistung</b>	<b>76</b>
<b>22. Datenübertragung über RS485</b>	<b>66</b>	<b>26.7 Scheinleistung</b>	<b>77</b>
22.1 Softwares <i>E.set</i> oder <i>E.view</i>	66	<b>26.8 Leistungsfaktor (PF)</b>	<b>77</b>
<b>22.2 Protokoll</b>	<b>66</b>	<b>26.9 cos (<math>\varphi</math>)</b>	<b>77</b>
22.2.1 Implementierte Funktionen	66	<b>26.10 Scheitelfaktor (CF)</b>	<b>77</b>
22.2.2 Übertragungsformat	66	<b>26.11 Frequenz</b>	<b>77</b>
<b>23. Datenübertragung über Ethernet</b>	<b>67</b>	<b>26.12 Oberschwingungen</b>	<b>77</b>
<b>24. Wartung</b>	<b>68</b>	<b>26.13 Klirrgrad (THD)</b>	<b>78</b>
<b>Technische Daten</b>	<b>69</b>	<b>26.14 Energie und Energiezählung</b>	<b>78</b>
<b>25. Technische Daten</b>	<b>70</b>	<b>26.15 Unsymmetrie</b>	<b>78</b>
<b>25.1 Wichtigste Daten</b>	<b>70</b>	<b>26.16 Phasendrehrichtung</b>	<b>79</b>
<b>25.2 Elektrische Daten</b>	<b>71</b>	<b>26.17 Betriebsstunden</b>	<b>79</b>
25.2.1 Anzeige	71	<b>26.18 Mittelwerte (avg)</b>	<b>79</b>
25.2.2 Spannungsmesseingänge	71	26.18.1 Quadratische Mittelwerte	79
25.2.3 Strommesseingänge	71	26.18.2 Arithmetische Mittelwerte (A)	79
25.2.4 Kommunikation	71	26.18.3 Arithmetische Mittelwerte (B)	79
25.2.5 Stromversorgung	72	26.18.4 Arithmetische Mittelwerte (C)	79
25.2.6 Verschiedenes	72	26.18.5 Arithmetische Mittelwerte (D)	79
		26.18.6 Arithmetische Mittelwerte (E)	80
<b>25.3 Optionale Karten</b>	<b>72</b>		

<b>26.19 Berechnung der MIN-Werte</b>	<b>80</b>
<b>26.20 MIN-Werte</b>	<b>80</b>
26.20.1 MIN-Werte (A)	80
26.20.2 MIN-Werte (B)	80
26.20.3 MIN-Werte (C)	80
<b>26.21 MIN-Werte von Mittelwerten</b>	<b>80</b>
26.21.1 MIN-Werte (A)	80
26.21.2 MIN-Werte (B)	80
<b>26.22 Berechnung der MAX-Werte</b>	<b>81</b>
<b>26.23 MAX-Werte</b>	<b>81</b>
26.23.1 MAX-Werte (A)	81
26.23.2 MAX-Werte (B)	81
26.23.3 MAX-Werte (C)	81
<b>26.24 MAX-Werte von Mittelwerten</b>	<b>81</b>
26.24.1 MAX-Werte (A)	81
26.24.2 MAX-Werte (B)	81
26.24.3 MAX-Werte (C)	82

# Einleitung

# 1. ZWECK DIESES HANDBUCHS

Dieses Handbuch ist für die Benutzer der *Enerium*-Messzentralen des Typs 100, 110, 200 und 210 bestimmt, die mit diesem Gerät Netzparameter wie V, U, I, F, P, Q, S, PF, THD und Energien messen wollen.

Das vorliegende Handbuch behandelt die Themen:

- Funktionen des Geräts.
- Inbetriebnahme und Benutzung des Geräts.
- Technische Daten des Geräts.

Die Firma *Enerdis* hat dieses Handbuch zum Zwecke der einfachen und genauen Übermittlung von Informationen verfasst. *Enerdis* kann daher keinerlei Haftung für alle möglichen oder falschen Interpretationen des Inhalts übernehmen. Obwohl das Handbuch mit größtmöglicher Sorgfalt bearbeitet wurde, können wir technische Ungenauigkeiten und/oder Druckfehler nicht völlig ausschließen.

Der Benutzer einer *Enerium*-Messzentrale wird hiermit aufgefordert, das vorliegende Bedienungshandbuch während der gesamten Benutzung seines Geräts aufzubewahren und verfügbar zu halten.

Bitte richten Sie Ihre Anmerkungen und Änderungsvorschläge zum vorliegenden Handbuch an die folgende Anschrift:

## **ENERDIS**

Leiter der Kommunikationsabteilung  
1 - 9 rue d'Arcueil  
Pf. 675  
F – 92542 MONTROUGE Cedex

# 2. SICHERHEIT

Sie haben eine Messzentrale *Enerium* des Typs 100, 110, 200 oder 210 erworben und wir bedanken uns für Ihr Vertrauen.

Um mit Ihrem Gerät die besten Ergebnisse zu erzielen, bitten wir Sie:

- das vorliegende Handbuch aufmerksam zu lesen,
- die darin enthaltenen Bedienungshinweise sorgfältig zu beachten.



Bedeutung des Symbols: ACHTUNG! Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung. Die mit diesem Symbol in der Anleitung versehenen Hinweise sind sicherheitskritisch, d.h. ihre Nichtbeachtung kann zu Gesundheitsschäden oder zu einer Gefährdung der elektrischen Anlage und des Geräts führen.

Entsprechend den Bestimmungen in der IEC-Norm 61010-1 ist dieses Gerät für die Benutzung in der Anlagenkategorie III mit dem Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen. Bei Verlassen des Werks ist die technische Sicherheit des Geräts voll gewährleistet. Um diesen Zustand zu erhalten und die Sicherheit des Geräts zu gewährleisten, muss der Benutzer die Hinweise und Symbole der vorliegenden Bedienungsanleitung aufmerksam beachten.

Prüfen Sie vor Benutzung des Geräts, dass Benutzungsspannung des Geräts und Netzspannung übereinstimmen.

Stellen Sie vor jedem Eingriff in das Gerät sicher, dass es von jeglicher Spannungs- oder Stromquelle getrennt ist.

Wenn die zu 100% sichere Benutzung des Geräts nicht mehr gewährleistet ist, hat der Benutzer dafür zu sorgen, dass das Gerät außer Betrieb genommen und seine Wiederverwendung unmöglich gemacht wird.

Eine zu 100% sichere Benutzung ist in folgenden Fällen nicht mehr gewährleistet:

- Das Gerät ist sichtlich beschädigt
- Das Gerät funktioniert nicht mehr
- Das Gerät wurde längere Zeit unter unsachgemäßen Bedingungen gelagert
- Das Gerät hat bei einem Transport erheblich Schaden genommen.

## Sicherheit des Bedieners

**Bitte lesen Sie die folgenden Empfehlungen aufmerksam bevor Sie das Gerät einbauen und in Betrieb nehmen.**

Das im vorliegenden Handbuch beschriebene Gerät ist ausschließlich für die Benutzung durch entsprechend geschulte Mitarbeiter vorgesehen. Eventuelle Wartungseingriffe dürfen nur von entsprechend qualifiziertem und dazu befugtem Personal vorgenommen werden. Für eine sachgemäße und sichere Benutzung des Geräts und bei sämtlichen Wartungseingriffen sind die üblichen Sicherheitsvorkehrungen für elektrische Geräte zu beachten.

## Hinweise bei Beschädigungen

Wenn zu vermuten ist, dass das Gerät nicht mehr sicher ist (z.B. nach Transportschäden oder Beschädigungen im Verlauf der Benutzung) muss es außer Betrieb genommen werden und es ist dafür zu sorgen, dass eine Wiederverwendung nicht mehr möglich ist. Das Gerät ist zur Überprüfung der Sicherheit an dafür befugte Techniker auszuhandigen.

## Hinweise für die Inbetriebnahme

Bei Empfang des Geräts ist zu prüfen, dass es vollständig ist und keine Transportschäden erlitten hat. Falls Fragen auftauchen, wenden Sie sich an den zuständigen Kundendienst, um sich über Reparatur- oder Ersatzleistungen zu informieren.

## Hinweise für die Reinigung

Das Gerät nur bei abgetrennter Netzstromversorgung mit einem trockenen Tuch außen reinigen. Benutzen Sie niemals Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reiniger. Die Anschlussklemmen niemals mit Flüssigkeiten benetzen.

# 3. GARANTIE, HAFTUNG UND URHEBERRECHT

## 3.1 Garantie

---

Die Garantie erstreckt sich auf einen Zeitraum von 12 Monaten ab Bereitstellung des Geräts, außer ausdrücklich anders lautender Bestimmungen (Auszug aus unseren allgemeinen Verkaufsbedingungen, die auf Antrag zugesandt werden).

## 3.2 Urheberrechte

---

Sämtliche Handbücher und Dokumentationen jeglicher Art sind Eigentum von Enerdis und durch Urheberrechte geschützt. Sie dürfen weder teilweise noch insgesamt und egal in welcher Art oder Weise verteilt, vervielfältigt oder übersetzt werden.

## 3.3 Copyright

---

Sämtliche Rechte sind vorbehalten. Die Wiedergabe, die Anpassung oder die Übersetzung des vorliegenden Handbuchs ohne vorherige schriftliche Genehmigung sind im Rahmen der urheberrechtlichen Gesetze verboten.

Copyright Enerdis – 2006.

Erste Ausgabe, April 2006.

## 3.4 Geschütztes Warenzeichen

---

*Enerium* ist ein für *Enerdis* geschütztes Warenzeichen.

## 3.5 Entsorgung des Geräts

---

Bitte beachten Sie die einschlägigen nationalen, regionalen und lokalen Gesetze und Verordnungen für die Entsorgung von elektrischen Geräten.

## 4. LIEFERUMFANG

Das Gerät wird entsprechend Ihrer Bestellung ausgeliefert. Die folgenden Teile gehören zum Mindest-Lieferumfang:

Bezeichnung	Menge
<i>Enerium</i> Messzentrale Typ 100, 110, 200 oder 210.	1
CD-ROM mit der Konfigurationssoftware <i>E.set</i> und dem vorliegenden Handbuch als pdf-Datei	1
Handbuch für die Inbetriebnahme	1
Plastikbeutel mit wechselnden Zusatzteilen je nach Modell und Ausstattung	1

### Wechselnde Zusatzteile

Bezeichnung	Menge
Befestigungsteile für Schaltschrankbau für Modelle <i>Enerium 100</i> oder <i>200</i>	0 od. 4
Befestigungsteile für Einbau auf DIN-Schiene für Modelle <i>Enerium 110</i> oder <i>210</i>	0 od. 2
Stecker für Options-Karten	0 bis 4

# Beschreibung der Hardware

# 5. ALLGEMEINE VORSTELLUNG

Die *Enerium*-Messzentrale ist ein universelles Messgerät im Format DIN 144 gemäß DIN 43700, das für sämtliche elektrischen Netze geeignet ist. Die *Enerium*-Messzentrale ist für alle möglichen Messarten, Messwertanzeigen und Überwachungsaufgaben in Mittel- und Niederspannungsnetzen vorgesehen. Sie ist sowohl für Betriebe geeignet, die aus Gründen des Umweltschutzes und der nachhaltigen Entwicklung ihre Energieausgaben überwachen und verringern wollen, sowie für große industrielle Unternehmen mit eigenen elektrischen Netzen, die exakt dimensioniert und überwacht werden müssen.

Die *Enerium*-Messzentrale erfasst 42 Netz-Parameter: U, V, I, Wirk-, Schein-, Blindleistung, Wirk-, Schein-, Blindenergie, THD-Klirrgrade usw... die auf einer großformatigen, monochromen Flüssigkristall-Anzeige (LCD) auf der Frontseite angezeigt werden können und an einem RS485-Digitalausgang im JBus-Protokoll, oder einem Ethernet-Anschluss im JBus/TCP-Protokoll zur Verfügung stehen. Als optionale Ausgänge sind Alarm- oder Zählimpulsausgänge erhältlich. Die individuelle Programmierung der Messzentrale macht deren problemlose Einbindung in vorhandene Systeme möglich.

Die Messzentrale liegt in 4 Modellen unter den Bezeichnungen 100 und 200 oder 110 und 210 vor. Die letztgenannten Modelle 110 und 210 entsprechen den Modellen 100 bzw. 200, besitzen jedoch keine Anzeige.

## 5.1 Messzentrale Enerium 100

Die wichtigste Aufgabe der Messzentrale *Enerium 100* ist die Messung aller Netzparameter (V, U, I, F, P, Q, S, PF, THD) sowie der Wirk-, Schein- und Blindenergie mit einer Genauigkeitsklasse von 0,5 für die Wirkenergie.

Die Verwaltung der Alarme, die Aufzeichnung der einfachen Parameter sowie die rangweise Messung der Oberschwingungen bis zum Rang 25 sind ebenfalls im Gerät integriert.

Alle Daten lassen sich auf einer monochromen, grafischen LC-Anzeige anzeigen.

Weiterhin verfügt die *Enerium 100*-Messzentrale über:

- einen digitalen RS485-Anschluss mit JBus-Protokoll im RTU-Modus oder einen Ethernet-Anschluss mit JBus/TCP-Protokoll im RTU-Modus
- eine Schnittstelle für Kommunikation über Glasfaser bzw. Lichtwellenleiter (LWL).

Dieses Modell ist für den Einbau in die Frontplatte einer Schalttafel konzipiert.



Allgemeinansicht der Messzentrale Enerium 100.

## 5.2 Messzentrale Enerium 110

Diese Messzentrale ist im Funktionsumfang zum Modell 100 (siehe § 5.1) identisch. Sie unterscheidet sich nur in folgenden Punkten:

- das Modell 110 hat keine LC-Anzeige auf der Frontseite, und
- es ist für den Einbau im Schaltschrankinneren auf DIN-Schienen gedacht.

## 5.3 Messzentrale Enerium 200

Diese Messzentrale verfügt über sämtliche Funktionen des Modells 100 (siehe § 5.1) und bietet zusätzlich die Erfassung von Lastkurven (siehe § 10.5), von Trendkurven (siehe § 10.6) und die rangweise Erfassung von Oberwellen bis zum Rang 50.

aufgelistet. Die detaillierten technischen und elektrischen Daten der Modelle finden Sie in Kapitel 25 ab Seite 70.

## 5.4 Messzentrale Enerium 210

Diese Messzentrale ist im Funktionsumfang zum Modell 200 (siehe § 5.3) identisch. Sie unterscheidet sich nur in folgenden Punkten:

- das Modell 210 hat keine LC-Anzeige auf der Frontseite, und
- es ist für den Einbau im Schaltschrankinneren auf DIN-Schienen gedacht.

## 5.5 Modellvergleich

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Eigenschaften der *Enerium*-Modelle 100, 110, 200 und 210

	<i>Enerium 100</i>	<i>Enerium 110</i>	<i>Enerium 200</i>	<i>Enerium 210</i>
<b>Besonderheiten</b>				
LC-Anzeige	JA	NEIN	JA	NEIN
Einbauart	in Schalttafeln	auf DIN-Schiene	in Schalttafeln	auf DIN-Schiene
Aufzeichnung von Lastkurven	NEIN	NEIN	JA	JA
Oberwellen (Rang)	25	25	50	50
Zählimpuls-LED	JA	NEIN	JA	NEIN
<b>Gemeinsamkeiten</b>				
Einbauformat	144x144	144x144	144x144	144x144
Optionskarten <sup>(1)</sup>	JA	JA	JA	JA
RS485 oder Ethernet	JA	JA	JA	JA

(1) Analogausgänge, Digitale Ein- und Ausgangskarten

# 6. FRONTPLATTE

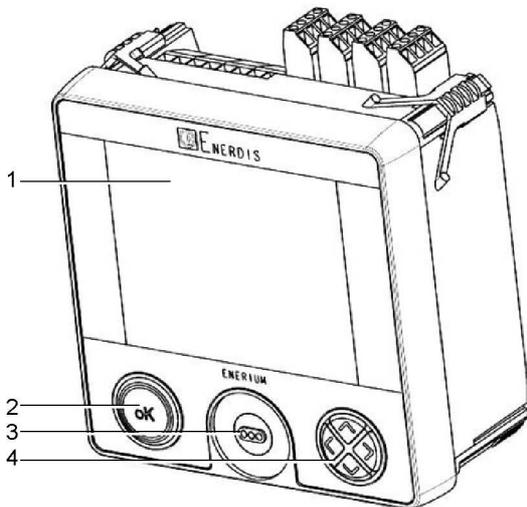
## 6.1 Bedienungselemente

In diesem Abschnitt werden die auf der Frontplatte zugänglichen Bedienungselemente der einzelnen Modelle vorgestellt.

### 6.1.1 Enerium 100 und 200

Diese beiden Modelle präsentieren sich wie unten dargestellt. Optisch gibt es keinen Unterschied zwischen den Modellen *Enerium 100* und *200*. Sie unterscheiden sich nur durch die Möglichkeit, Lastkurven zu speichern und Oberwellen bis zum Rang 50 zu verarbeiten (*Enerium 200*) während das *Enerium 100* keine Lastkurven erfasst und Oberwellen nur bis zum Rang 25 (siehe § 5.5).

Beide Modelle sind für den Einbau in Schalttafeln oder Frontplatten von Schaltschränken vorgesehen.



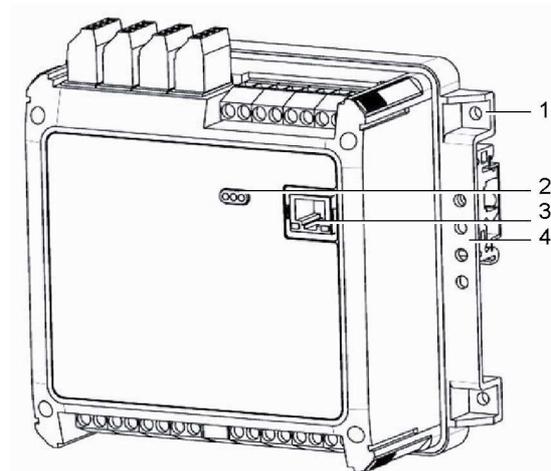
Ansicht der Frontplatte beim Enerium 100 oder 200

Ziffer	Funktion	siehe §
1	LC-Anzeige	0
2	OK-Taste	6.3
3	LWL-Schnittstelle vorn	6.4
4	Navigationstasten	6.6

### 6.1.2 Enerium 110 und 210

Diese beiden Modelle präsentieren sich wie unten dargestellt. Optisch gibt es keinen Unterschied zwischen den Modellen *Enerium 110* und *210*. Sie unterscheiden sich nur durch die Möglichkeit, Lastkurven zu speichern und Oberwellen bis zum Rang 50 zu verarbeiten (*Enerium 200*) während das *Enerium 100* keine Lastkurven erfasst und Oberwellen nur bis zum Rang 25 (siehe § 5.5).

Beide Modelle sind mittels spezieller Befestigungsteile für den Einbau im Inneren von Schaltschränken oder auf DIN-Schienen vorgesehen.



Ansicht der Frontplatte beim Enerium 110 oder 210...

Ziffer	Funktion	siehe §
1	Befestigungsbohrungen	15.2.2
2	LWL-Schnittstelle	7.7
3	Kommunikations-Schnittstelle	7.6
4	Befestigungsteile für DIN-Schiene	15.2.1

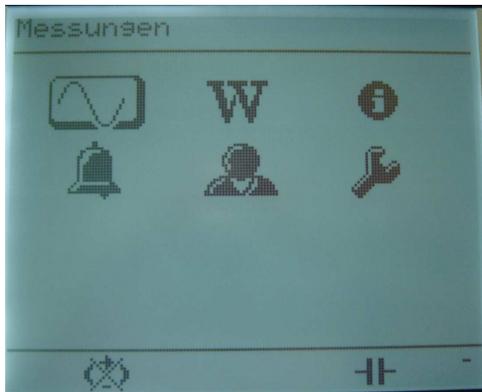
## 6.2 LC-Anzeige

Die LC-Anzeige ist nur bei den Modellen 100 und 200 vorhanden. Sie dient zur Anzeige von:

- sämtlichen gemessenen und berechneten Werten (siehe Kapitel 9 bis 13).
- Geräteeinstellungen (siehe Kapitel 14).

Die durchsichtige und ständig von weißen LEDs hintergrundbeleuchtete LC-Anzeige zeigt dunkle Zeichen auf hellem Grund in 128 Zeilen zu jeweils 160 Pixel. Kontrast und Helligkeit der Anzeige sind durch ein Befehlswort einstellbar (lokal oder über remote-Anbindung). Diese Einstellungen sind über die Softwares *E.set* oder *E.view* durchführbar (siehe entsprechende Anleitungen).

Das Hauptmenü stellt sich wie folgt dar:



Hauptmenü-Anzeige

Sämtliche Bildschirme, Menüauswahlen, Dialoge usw. können in der Sprache Ihrer Wahl angezeigt werden (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch oder Spanisch - Sprachauswahl siehe § 14.6).

### 6.2.1 Titelzeile

Jeder Bildschirm hat eine Titelzeile, in der die Funktion der aktuellen Anzeige erklärt wird (z.B. "Spannung Ph-N" im Bild unten). Bei Messwertanzeigen erscheint rechts oben außerdem die Nr. des Anzeige-Bildschirms (z.B. "01" im Bild unten).



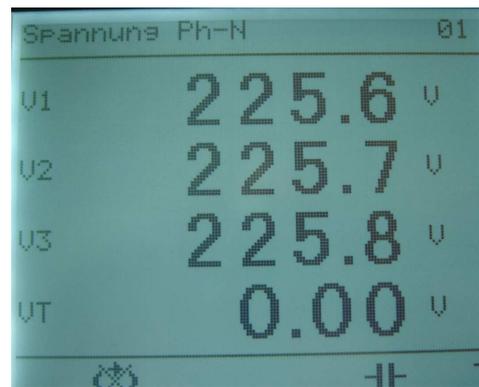
Anzeigebeispiel mit Titelangabe (links) und Bildschirm-Nr. (rechts).

### 6.2.2 Mittelteil

Im Mittelteil erscheinen die Messwerte, die Menüoptionen oder Geräteeinstellungen (siehe folgende Beispiele). Detaillierte Angaben hierzu finden Sie:

- Für Messungen in Kapiteln 9 bis 13.
- Für die Gerätekonfiguration in Kapitel 14.

Eine Übersicht über die Menüs finden Sie in § 8.4.

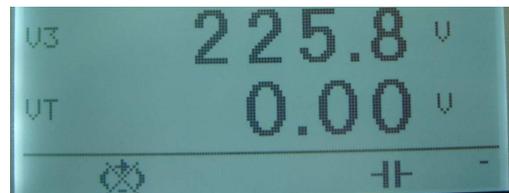


Im Mittelteil erscheinen die Messwerte.

### 6.2.3 Fußzeile

In der Fußzeile erscheinen Piktogramme, die in der Tabelle unten entsprechend ihrer Anordnung auf dem Bildschirm von links nach rechts aufgeführt sind.

Im folgenden Bild sind die in der Fußzeile der LC-Anzeige erscheinenden Symbole dargestellt.



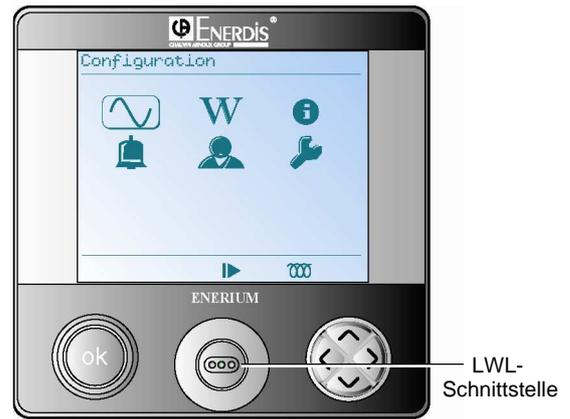
In der Fußzeile der LC-Anzeige erscheinende Symbole (nur zur Illustration).

Symbol	Bedeutung
	Blinkendes Symbol: mindestens ein Alarm ist aktiv.
	Festes Symbol: Phasendrehrichtung ist falsch, Spannungseingänge wurden falsch angeschlossen. Die Phasendrehrichtung der Spannungsanschlüsse wird ständig überprüft: dazu werden alle 10 Perioden des Referenz-Signals am Eingang 3 Perioden ausgewertet.
	Blinkendes Symbol: Über einen der Ports (lokal oder remote) findet ein Datenaustausch statt.
	Festes Symbol: der automatische Durchlauf der Anzeige-Bildschirme (Scrollen) ist eingeschaltet.
	Festes Symbol: das Netz / die Größe ist kapazitiv (erscheint an derselben Stelle wie das nächste)
	Festes Symbol: das Netz / die Größe ist induktiv (erscheint an derselben Stelle wie das obere)
	Festes Symbol: das Netz / die Größe ist Erzeuger (verbrauchende Netze oder Größen werden nicht besonders angezeigt)

## 6.2.4 Zusätzliche Informationen

Beim Einschalten der Messzentrale erscheint während vier Sekunden ein Begrüßungsbildschirm mit dem Enerdis-Logo und der Modell-Nr. des Geräts. Danach erscheint der beim Abschalten der Hilfsspannungsversorgung zuletzt angezeigte Bildschirm. Wenn der letzte Bildschirm die Gerätekonfiguration betraf, erscheint das Hauptmenü.

Die im *JBus*-Speicherfeld angezeigte Bildschirm-Nr. lässt sich auslesen. Außerdem ist es möglich, durch Eingabe eines Befehlswords einen Bildschirm in die Anzeige zu rufen. Das kann lokal (siehe Kapitel 18) oder remote erfolgen (siehe Kapitel 19, 20, 22 oder 23).

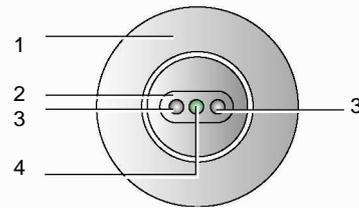


## 6.3 Die OK-Taste

Bei den Modellen 100 und 200 ist diese Taste links unten vorhanden und dient zur Bestätigung von Auswahlen oder eingegebenen Werte. Außerdem dient sie zum Aufruf oder Verlassen des Editier-Modus.



Lage der OK-Taste



Detailansicht der LWL-Schnittstelle

Ziff.	Funktion	siehe §
1	Metall-Scheibe	-
2	Positionierungsteil	-
3	Infrarot-Sender/Empfänger für Daten	-
4	Grüne Zählimpuls- und Kontroll-LED	6.7

### 6.4.2 Funktion

Die LWL-Schnittstelle dient zur:

- Gerätekonfiguration und zum Auslesen der in der *Enerium*-Zentrale gespeicherten Messwerte mit einem lokal über das LWL-Kabel angeschlossenen PC (siehe § 6.5).
- Anzeige der Zählimpulse, die aus den Sekundärkreisen der Messwandler des Kunden kommen. Je nach Konfiguration blinkt die LED im Rhythmus der Dreiphasen-Wirk-, Schein- oder Blindleistungs-Zählimpulse. Die Zählimpulsbreite und das Gewicht sind festgelegt: Jeder Zählimpuls ist 60 ms lang und steht für 1 Wh, 1 VARh oder 1 VAh je nach Zuordnung.
- Funktionskontrolle der *Enerium*-Messzentrale. Siehe hierzu § 6.7, Seite 18, für die Erklärung der Lichtsignale.

## 6.4 LWL-Schnittstelle vorn

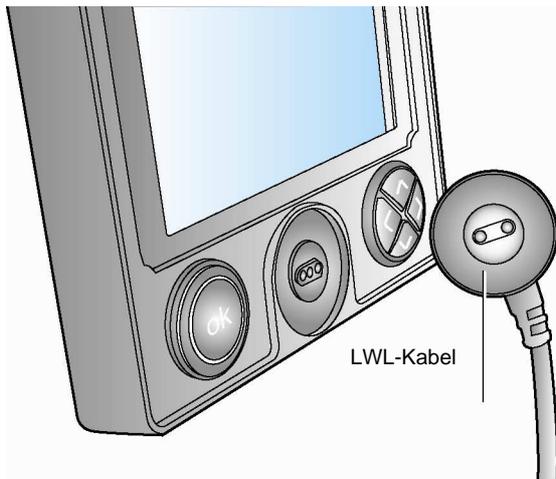
### 6.4.1 Vorstellung

Die LWL-Schnittstelle für Datenübertragung ist bei allen Modellen vorhanden. Diese Schnittstelle (siehe Ziffer 3 in der folgenden Abbildung) ist wie folgt aufgebaut:

## 6.5 LWL-Kabel

Das LWL-Kabel ist ein separates Zubehörteil. Es dient zur Datenübertragung zwischen dem *Enerium*-Gerät und einem PC. Das Kabel ist die notwendige Ergänzung zur LWL-Schnittstelle auf der *Enerium*-Frontplatte und wird auf ihr durch Magnethaftung befestigt. Am anderen Ende des LWL-Kabels befindet sich ein USB-Stecker für den

Anschluss an den PC. Die Datenübermittlung zwischen *Enerium* und PC erfolgt nach dem JBus-Protokoll im RTU-Modus.



LWL-Schnittstelle und LWL-Kabel.

## 6.6 Navigationstasten

Diese Tasten sind nur an den Modellen 100 und 200 vorhanden und ermöglichen die Navigation in den verschiedenen Menüs.

### 6.6.1 Funktion

Taste	Funktion
	Bewegt den Cursor nach links. Rückkehr zum vorherigen Menü.
	Bewegt den Cursor nach rechts.
	Menü: Bewegt den Cursor nach unten. Einstellung: Verringert den Zahlenwert.
	Menü: Bewegt den Cursor nach oben. Einstellung: Erhöht den Zahlenwert.
	Bei den Modellen 110 und 210 sind keine Navigationstasten vorgesehen, da die Geräte keine LC-Anzeige haben. Einstellungen sind nur über den JBus-Anschluss möglich.

### 6.6.2 Benutzung

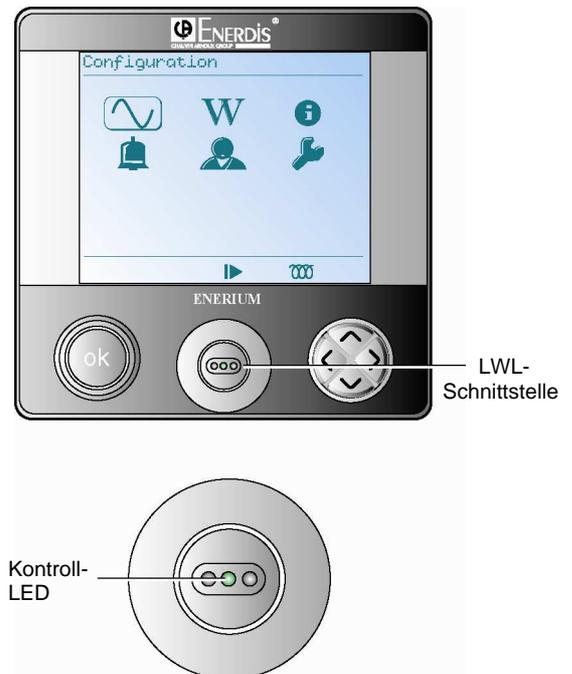
Eine Übersicht über die Menüs sowie Hinweise zur Benutzung der Navigationstasten finden Sie in § 8.4.

## 6.7 Kontroll-LED

Die grüne LED in der Mitte der LWL-Schnittstelle dient auch als Kontroll-Leuchte und informiert den Benutzer über den Zustand der Messzentrale.

Tabelle: Anzeigen der Kontroll-LED.

LED	Bedeutung
Aus	<i>Enerium</i> ist ohne Stromversorgung
Blinkend	Bei der <i>Enerium 100</i> oder <i>200</i> optische Anzeige der Energie-Zählimpulse, die vom Gerät ausgegeben werden. Bei der <i>Enerium 110</i> oder <i>210</i> ist keine Zähl-anzeige verfügbar.
schnell blinkend	Die <i>Enerium</i> -Messzentrale ist gestört, die eingebaute Software ist defekt oder muss aktualisiert werden, oder das Gerät wartet auf das Laden der internen Software. Ein Datenaustausch ist nicht möglich und die Anzeige ist gestört.

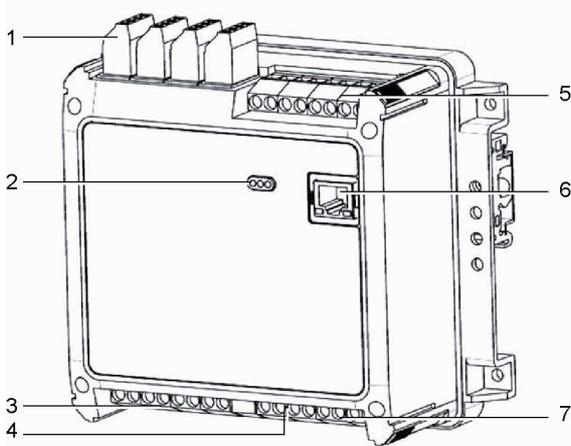


Lage der LWL-Schnittstelle und der Kontroll-LED

# 7. GERÄTERÜCKSEITE

## 7.1 Bauteile der Rückseite

Die Abb. unten zeigt die nachfolgend beschriebenen Bauteile.



Ansicht der Enerium-Rückseite bei allen Modellen...

Ziff.	Funktion	siehe §
1	Anschlüsse für Analog- und Digitalausgänge	7.4
2	LWL-Schnittstelle hinten	7.7
3	Anschlussklemmen für Stromeingänge	7.2.2
4	Anschlussklemmen für Spannungseingänge	7.2.1
5	RS485 - Anschluss	7.5
6	Ethernet-Anschluss	7.6
7	Anschlussklemmen für Stromversorgung	7.3

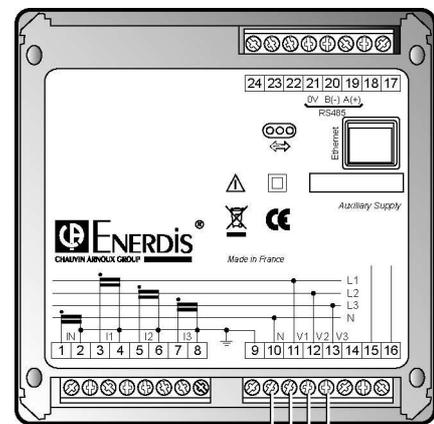
## 7.2 Messeingänge

An diese Schraubklemmen sind bei allen Modellen die Messeingänge anzuschließen, d.h. die direkt oder über Spannungswandler laufenden Anschlüsse für die Spannungsmessung an den Netzleitern, sowie die über Stromwandler laufenden Anschlüsse für die Strommessung in den Netzleitern. Die Schraubklemmen können Leiterquerschnitte bis 6 mm<sup>2</sup> (AWG 10) aufnehmen.

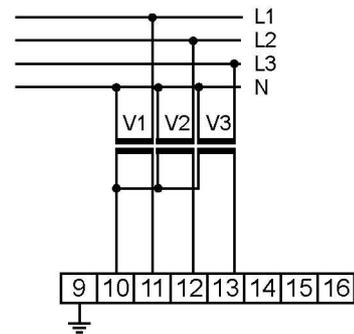
In § 16.2, Seite 51 finden Sie genaue Hinweise für den Anschluss je nach Netzart.

### 7.2.1 Spannungsmesseingänge

Die Spannungseingänge liegen an den Klemmen 10, 11, 12 und 13 auf der Enerium-Geräterückseite.



Spannungseingänge



Detailansicht der Spannungseingänge und Anschlussbeispiel mit U-Wandlern

Die Nenn-Eingangsspannung (Ph-Ph) beträgt 400 V.

Die Nenn-Eingangsfrequenz liegt zwischen 42,5 Hz (d.h. 50 Hz -15%) und 69 Hz (d.h. 60 Hz +15%).

Die maximale Eingangsspannung (Ph-Ph) beträgt 552 V (d.h. 480 V +15%). Der Scheitelfaktor für den Spannungsmesseingang liegt bei 2.

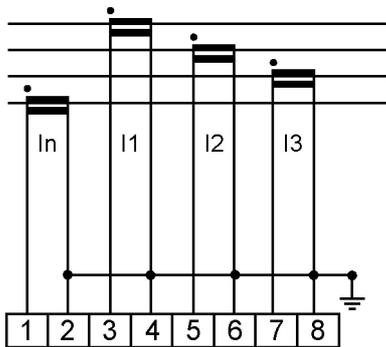
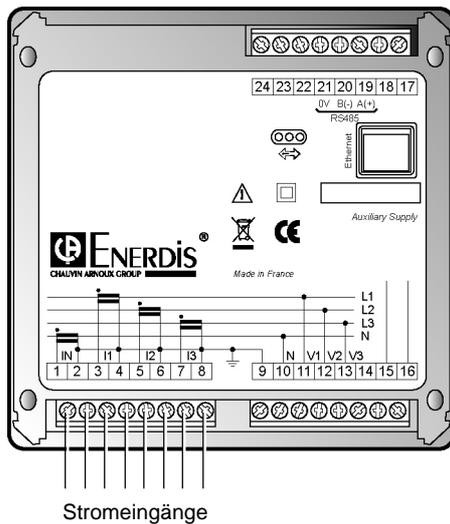
Die vom Spannungsmesseingang aufgenommene Leistung beträgt weniger als 0,1 VA. Seine Eingangs-impedanz beträgt 2 MΩ.

Eine Überspannung mit dem doppelten Wert der Nenn-Eingangsspannung, d. h. von 800 V Ph-Ph, ist während 24 Stunden zulässig.

Die maximal vom Gerät messbare Ph-Ph-Spannung (auf der Primärseite des U-Wandlers) beträgt 650,0 kV.

## 7.2.2 Strommesseingänge

Die Strommesseingänge liegen an den Anschlussklemmen 1 bis 8 auf der *Enerium*-Geräterückseite.



Detailansicht der Stromeingänge und Anschlussbeispiel mit I-Wandlern

### 7.2.2.1 Elektrische Daten

Der Nenn-Eingangsstrom beträgt 5 A. Für die Nennfrequenz gelten dieselben Werte wie bei der Spannung.

Der maximale Eingangsstrom beträgt 6,5 A (d.h. 5 A +130%). Der Scheitelfaktor für den Strom-Messeingang liegt bei 3.

Die vom Strommesseingang aufgenommene Leistung beträgt weniger als 0,15 VA.

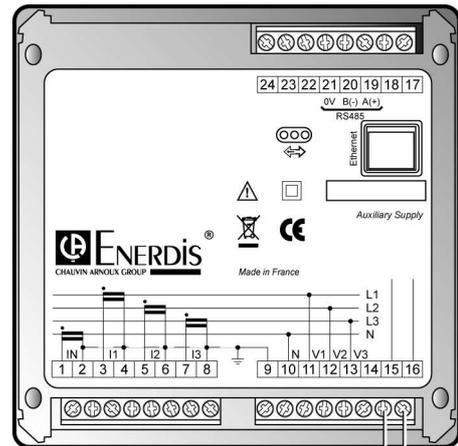
Ein Überstrom mit dem 50-fachen Wert des Nennstroms (d.h. 250 A) ist alle 5 Minuten während jeweils einer 1 Sekunde 5-mal zulässig.

Die maximal vom Gerät messbare Stromstärke (auf der Primärseite des I-Wandlers) beträgt 20,0 kA. Die

maximal messbare Wirkleistung (auf der Primärseite der U- und I-Wandler) beträgt damit 1,2 GW.

## 7.3 Enerium-Stromversorgung

Die Hilfsstromversorgung der *Enerium*-Messzentrale erfolgt über die Anschlussklemmen 15 und 16. Der Anschluss der Stromversorgung ist im Detail in § 16.6, Seite 56, beschrieben



Stromversorgungsanschlüsse:  
80 bis 265 VAC, 50 - 60 Hz  
oder 80 bis 264 VDC

Lage der Stromversorgungsanschlüsse

### 7.3.1 Elektrische Daten

Die Versorgungsspannung kann zwischen 80 VAC (d.h. 100 VAC -20%) und 265 VAC (d.h. 230 VAC +15%) liegen. Die Frequenz kann zwischen 42,5 Hz (d.h. 50 Hz -15%) und 69 Hz (d.h. 60 Hz +15%) betragen.

Ohne jeglichen Eingriff in das Gerät kann auch eine Gleichstromversorgung zwischen 80 VDC (d.h. 100 VDC -20%) und 264 VDC (d.h. 220 VDC +20%) vorgesehen werden.

Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 18 VA.

### 7.3.2 Speicherung der Daten

Auch bei ausgeschalteter Stromversorgung bleiben die Einstellungen, die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte, die Zählerstände, die Zählimpulse, der Betriebsstundenzähler, die Ereignisaufzeichnungen und die gespeicherten Lastkurven während 10 Jahren bei +25 °C erhalten.

Datum und Uhrzeit werden nur über einen kürzeren Zeitraum von 5 Tagen beibehalten.

## 7.4 Optionale Analog- und Digitalkarten

In jedes *Enerium*-Modell lassen sich auf Wunsch bis zu vier zusätzliche Eingangs- bzw. Ausgangskarten einbauen. Die Karten verfügen über steckbare Anschlüsse, die ihrerseits mit Schraubklemmen für Kabel bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt (AWG 14) versehen sind.

Drei Typen von Zusatzkarten sind erhältlich:

- Analogausgangskarte (siehe § 7.4.1) ;
- Digitalausgangskarte (siehe § 7.4.2) ;
- Digitaleingangskarte (siehe § 7.4.3).

Die Anschlussklemmen dieser Karten liegen am oberen Rand der *Enerium*-Zentrale. Die Karten können nach Wunsch des Anwenders eingebaut werden, sie haben keine feste Einbauposition. Pro Gerät sind maximal vier Karten einbaubar. Nicht benutzte Einbauplätze sind durch Abdeckungen verschlossen.

### 7.4.1 Analogausgangskarte



In die *Enerium* lassen sich bis zu 2 Analogausgangskarten einbauen, zusammen mit bis zu 2 anderen Karten (Digitalein-/ausgang)

Eine Karte verfügt über zwei unabhängige Analogausgänge, die jeweils einen *Enerium*-Messwert durch ein proportionales Stromsignal darstellen. Der Benutzer kann jedem Ausgang über die lokale LWL-Schnittstelle oder über die RS485- bzw. Ethernet/JBus TCP-Verbindung drei Werte zuordnen:

- die auszugebende Messgröße: Ph-Ph- oder Ph-N-Spannung, Strom, Wirk-, Schein- und Blindleistungen, Leistungsfaktor (PF),  $\cos(\varphi)$  oder Frequenz
- die minimalen und maximalen Eingangswerte
- die minimalen und maximalen Ausgangswerte im Bereich von -20 mA bis +20 mA.

Die Übertragungsfunktion ist streng proportional im angegebenen Bereich, d.h. bei Erreichen und Überschreitung des max. Eingangswertes bleibt der Ausgang auf seinem max. Ausgangswert, bei Erreichen und Unterschreitung des min. Eingangswertes bleibt der Ausgang auf seinem min. Ausgangswert.

Der Benutzer kann einen Analogausgang durch ein Lokal- oder Remote-Befehlswort auf einen bestimmten Wert im zulässigen Wertebereich setzen. Der Ausgang behält diesen Wert 30 s bei und schaltet dann wieder auf Analogausgabe um, ebenso nach Aus- und Wiedereinschalten der *Enerium*-Zentrale.

Zuordnung und Einstellung der Analogausgänge sind über JBus-Befehlswords lokal oder remote einstellbar (siehe Kapitel Parametrierung, Seite 58).

Der elektrische Anschluss der Analogausgangskarte ist in § 16.5.1, Seite 55 beschrieben.

### 7.4.1.1 Elektrische Daten

Das Ausgangssignal ist ein Gleichstrom im Bereich -20 bis +20 mA. Es ist maximal mit 500  $\Omega$  belastbar und die Kapazität des Aufnahmekreises darf 0,1  $\mu$ F nicht übersteigen. Der Analogausgang kann dauernd offen bleiben.

### 7.4.2 Digitalausgangskarte



In die *Enerium* lassen sich bis zu 2 Digitalausgangskarten einbauen, zusammen mit bis zu 2 anderen Karten (Analogausgang, Digitaleingang)

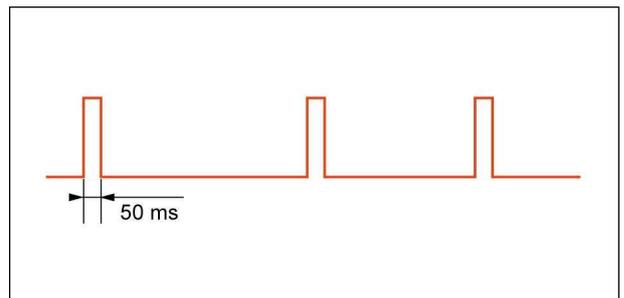
Die Karte hat zwei unabhängige digitale Schaltausgänge (EIN/AUS), von denen jeder als Alarmausgang oder als Impulsausgang programmiert werden kann.

Der Benutzer kann jedem Ausgang über die lokale LWL-Schnittstelle oder über die RS485- bzw. Ethernet/JBus TCP- Verbindung eine der beiden folgenden Ausgangsfunktionen zuordnen:

- **Alarm-Modus:** der statische Trockenkontakt jedes der beiden Ausgänge wird aktiv, wenn die ihm zugeordnete Messgröße des *Enerium* eine vorher festgelegte Schwelle während einer bestimmten Zeit (Verzögerungszeit) über- oder unterschreitet. Der Kontakt schaltet wieder zurück, wenn die Größe die Schwelle wieder unter- bzw. überschreitet (abzügl. der Schalthysterese).
- **Impuls-Modus:** der Impulsausgang ist vom Typ Relais mit Arbeitskontakt (offen bei Ruhe). Beim Schließen des Relais wird ein Impuls abgegeben. Die Zählimpulse beziehen sich auf die an der Primärseite der U- und I-Wandler des *Enerium* gemessene Energie. Diese Zählimpulse können an einen zusätzlichen Energiezähler (z.B. den CCT von *Enerdis*) weitergeleitet werden.

Durch Einstellung des *Enerium* lassen sich jedem Impulsausgang entweder die verbrauchte oder erzeugte Dreiphasen-Wirkenergie, oder die verbrauchte oder erzeugte Dreiphasen-Scheinenergie, oder die Dreiphasen-Blindenergie in den Quadranten 1, 2, 3 oder 4 zuordnen.

Für das "Gewicht" eines Zählimpulses lassen sich ebenfalls die Werte 1, 10, 100, 1 k, 10 k oder 100 k eingeben. Standardmäßig ist ein Impulsgewicht von 1 k vorgegeben. Wenn beispielsweise für die Wirkenergie ein 50 ms langer Zählimpuls pro kW einprogrammiert wurde, entspricht jeder Zählimpuls einer Menge von 1 kW.



Beispiel für die Zählimpulsabgabe im Impuls-Modus des Digitalausgangs.

Die über die JBus-Verbindung programmierte Impulsbreite gilt für beide Ausgänge und lässt sich in 50ms-Schritten von 50 ms bis 500 ms einstellen.

Die Abgabe der Impulse pro Sekunde wird auf eine Millisekunde genau gemittelt.

Durch Eingabe eines Befehlswords über die lokale LWL- oder die remote-Verbindung, oder über die Softwares *E.set* und *E.view* kann der Ausgang ständig auf HI oder LO gesetzt werden. Der Ausgang behält diesen Wert 30 s bei und schaltet dann wieder auf Impulsausgabe um, ebenso nach Aus- und Wiedereinschalten der *Enerium*-Zentrale.

Jeder Digitalausgang besteht aus einem statischen Relais (bidirektionaler MOS-Transistor), das eine ausreichende galvanische Trennung zwischen Befehlsleitung und Ausgang gewährleistet. Der Transistor verhält sich wie ein mechanischer Schaltkontakt.

Das Verhalten der beiden Ausgänge (zugeordnete Messgröße, Impulsdauer usw...) ist über JBus-Befehlswords (siehe Seite ) programmierbar.

Der elektrische Anschluss der Analogausgangskarte ist in § 16.5.2, Seite 55 beschrieben.

#### 7.4.2.1 Elektrische Daten

Der Digitalausgang kann folgende Signale schalten:

- Eine DC-Spannung zwischen 19,2 VDC (d.h. 24 VDC -20%) und 132 VDC (d.h. 110 VDC +20%) mit einem maximalen Strom von 100 mA.
- Eine AC-Spannung zwischen 19,2 VAC (d.h. 24 VAC -20%) und 132 VAC (d.h. 110 VAC +20%) und einer Frequenz zwischen 42,5 Hz und 69 Hz, mit einem maximalen Strom von 100 mA.

#### 7.4.3 Digitaleingangskarte



In die *Enerium* lassen sich bis zu 2 Digitaleingangskarten einbauen, zusammen mit bis zu 2 anderen Karten (Analogausgang, Digitalausgang).

Diese Karte verfügt über zwei unabhängige Digitaleingänge, die als Impulseingänge oder als Synchronisierimpuls konfiguriert werden können. Der Benutzer kann jedem Eingang über die lokale LWL-Schnittstelle oder über die RS485- bzw. Ethernet/JBus TCP- Verbindung eine der beiden Funktionen zuordnen:

- **Impuls-Modus:** im Impulsmodus wird jeder eingegangene Impuls mit dem für diesen Eingang festgelegten "Gewicht" multipliziert und zu einem Gesamt-Zähler hinzuaddiert. Das Impulsgewicht kann zwischen 0,0001 bis 999,9999 eingestellt werden, standardmäßig ist ein Gewicht von 1 vorgegeben.

Diese Zähler können über ein Befehlsword oder mittels der Softwares *E.set* und *E.view* über die JBus-Verbindung auf 0 oder einen beliebigen anderen Wert gesetzt werden.

- **Synchronisier-Impuls:** der Eingang kann zum Synchronisieren von Aufzeichnungen oder zum Steuern von Alarmen benutzt werden. Außerdem lässt sich durch ihn die interne *Enerium*-Uhr synchronisieren. Dazu wird die Uhr auf externe Synchronisation eingestellt. Wenn dann ein Impuls an diesem Eingang vorliegt und die *Enerium*-Uhrzeit um nicht mehr als 5 Sekunden von der vollen Stunde abweicht, stellt sich die *Enerium*-Uhr automatisch auf die volle Stunde ein (d.h. mit 00 Minuten und 00 Sekunden). Im JBus-Mapping-Modus kann der Zustand des Digitaleingangs ebenfalls gelesen werden.

Das Verhalten der beiden Digitaleingänge ist über JBus-Befehlswords (siehe Seite 57) programmierbar.

Der elektrische Anschluss der Digitaleingangskarte ist in § 16.5.3, Seite 55 beschrieben.

#### 7.4.3.1 Elektrische Daten

Der Digitaleingang kann ein DC-Signal mit einer Spannung zwischen 19,2 VDC (d.h. 24 VDC -20%) und 72 VDC (d.h. 60 VDC +20%) verarbeiten.

Wenn die Signalamplitude am Digitaleingang unter 5 V liegt, wird es als logisch «0» interpretiert, bei einer Amplitude über 7 V wird das Signal als logisch «1» bewertet.

Das Eingangssignal muss mindestens 30 ms lang sein um ausgewertet werden zu können.

Die vom Digitaleingang aufgenommene Leistung beträgt weniger als 0,5 W.

## 7.6 Ethernet-Anschluss

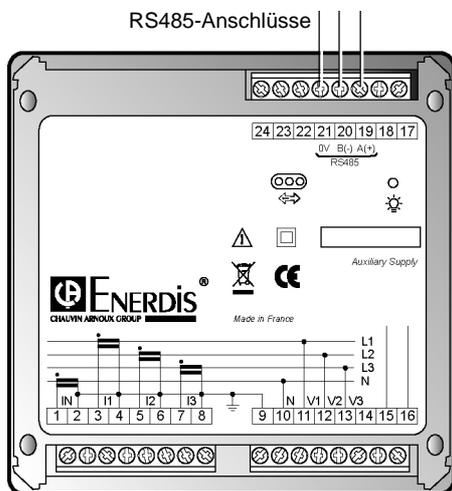
## 7.5 RS485-Anschluss

Bei Einbau einer RS485-Karte sind die Schraubklemmen oben rechts belegt. Eine RS485-Karte kann nur eingebaut werden, wenn keine *Ethernet*-Karte vorhanden ist (siehe § 7.6, Seite 23), d.h. die beiden Karten schließen sich gegenseitig aus. Die Schraubklemmen sind allerdings immer vorhanden.

Die RS485-Verbindung gemäß JBus-Protokoll wird über die Schraubklemmen anhand der Klemmenbezeichnungen an die *Enerium*-Zentrale hergestellt.

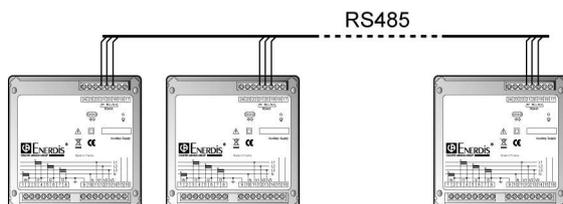
Der RS-485-Anschluss dient zum:

- Datenaustausch zwischen PC und *Enerium* für die Konfiguration der Messzentrale
- Auslesen der gespeicherten oder in Echtzeit erfassten Messwerte.



Lage der RS485-Anschlüsse und der grünen Kontroll-LED für Datenübertragung

Die Anzahl wie viel *Enerium*-Messzentralen mit RS485-Karte an eine RS485-Leitung angeschlossen werden können, hängt von den Protokoll-Eigenschaften ab. Die RS485-Karte wird bei Bestellung ab Werk eingebaut.



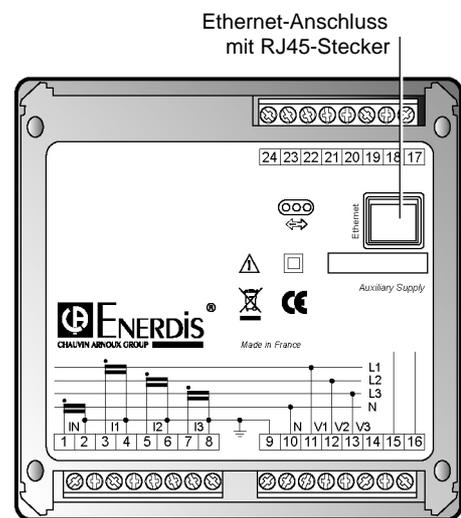
Bis zu 247 *Enerium*-Zentralen lassen sich an eine RS485-Leitung anschließen

Der elektrische Anschluss der RS485-Verbindung ist in § 16.3, Seite 53 beschrieben.

Eine Ethernet-Karte kann auf Wunsch in alle *Enerium*-Modelle eingebaut werden. Sie kann allerdings nur eingebaut werden wenn keine RS485-Karte vorhanden ist, d.h. die Karten schließen sich gegenseitig aus. Mit der Ethernet-Karte lässt sich eine *Enerium*-Zentrale über den RJ45-Stecker auf der Geräterückseite an ein lokales Ethernet-Netzwerk anschließen. Die IP-Adresse und die Maske für die Ethernet-Anbindung sind programmierbar. Eine eingegebene IP-Adresse ist allerdings fest, d.h. sie lässt sich nicht dynamisch verändern. Als Kommunikationsprotokoll wird JBus/TCP im RTU-Modus benutzt.

Der RJ45-Stecker dient zum:

- Datenaustausch zwischen PC und *Enerium* für die Konfiguration der Messzentrale
- Auslesen der gespeicherten oder in Echtzeit erfassten Messwerte.

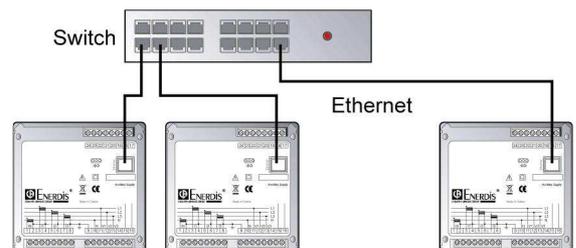


Lage des Ethernet-Anschlusses mit RJ45-Stecker

Es lassen sich beliebig viele *Enerium*-Messzentralen über ein Ethernet-Netzwerk verbinden. Die größte Entfernung im Netzwerk beträgt ca. 100 m. Die Ethernet-Karte wird bei Bestellung ab Werk eingebaut.

**i** Bei einer Ethernet-Verbindung können bis zu 5 Verbraucher gleichzeitig an eine *Enerium*-Messzentrale angeschlossen werden.

Der elektrische Anschluss der RS485-Verbindung ist in § 16.3, Seite 53 beschrieben.



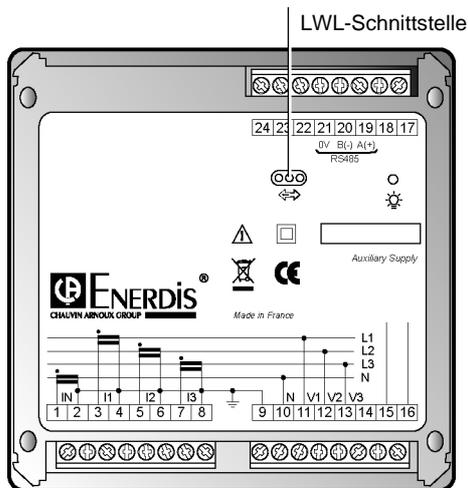
An ein Ethernet-Netzwerk lassen sich beliebig viele *Enerium*-Messzentralen anschließen

## 7.7 LWL-Schnittstelle hinten

Wie die LWL-Schnittstelle vorn, dient diese Schnittstelle der Kommunikation über ein magnetisch haftendes LWL-Kabel.

In der hinteren Schnittstelle befindet sich keine zusätzliche Zählkontroll-LED wie auf der Vorderseite, die Funktionen der Schnittstellen sind jedoch identisch (vgl. § 6.4, Seite 17)

Außerdem ist die Lage der hinteren Kontroll-LED unterschiedlich, je nachdem ob eine Ethernet- oder eine RS485-Karte eingebaut ist (siehe § 7.8 unten).



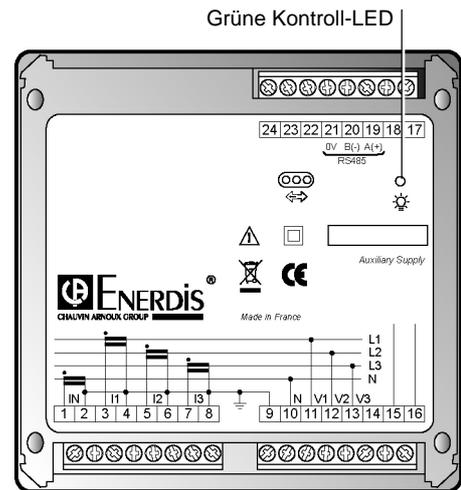
Lage der hinteren LWL-Schnittstelle

## 7.8 Kontroll-LED hinten

Die Lage der LED ist unterschiedlich je nachdem, ob eine Ethernet- oder eine RS485-Karte eingebaut ist.

### 7.8.1 Mit RS485-Karte

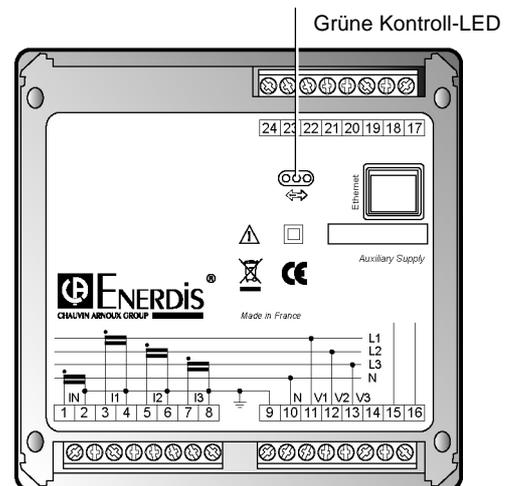
Die grüne Kontroll-LED befindet sich rechts oben auf der Geräte-Rückseite. Die LED-Anzeigen sind in § 7.8.3, Seite 24 erklärt.



Lage der Kontroll-LED bei eingebauter RS485-Karte

### 7.8.2 Mit Ethernet-Karte

Die grüne Kontroll-LED befindet sich in der Mitte der LWL-Schnittstelle hinten. Die LED-Anzeigen sind in § 7.8.3, Seite 24 erklärt



Lage der Kontroll-LED bei eingebauter Ethernet-Karte

### 7.8.3 Anzeigen der Kontroll-LED hinten

Die Anzeigen der grünen Kontroll-LED auf der Rückseite haben folgende Bedeutung:

Tabelle 1: Anzeigen der grünen Kontroll-LED hinten

LED	Bedeutung
Aus	Enerium ist ohne Stromversorgung
Dauernd ein	Enerium im Normalbetrieb
Blinkend	<b>Fall 1:</b> Die Enerium-Messzentrale ist gestört. Die eingebaute Software ist defekt oder muss aktualisiert werden. Ein Datenaustausch ist nicht möglich und die Anzeige ist gestört. <b>Fall 2:</b> Die Enerium wartet auf das Laden der eingebauten Software.

# Beschreibung der Software

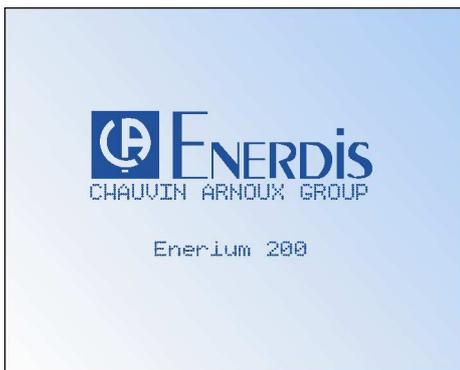
# 8. HAUPTBILDSCHIRM

Es wird davon ausgegangen, dass die *Enerium*-Messzentrale ordnungsgemäß mechanisch eingebaut ist (siehe Kapitel 15), dass sie elektrisch angeschlossen (siehe Kapitel 16) und dass sie parametrierung wurde (siehe Kapitel 18).

Im folgenden Kapitel werden die vom Hauptbildschirm aus für den Benutzer zugänglichen Untermenüs beschrieben.

## 8.1 Begrüßungsbildschirm

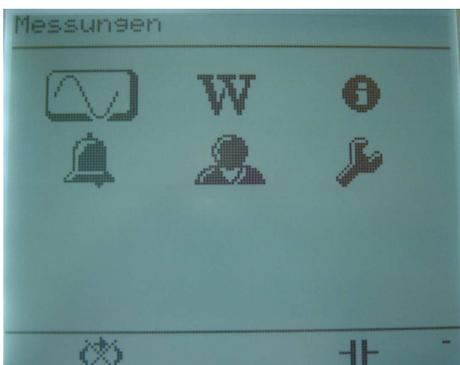
Nach dem Einschalten erscheint für kurze Zeit der folgende Begrüßungsbildschirm. Danach sind alle Funktionen der Messzentrale aktiviert.



Begrüßungsbildschirm

## 8.2 Hauptmenü

Danach erscheint das *Enerium*-Hauptmenü:



Das Hauptmenü

### 8.2.1 Symbole auf dem Bildschirm

Im Hauptmenü werden die für den Benutzer zugänglichen Untermenüs durch Symbole dargestellt (siehe Tabelle unten). In der oberen Titelzeile erscheint die Benennung des jeweiligen Untermenüs/der Funktion in der bei der Konfiguration gewählten Sprache (siehe § 14.6).

Symbol	Funktion	Seite
	Anzeige der Messwerte: U, I, P, THD, usw...	29
	Anzeige der im <i>Enerium</i> aufsummierten Zählerstände für Wirk-, Schein- und Blindenergie	34
	Anzeige von Produkt-Informationen, wie etwa Betriebsstunden-Zähler, interne Uhrzeit und Datum, sowie anderer, das Gerät und die Wartung betreffende Informationen.	38
	Anzeige der Alarme: Anzeige der Alarm-Zustände und der zugehörigen Digitalausgänge, Quittierung der eventuell gespeicherten Alarme.	40
	Anzeige der Benutzer-Bildschirme mit den vom Benutzer über die JBus-Verbindung lokal oder remote vorgenommenen Einstellungen.	42
	Anzeige der Konfigurations-Bildschirme mit Benutzer-Einstellungen am <i>Enerium</i> -Gerät: Wandlerverhältnisse, Kommunikation, Scrollen, Sprache, Passwort.	44

## 8.2.2 Symbole in der Fußzeile

Die folgenden Symbole erscheinen in der Fußzeile der Bildschirme und haben folgende Bedeutung:

Symbol	Bedeutung
	Blinkendes Symbol: mindestens ein Alarm ist aktiv.
	Festes Symbol: Phasendrehrichtung ist falsch, Spannungseingänge wurden falsch angeschlossen. Die Phasendrehrichtung der Spannungsanschlüsse wird ständig überprüft: dazu werden alle 10 Perioden des Referenz-Signals am Eingang 3 Perioden ausgewertet.
	Blinkendes Symbol: Über einen der Ports (lokal oder remote) findet ein Datenaustausch statt.
	Festes Symbol: der automatische Durchlauf der Anzeige-Bildschirme (Scrollen) ist eingeschaltet.
	Festes Symbol: das Netz / die Größe ist kapazitiv (erscheint an derselben Stelle wie das nächste)
	Festes Symbol: das Netz / die Größe ist induktiv (erscheint an derselben Stelle wie das obere)
	Festes Symbol: das Netz / die Größe ist Erzeuger (verbrauchende Netze oder Größen werden nicht besonders angezeigt)

## 8.3 Abkürzungen

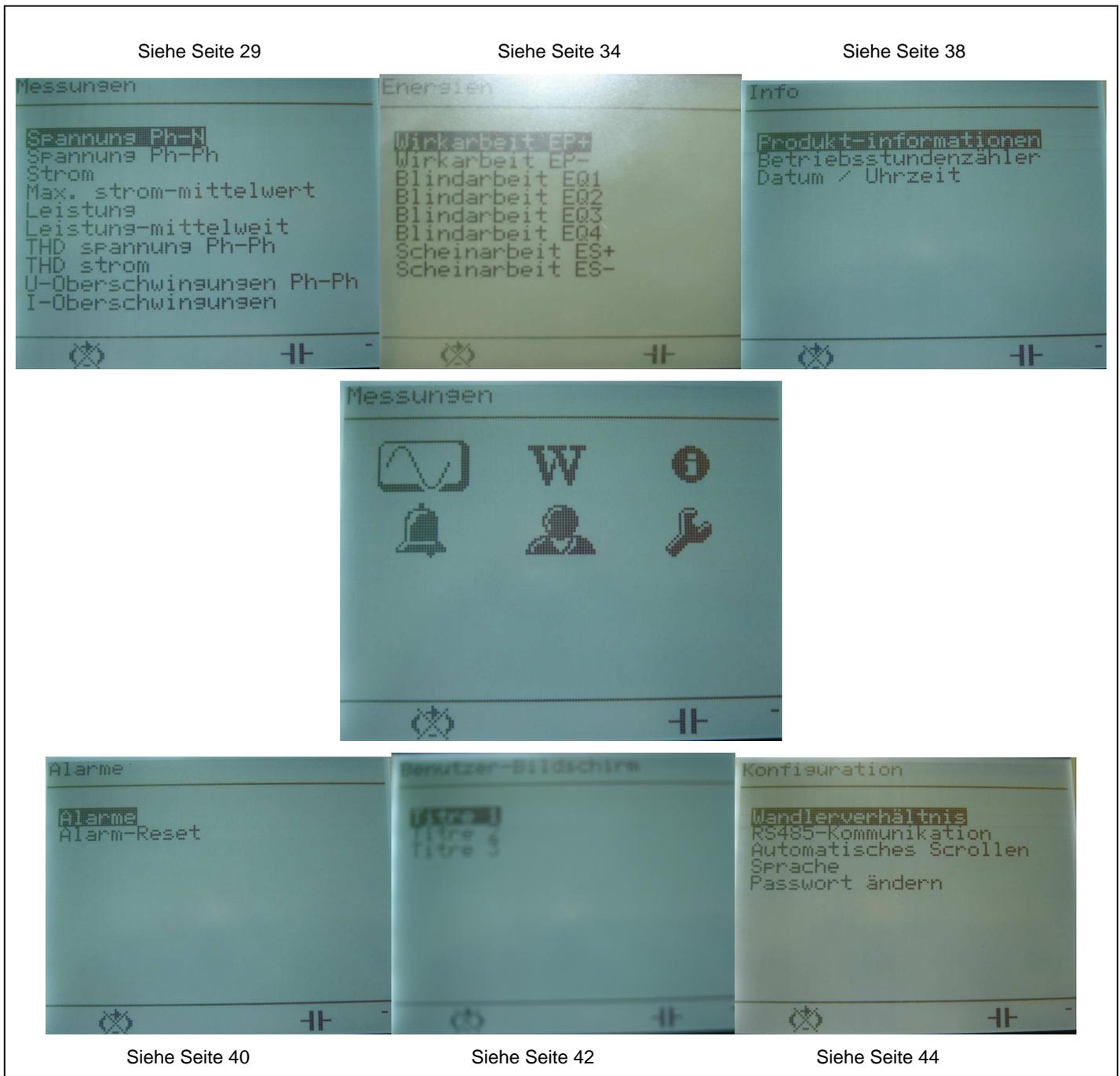
In der *Enerium*-Anzeige werden je nach gewählter Sprache die üblichen Abkürzungen für die elektrischen Größen verwendet. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick für die Dialogsprache Deutsch:

Abk.	Bedeutung
%	Prozent-Symbol
A	Echte effektive Stromstärke in Ampère
F	Frequenz in Hertz
Hxx Ia	Oberwellenanteil des Rangs 'xx' im Strom in Leiter 'a' (a = 1, 2 oder 3)
Hxx Uab	Oberwellenanteil des Rangs 'xx' in der Ph-Ph-Spannung Uab (ab = 12, 23 oder 31)
Hz	Frequenz des untersuchten Netzes
Ia	Momentaner Strom (in A) im Leiter 'a' (a = 1, 2, 3).
IMaxDMD	Maximaler Wert des gemittelten Stroms
In	Strom (in A) im Neutralleiter (Wert wird nur in 4-Leiter-Netzen angezeigt)

Abk.	Bedeutung
kVAh	Scheinenergie (Gesamtwert)
kVARh	Blindenergie (Gesamtwert)
kWh	Positive Wirkenergie (Gesamtwert)
MVAh	Scheinenergie (Gesamtwert)
MVARh	Blindenergie (Gesamtwert)
MWh	Positive Wirkenergie (Gesamtwert)
P	Wirkleistung
Pavg	Über eine bestimmte Zeit gemittelte Wirkleistung
PF	Power Factor bzw. Leistungsfaktor (Verhältnis zwischen Wirk- und Scheinleistung).
Q	Blindleistung
S	Scheinleistung
Savg	Über eine bestimmte Zeit gemittelte Scheinleistung
THD Ia	Oberwellenanteil in % im Strom in Leiter 'a' (a = 1, 2 oder 3)
THD Uab	Oberwellenanteil in % in der Ph-Ph-Spannung Uab (ab = 12, 23 oder 31)
Uab	Verkettete Spannung (Ph-Ph) zwischen den Phasen 'ab' (ab = 12, 23 oder 31)
V	Echte effektive Spannung in Volt
Va	Einfache Spannung (Ph-N) in der Phase 'a' (a = 1, 2 oder 3)
VA	Scheinleistung (Gesamt bei 3 Phasen)
VAR	Blindleistung (Gesamt bei 3 Phasen)
VE	Echte effektive Spannung (in V) zwischen Neutralleiter und Erde
W	Wirkenergie (Gesamt bei 3 Phasen)

## 8.4 Übersicht über die Menüs

In der Abbildung unten finden Sie alle Menüs, die Sie über die sechs Symbole vom Hauptbildschirm aus anwählen können. Über den Bildschirm-Abbildungen sehen Sie die Seiten-Nr. mit den Erklärungen zu diesem Menü.



Übersicht über die vom Enerium-Hauptbildschirm aus anwählbaren Menüs

# 9. MESSUNGEN



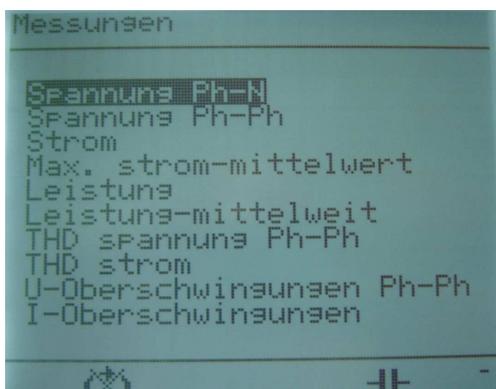
In diesem Bildschirm erscheint ein Auswahlmü mit dem der Benutzer auf die grundlegenden Messwerte (U, I, P, THD, usw...) zugreifen kann.

## 9.1 Zugriff

Im Bildschirm mit dem Hauptmenü das Symbol  anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.

## 9.2 Bildschirm «Messungen»

Nach Aufruf erscheint folgender Auswahlbildschirm:



Auswahlbildschirm «Messungen»



Alle angezeigten Informationen sind auch über die RS485- oder Ethernet-Verbindng abrufbar.

## 9.3 Messwertanzeige

In diesem Abschnitt werden alle Bildschirme erklärt, die über den Auswahlbildschirm «Messungen» und Drücken der **OK**-Taste zugänglich sind.

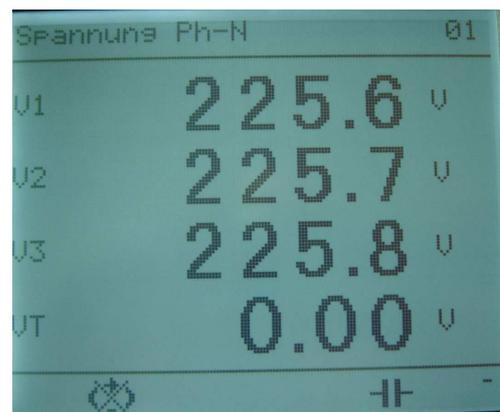


In jedem der beschriebenen Bildschirme kann man durch Drücken der Tasten   den nachfolgenden bzw. vorhergehenden Bildschirm mit Messwerten aufrufen.

Siehe § 9.5.2, Seite 32, zu den Regeln für die Bildschirmanzeige.

### 9.3.1 Einfache Spannung Ph-N

Damit wird für jede der drei Phasen die jeweilige Spannung V1, V2 und V3 gegenüber dem Neutralleiter angezeigt. In der letzten Zeile erscheint die Spannung VE im Neutralleiter gegenüber Erde.



Beispiel für einen Anzegebildschirm Spannung Ph-N

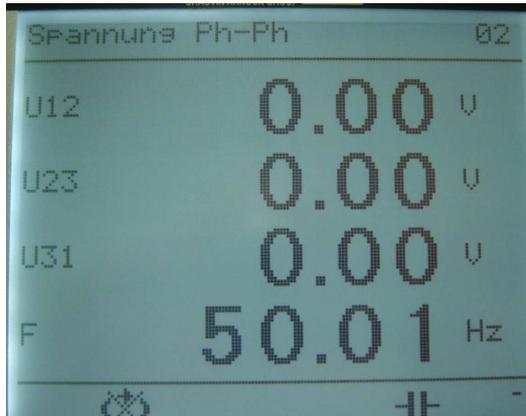


In jeder Anzeige kann man durch Drücken der Tasten   den nachfolgenden bzw. vorhergehenden Bildschirm aufrufen.

Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 9.3.2 Verkettete Spannung Ph-Ph

Anzeige der verketteten Spannungen zwischen den Phasen ( $U_{12}$ ,  $U_{23}$ ,  $U_{31}$ ) und der Netzfrequenz  $F$ .



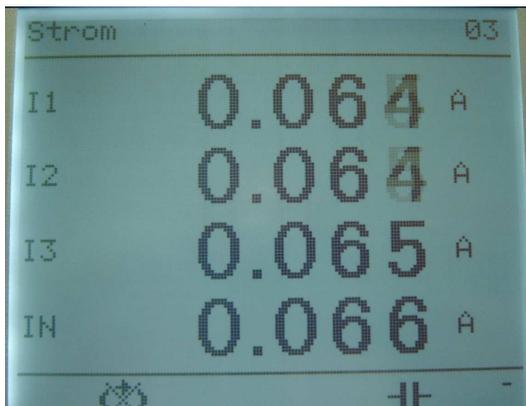
Beispiel für einen Anzeigebildschirm Spannung Ph-Ph



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 9.3.3 Strom $I_1$ , $I_2$ , $I_3$

Anzeige der Ströme  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  in jedem Phasenleiter.



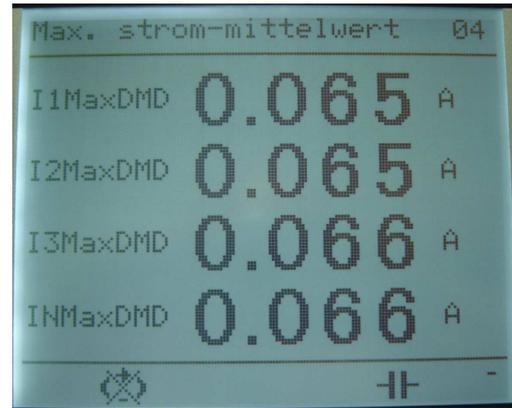
Beispiel für einen Anzeigebildschirm Strom



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 9.3.4 Maximaler Strom-Mittelwert

Anzeige des maximalen Strom-Mittelwerts in jeder der drei Phasen. Die Integrationsdauer für die Mittelwertbildung ist über die JBus-Verbindung einstellbar. Der Mittelwert wird dann für jede dieser Zeitspannen neu berechnet.



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Max. Strom-Mittelwert

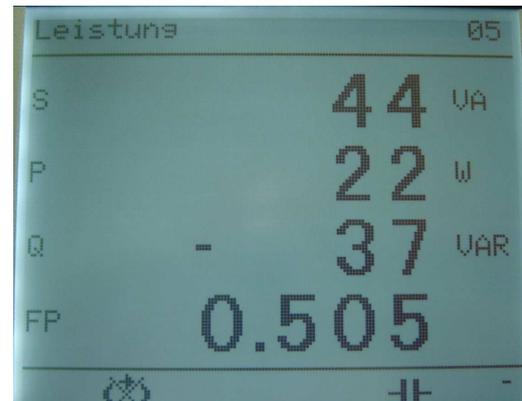


Siehe § 26.18, Seite 79, zu den Verfahren für die Mittelwert-Berechnung in der *Enerium*.

Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 9.3.5 Leistung

Beispiel für eine Anzeige der Leistungen:



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Leistung

Dabei bedeuten in der Anzeige:

$s$  : Scheinleistung

$P$  : Wirkleistung. Dieser Wert kann negativ sein, wenn die Anlage Strom ins Netz liefert (Generatorfunktion). Am unteren Bildschirmrand erscheint dann das Symbol  $\text{Ⓞ}$

$Q$  : Blindleistung. Dieser Wert kann negativ sein, wenn die Blindleistung kapazitiv ist. Am unteren Bildschirmrand erscheint dann das Symbol  $\text{⊖}$

$PF$  : Leistungsfaktor (Verhältnis zwischen Wirk- und Scheinleistung). Dieser Wert kann negativ sein, wenn die Anlage Strom ins Netz liefert (Generatorfunktion). Am unteren Bildschirmrand erscheint dann das Symbol  $\text{Ⓞ}$



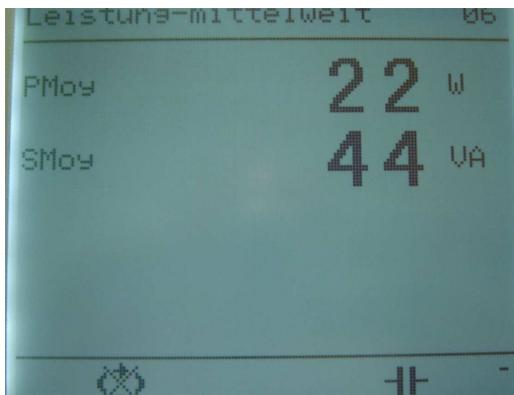
Mit den Symbolen  $\text{Ⓞ}$  und  $\text{⊖}$  oder  $\text{⊕}$  ist der Benutzer stets über den Quadrant informiert in dem die Anlage arbeitet. In § 10.2, Seite 34, wird die Lage der Quadranten erklärt.



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 9.3.6 Leistung-Mittelwert

Anzeige des Mittelwerts der Wirkleistung ( $P_{avg}$ ) und der Scheinleistung ( $S_{avg}$ ) über einen durch die JBus-Verbindung festgelegten Zeitraum.



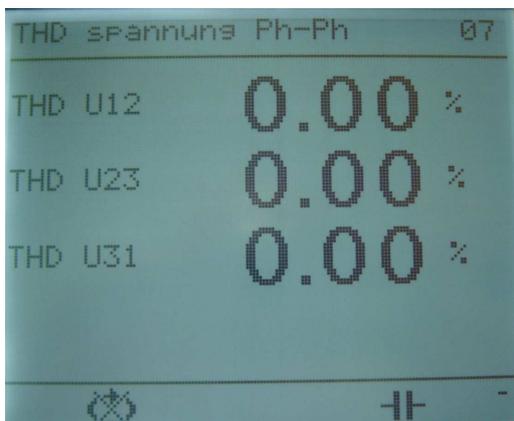
Beispiel für einen Anzeigebildschirm Leistung Mittelwert



Siehe § 26.18, Seite 79, zu den Verfahren für die Mittelwert-Berechnung in der *Enerium* und siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 9.3.7 Klirrgrad THD Spannung Ph-Ph

Anzeige des Klirrgrades in % THD für die drei verketteten Spannungen  $U_{12}$ ,  $U_{23}$  und  $U_{31}$ .



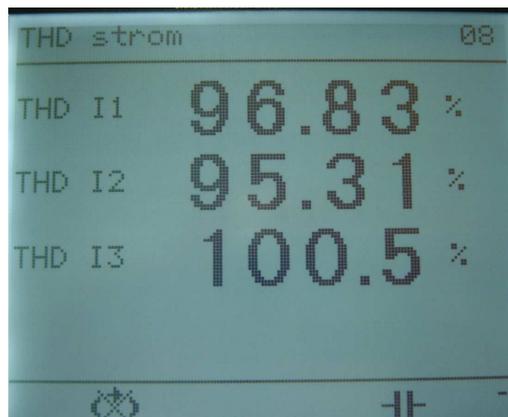
Beispiel für einen Anzeigebildschirm THD Spannung Ph-Ph



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 9.3.8 Klirrgrad THD Strom

Anzeige des Klirrgrades in % THD für die drei Ströme  $I_1$ ,  $I_2$  und  $I_3$ . Der Klirrgrad des Stroms im Neutraleiter wird nicht gemessen und daher auch nicht angezeigt.

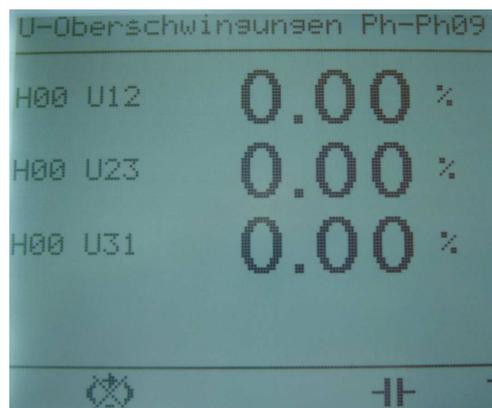


Beispiel für einen Anzeigebildschirm THD Strom

### 9.3.9 U-Oberschwingungen Ph-Ph

Anzeige der stärksten Oberschwingungen mit ihrem jeweiligen Rang in den drei verketteten Spannungen  $U_{12}$ ,  $U_{23}$  und  $U_{31}$ . Die Anzeige ist wie folgt zu lesen:

- H03 U12 : die stärkste Oberschwingung in Spannung  $U_{12}$  war von Rang 3.
- 12.34 % : Oberschwingungsanteil in Prozent in dem durch Hxx angezeigten Rang.



Beispiel für Oberschwingungen in der Spannung Ph-Ph

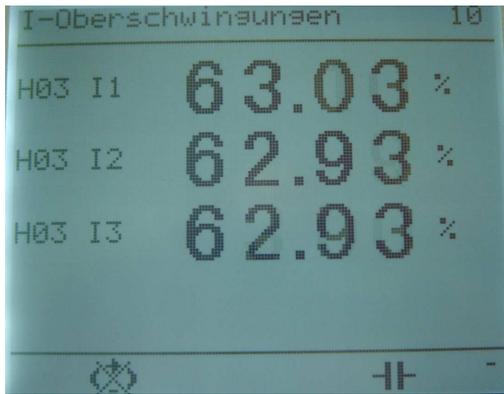


Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand

### 9.3.10 I-Oberschwingungen

Anzeige der stärksten Oberschwingungen mit ihrem jeweiligen Rang in den drei Strömen  $I_1$ ,  $I_2$  und  $I_3$ . Die Anzeige ist wie folgt zu lesen:

- H03 I1 : die stärkste Oberschwingung in Spannung  $I_1$  war von Rang 3.
- 12.34 % : Oberschwingungsanteil in Prozent in dem durch Hxx angezeigten Rang.



Beispiel für Oberschwingungen im Strom



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand

## 9.4 Zurück zum Hauptmenü

Die Rückkehr zum Hauptmenü erfolgt durch mehrmaliges Drücken der Taste .



Bildschirm mit Hauptmenü

## 9.5 Anmerkungen

### 9.5.1 Berechnung des Mittelwerts

Die Mittelwerte in der *Enerium*-Messzentrale sind gleitende Mittelwerte, die 10-mal innerhalb einer Integrationsdauer neu berechnet werden. Die Integrationsdauer gilt für die Mittelwerte aller Größen. Die Integrationsdauer lässt sich aus folgenden Minutenwerten auswählen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 und 60 mn.

Sämtliche Mittelwerte lassen sich durch ein JBus-Befehlswort lokal oder remote zurücksetzen. Bei den meisten Größen wird der Mittelwert dabei auf "0" gesetzt, nur bei den Größen Leistungsfaktor PF<sub>x</sub> und cos (φ<sub>x</sub>) wird der Zahlenwert auf "1" gesetzt.

### 9.5.2 Anzeigeregeln

#### 9.5.2.1 Spannungen

Spannungen (Ph-Ph oder Ph-N) werden grundsätzlich mit 4 Stellen und gleitendem Komma angezeigt. Die folgende Tabelle zeigt das Anzeigeformat je nach dem gemessenen Spannungswert.

Spannung bis	Anzeige
10 V	9,999 V
100 V	99,99 V
1 000 V	999,9 V
10 000 V	9,999 kV
100 000 V	99,99 kV
1 000 000 V	999,9 kV

#### 9.5.2.2 Ströme

Ströme werden grundsätzlich mit 4 Stellen und gleitendem Komma angezeigt. Die folgende Tabelle zeigt das Anzeigeformat je nach der gemessenen Stromstärke.

Strom bis	Anzeige
10 A	9,999 A
100 A	99,99 A
1 000 A	999,9 A
10 000 A	9,999 kA
100 000 A	99,99 kA

#### 9.5.2.3 Leistungen

Leistungen (Wirk-, Blind- oder Scheinleistungen) werden grundsätzlich mit 4 Stellen und gleitendem Komma angezeigt. Die folgende Tabelle zeigt das Anzeigeformat je nach gemessener Leistung.

Leistung bis	Anzeige (E = Einheit: W, VA oder VAR)
10	9,999 E
100	99,99 E
1 000	999,9 E
10 000	9,999 kE
100 000	99,99 kE
1 000 000	999,9 kE
10 000 000	9,999 ME
100 000 000	99,99 ME

Wirkleistungen werden in der Einheit W angezeigt, Scheinleistungen in VA und Blindleistungen in VAR.

#### 9.5.2.4 Oberschwingungen

Die Prozentangabe der Oberschwingungen des Rangs x oder des Gesamt-Klirrgrades THD erfolgt vierstellig mit gleitendem Komma.

### 9.5.2.5 Leistungsfaktor PF

Der Leistungsfaktor PF wird dreistellig angezeigt mit festem Komma nach der Einer-Stelle. Je nachdem ob der Leistungsfaktor induktiv oder kapazitiv ist, erscheint das Symbol  oder  am unteren Bildschirmrand.

# 10. ENERGIEN

In diesem Bildschirm erscheint ein Auswahlmenü mit dem auf die Messung der Wirk-, Blind- oder Scheinenergie zugegriffen werden kann.

## 10.1 Zugriff

Im Bildschirm mit dem Hauptmenü das Symbol  anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.

## 10.2 Bildschirm «Energien»

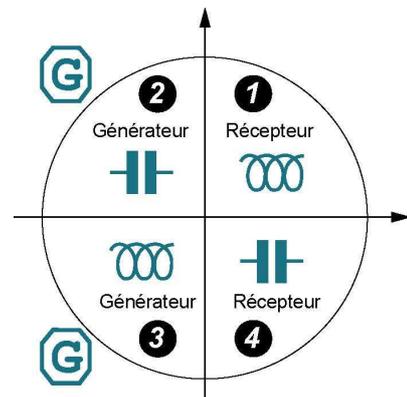
Nach Aufruf erscheint folgender Auswahlbildschirm:



Auswahlbildschirm «Energien»



Alle angezeigten Informationen sind auch über die RS485- oder Ethernet-Verbindung abrufbar.



Lage der Quadranten in der Enerium-Messzentrale

## 10.3 Die Anzeigen

In diesem Abschnitt werden alle Bildschirme erklärt, die über den Auswahlbildschirm «Energie» und Drücken der **OK**-Taste zugänglich sind.



Siehe § 10.7.1, Seite 37, zu den Regeln für die Bildschirmanzeige.

### 10.3.1 Wirkenergie EP+

Anzeige der aufsummierten verbrauchten Wirkenergie (Quadranten 1 und 4) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MWh, unten kWh). Zur Ablesung sind die beiden Zählerstände zu addieren (Beispiel):

MWh  
**231**  
kWh  
**457.897**

ergibt einen Zählerstand von 231 457.897 kWh.



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Wirkenergie EP+



In jeder Anzeige kann man durch Drücken der Tasten den nachfolgenden bzw. vorhergehenden Bildschirm aufrufen.

Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 10.3.2 Wirkenergie EP-

Anzeige der aufsummierten erzeugten Wirkenergie (Quadranten 2 und 3) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MWh, unten kWh). Zur Ablesung sind die beiden Zählerstände zu addieren (Beispiel):

MWh  
231  
kWh  
457.897

ergibt einen Zählerstand von 231 457.897 kWh.



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Wirkenergie EP-



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 10.3.3 Blindenergie EQ1

Anzeige der aufsummierten verbrauchten induktiven Blindenergie (Quadrant 1) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MVARh, unten kVARh). Zur Ablesung sind die beiden Zählerstände zu addieren (Beispiel):

MVARh  
231  
kVARh  
457.897

ergibt einen Zählerstand von 231 457.897 kVARh.



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Blindenergie EQ1



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 10.3.4 Blindenergie EQ2

Anzeige der aufsummierten erzeugten kapazitiven Blindenergie (Quadrant 2) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MVARh, unten kVARh). Die Ablesung erfolgt wie in § 10.3.3 beschrieben.

### 10.3.5 Blindenergie EQ3

Anzeige der aufsummierten erzeugten induktiven Blindenergie (Quadrant 3) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MVARh, unten kVARh). Die Ablesung erfolgt wie in § 10.3.3 beschrieben.

### 10.3.6 Blindenergie EQ4

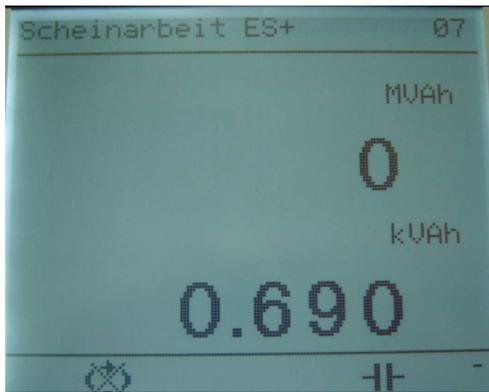
Anzeige der aufsummierten verbrauchten kapazitiven Blindenergie (Quadrant 4) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MVARh, unten kVARh). Die Ablesung erfolgt wie in § 10.3.3 beschrieben.

### 10.3.7 Scheinenergie ES+

Anzeige der aufsummierten verbrauchten Scheinenergie (Quadranten 1 und 4) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MVAh, unten kVAh). Zur Ablesung sind die beiden Zählerstände zu addieren (Beispiel):

MVAh  
231  
kVAh  
457.897

ergibt einen Zählerstand von 231 457.897 kVARh.



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Blindenergie ES+



Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 10.3.8 Scheinenergie ES-

Anzeige der aufsummierten erzeugten Scheinenergie (Quadranten 2 und 3) seit Inbetriebnahme der *Enerium*-Messzentrale in zwei Zeilen (oben MVAh, unten kVAh). Die Ablesung erfolgt wie in § 10.3.7 beschrieben.

## 10.4 Zurück zum Hauptmenü

Die Rückkehr zum Hauptmenü erfolgt durch mehrmaliges Drücken der Taste .

## 10.5 Lastkurven

Diese Funktion ist nur bei den *Enerium*-Modellen 200 und 210 vorhanden. Die Lastkurven (oder Ereignisaufzeichnungen) können allerdings nicht auf dem *Enerium*-Bildschirm angezeigt werden, sondern sind nur über eine spezielle Software abfragbar (mit *E.view* oder einer vom Benutzer entwickelten Software).

Die Aufzeichnung einer Last- oder Ereigniskurve ist in der Messzentrale zu- oder abschaltbar. Die Aufzeichnung kann bis zu 8 der folgenden 12 Größen umfassen: P+, P-, Q1, Q2, Q3, Q4, S+, S-, sowie die Digitaleingänge 1 bis 4. Das Aufzeichnungsintervall ist auf 10, 12, 15, 20, 30 oder 60 Minuten einstellbar.

Jede Aufzeichnung enthält Datum und Uhrzeit, eine Statusangabe und danach die ausgewählten Größen (maximal 8) in der folgenden Reihenfolge: P+, P-, S+, S-, Q1, Q4, Q2, Q3, Digitaleingänge 1 bis 4. Der Speicher für die Aufzeichnung fasst maximal 4 032 Datensätze, so dass mit dem kürzesten Aufzeichnungsintervall von 10 Minuten bereits 28 Tage ohne Speicherüberlauf aufgezeichnet werden können.

In der Statusangabe sind folgende Informationen enthalten: Synchro-Verlust, Synchro-Wiederherstellung und Konfigurationsänderungen an den Digitaleingängen.

Über die lokale oder remote JBus-Verbindung können die Lastkurven bzw. Ereignisaufzeichnungen mit einem Befehlsword jederzeit zurückgesetzt werden. Mit einem lokalen oder remote Befehlsword kann auch einem der vier aufgezeichneten Digitaleingänge ein Hardware-Eingang zugewiesen werden.

## 10.6 Trendkurven

Die Trendkurven können nicht auf dem *Enerium*-Bildschirm angezeigt werden, sondern sind nur über eine spezielle Software abfragbar (mit *E.view* oder einer vom Benutzer entwickelten Software).

Die *Enerium*-Messzentrale kann bis zu vier Trendkurven mit jeweils 4032 Datensätzen aufzeichnen. Das Aufzeichnungsintervall lässt sich für jede Kurve einzeln angeben. Dieses Intervall kann 1 bis 59 Sekunden in 1-Sekundenschritten betragen oder 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 oder 60 Minuten.

### 10.6.1 Mögliche Trendkurven

Die folgenden Messwerte (maximal 4 gleichzeitig) lassen sich in einer Trendkurve erfassen:

- Gemittelte  $\cos(\varphi)$ -Werte in jeder Phase und  $\cos(\varphi)$  gesamt, im Verbrauchs- oder Erzeuger-Betrieb.
- Ströme, sekundengenau.
- Ströme, gemittelt.
- Unsymmetrie-Faktor, sekundengenau.
- Gesamt-Leistungsfaktor, sekundengenau.
- Scheitelfaktoren, gemittelt.
- Gemittelte Leistungsfaktoren in jeder Phase und gesamt, im Verbrauchs- oder Erzeuger-Betrieb.
- Mittlere Frequenz.
- Drehstrom-Wirkleistung, sekundengenau.
- Drehstrom-Scheinleistung, sekundengenau.
- Drehstrom-Blindleistung, sekundengenau.
- Gemittelte Wirkleistungen in jeder Phase und gesamt, im Verbrauchs- oder Erzeuger-Betrieb..
- Gemittelte Ph-Ph-Spannungen.
- Gemittelte Ph-N-Spannungen.
- Gemittelte THD-Werte für Ph-Ph-Spannungen, Ph-N-Spannungen und für die Ströme in jeder der drei Phasen.

Wenn man einer Kurve keine aufzuzeichnende Größe zuweist, werden alle Aufzeichnungen der Kurve automatisch auf Null gesetzt..

### 10.6.2 Aufzeichnungen starten/stoppen

Aufzeichnungen können auf dreierlei Arten gestartet bzw. gestoppt werden:

- Beim so genannten "Termin-Start" startet bzw. stoppt die Aufzeichnung zu dem vorher programmierten Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit).

- Beim so genannten "Digitaleingangs-Start" startet bzw. stoppt die Aufzeichnung wenn der zugeordnete Digitaleingang den Zustand wechselt.
- Beim so genannten "Alarm-Start" startet bzw. stoppt die Aufzeichnung wenn der zugeordnete Gesamt-Alarm aktiviert wird.

### 10.6.3 Funktionsweisen der Trendkurven

Die Trendkurven können auf fünferlei Arten ablaufen:

- **Dauer-Modus:** die Aufzeichnungen werden kontinuierlich in den ringförmigen Speicher geschrieben, wobei die neueste Aufzeichnung automatisch die jeweils älteste ersetzt (FIFO-Prinzip). Für den Start der Aufzeichnung sind alle drei oben genannten Verfahren erlaubt, die Aufzeichnung lässt sich jedoch nur über ein Befehlswort über die lokale oder remote JBus-Verbindung stoppen.
- **Modus mit Stop bei vollem Speicher:** für den Start der Aufzeichnung sind alle drei oben genannten Verfahren erlaubt und die Aufzeichnung stoppt automatisch nachdem 4 032 Datensätze eingetragen wurden.
- **Modus mit Stop durch Synchro-Signal:** die Aufzeichnung startet, sobald der Kurve eine Größe zur Aufzeichnung zugewiesen wird. Dann werden die Aufzeichnungen kontinuierlich in den ringförmigen Speicher geschrieben, wobei die neueste Aufzeichnung automatisch die jeweils älteste ersetzt (FIFO-Prinzip). Die Aufzeichnung stoppt, wenn ein Befehlswort über die lokale oder remote Verbindung eingeht, oder wenn ein Synchro-Signal am Digitaleingang oder ein Synchro-Signal über eine Alarmauslösung vorliegt.
- **Modus mit Stop durch mittiges Synchro-Signal 25%-75%:** die Aufzeichnung erfolgt wie oben mit Stop durch Synchro-Signal aber die Aufzeichnung wird nicht sofort gestoppt, sondern erst nachdem 3 024 Datensätze (d.h. 75% der Speicherkapazität) nach dem Stopbefehl geschrieben wurden. Der Stopbefehl kann ein Befehlswort über die lokale oder remote Verbindung sein, ein Synchro-Signal am Digitaleingang oder ein Synchro-Signal über eine Alarmauslösung.
- **Modus mit Stop durch mittiges Synchro-Signal 50%-50%:** die Aufzeichnung erfolgt wie oben mit Stop durch Synchro-Signal aber die Aufzeichnung wird nicht sofort gestoppt, sondern erst nachdem 2 016 Datensätze (d.h. 50% der Speicherkapazität) nach dem Stopbefehl geschrieben wurden. Der Stopbefehl kann ein Befehlswort über die lokale oder remote Verbindung sein, ein Synchro-Signal am Digitaleingang oder ein Synchro-Signal über eine Alarmauslösung.

### 10.6.4 Markierung der Trendkurve

Eine spezielle Markierung der Trendkurve gibt Auskunft über deren aktuellen Zustand. Die Kurve kann folgende Zustände aufweisen:

- "Nicht programmiert" d.h. der Kurve wurde(n) noch keine Größe(n) zur Aufzeichnung zugewiesen.

- "Wartet" d.h. die Kurve ist programmiert, wartet aber auf das Startzeichen (Datum, Uhrzeit oder Startsignal).
- "Läuft" d.h. die angegebenen Größen werden mit dem jeweiligen Intervall aufgezeichnet.
- "Fertig" d.h. die Aufzeichnung ist fertig oder ein Stopbefehl ist eingegangen.

Eine weitere Markierung gibt Auskunft über den "Füllzustand" der Kurve. Im Dauer-Modus (d.h. Einspeicherung nach dem FIFO-Prinzip) zeigt diese Markierung ständig 100% sobald der Speicher voll ist und neue Werte die alten überschreiben.

Wird eine neue Trendkurve programmiert, wird die vorherige Kurve, egal ob als fertige Kurve im Speicher oder noch im Lauf der Aufzeichnung, automatisch gestoppt und auf Null gesetzt. Ein Trendkurve kann auch von Hand gelöscht und auf Null gesetzt werden, indem man lokal oder remote das entsprechende Befehlswort eingibt.

Kurven die mit der Funktionsweise "Dauer-Modus" oder "mit Stop bei vollem Speicher" programmiert wurden, halten beim Abschalten der *Enerium*-Stromversorgung an und fahren bei Wiedereinschalten mit der Aufzeichnung fort, ohne eine Markierung zu setzen.

Jede Aufzeichnung einer Kurve kann durch ein Befehlswort über die lokale oder remote Verbindung sofort gestoppt werden.

Falls die Uhr im *Enerium* neu gestellt wird, sind die Programmierungen davon nicht betroffen. Bei Uhrzeitwechsel wird auch keine Markierung in der Kurve gesetzt.

## 10.7 Anmerkungen

### 10.7.1 Anzeigeregeln

Die Anzeige von Zählerständen für Wirk-, Schein- oder Blindenergie erfolgt immer in zwei Zeilen: in der oberen Zeile wird die Anzahl Megawatt-, VA- oder VAR-Stunden mit einer maximal 6-stelligen Zahl in der Form 999999 MEh angezeigt.

In der zweiten Zeile darunter erscheinen die Kilowatt-, VA- oder VAR-Stunden mit 3 Stellen vor dem Komma und 3 dahinter in der Form 999,999 kWh.

Statt des Buchstabens E erscheint die Einheit:

Energie-Art	Einheit
Wirkenergie	W
Blindenergie	VAR
Scheinenergie	VA

# 11. INFORMATIONEN

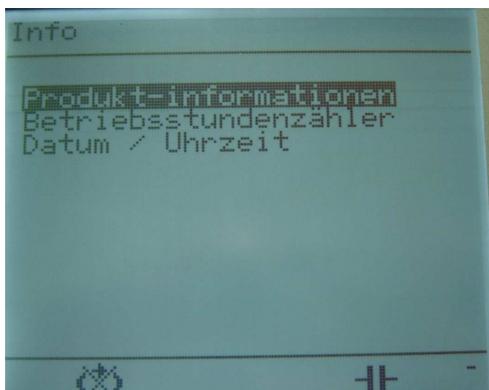
In diesem Info-Bildschirm erscheint ein Auswahlménü zu Produktinformationen, zum Betriebsstundenzähler und zu Datum/Uhrzeit im *Enerium*.

## 11.1 Zugriff

Im Bildschirm mit dem Hauptménü das Symbol  anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.

## 11.2 Bildschirm «Info»

Nach Aufruf erscheint folgender Auswahlbildschirm:



Auswahlbildschirm «Info»



Alle angezeigten Informationen sind auch über die RS485- oder Ethernet-Verbindung abrufbar. Die angezeigten Werte sind nicht änderbar.



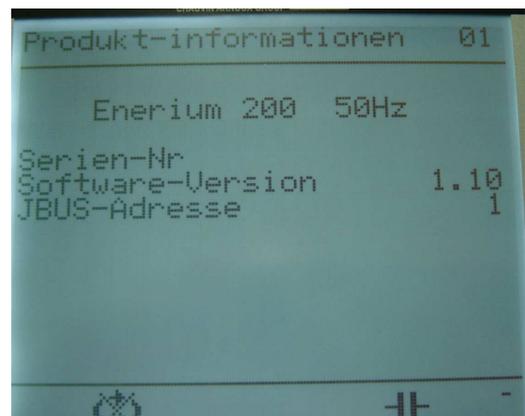
Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

## 11.3 Die Anzeigen

In diesem Abschnitt werden die einzelnen mit Taste **OK** anwählbaren Anzeigen des Info-Bildschirms vorgestellt.

### 11.3.1 Produkt-Informationen

Die folgenden Angaben erscheinen auf dem Bildschirm:



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Produkt-Informationen

Ziffer	Anzeige
1	<i>Enerium</i> -Modell (100, 200) und Netzfrequenz. Diese Daten sind nicht änderbar.
2	<i>Enerium</i> -Serien-Nummer Diese Daten sind nicht änderbar.
3	Nummer der Software-Version. Diese Daten sind nicht änderbar.
4	JBus-Adress-Nr. der <i>Enerium</i> . Diese Adress-Nr. wird vom Benutzer einprogrammiert (siehe § 14.4.1, Seite 46.

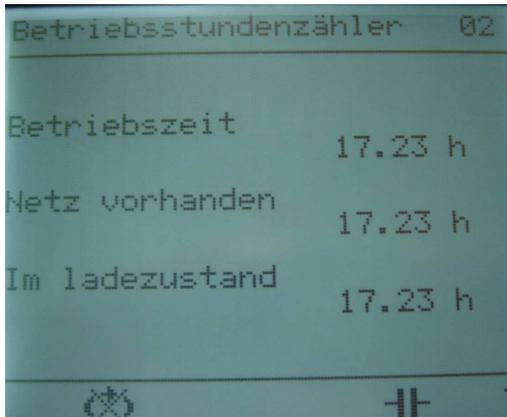


In jeder Anzeige kann man durch Drücken der Tasten   den nachfolgenden bzw. vorhergehenden Bildschirm aufrufen.

Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

### 11.3.2 Betriebsstundenzähler

Die nachfolgenden Zählerstände der verschiedenen Betriebsstundenzähler werden mit festem Komma mit maximal 10 Stellen angezeigt:

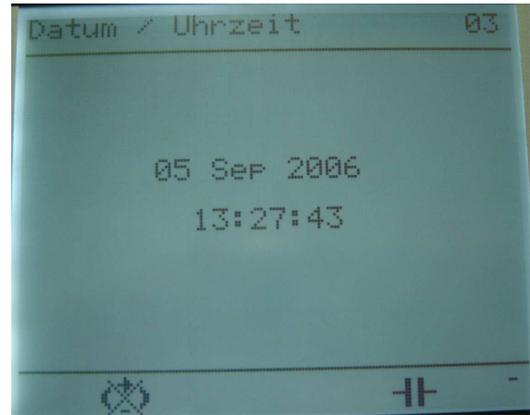


Beispiel für einen Anzeigebildschirm Betriebsstundenzähler

Ziffer	Anzeige
1	Zeit, während der die <i>Enerium</i> mit Betriebsstrom versorgt wurde (siehe § 7.3, Seite 20). Diese Betriebsstunden sind z.B. für die Wartung der Messzentrale wichtig.
2	Zeit, während der mindestens eine der zu messenden Ph-N-Spannungen $V_1$ [1s], $V_2$ [1s] oder $V_3$ [1s] nicht Null war. Diese Betriebsstunden unter Spannung sind z.B. für die Wartung der zu überwachenden Verbraucher wichtig.
3	Zeit, während der mindestens eine der zu messenden Ströme $I_1$ [1s], $I_2$ [1s] oder $I_3$ [1s] nicht Null war. Diese Betriebsstunden unter Last sind z.B. für die Wartung der zu überwachenden Verbraucher wichtig.

### 11.3.3 Datum / Uhrzeit

In diesem Bildschirm werden das Datum und die Uhrzeit der *Enerium*-Messzentrale angezeigt (reine Anzeige, die Werte sind nicht änderbar):



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Datum / Uhrzeit

Ziffer	Anzeige
1	In der <i>Enerium</i> verwaltetes Datum. Das Datum ist nur über JBus-Kommunikation änderbar.
2	In der <i>Enerium</i> verwaltete Uhrzeit im Format Stunde:Minute: Sekunde. Die Uhrzeit ist nur über JBus-Kommunikation änderbar.

## 11.4 Zurück zum Hauptmenü

Die Rückkehr zum Hauptmenü erfolgt durch mehrmaliges Drücken der Taste .



Bildschirm mit Hauptmenü

# 12. ALARME

In diesem Bildschirm werden der Zustand und die Zuordnung der einzelnen Alarme zu den Digitalausgängen angezeigt und der Benutzer kann die Alarme zurücksetzen.

## 12.1 Zugriff

Im Bildschirm mit dem Hauptmenü das Symbol  anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.

## 12.2 Bildschirm «Alarme»

Nach Aufruf erscheint folgender Auswahlbildschirm:



Auswahlbildschirm «Alarme»



Alle angezeigten Informationen sind auch über die RS485- oder Ethernet-Verbindung abrufbar.



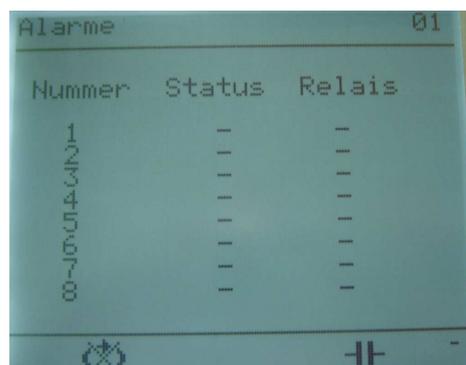
Siehe § 8.2.2, Seite 27, zur Bedeutung der Symbole am unteren Bildschirmrand.

## 12.3 Die Anzeigen

In diesem Abschnitt werden die einzelnen mit Taste **OK** anwählbaren Anzeigen des Alarm-Bildschirms vorgestellt.

### 12.3.1 Alarme

Es erscheint folgender Anzeigebildschirm:



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Alarme

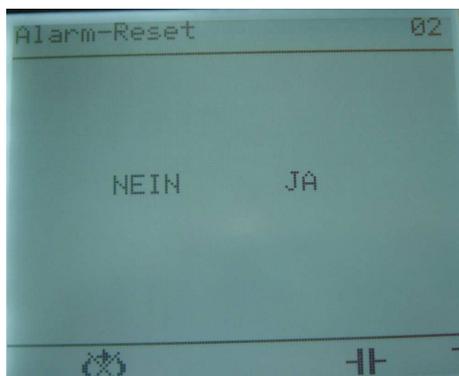
Dieser Bildschirm zeigt für jeden der 8 möglichen Gesamt-Alarme den Status an, sowie das "Relais" d.h. den Digitalausgang, dem er zugeordnet wurde (siehe § 7.4.2, Seite 21).

Ziffer	Anzeige
1	Nummer: Nr. des jeweiligen Gesamt-Alarmes (ein Gesamt-Alarm kann gegebenenfalls die Kombination von 2 Einzel-Alarmen sein).
2	Status: Alarm-Zustand, d.h. nicht programmiert, oder aktiv (ausgelöst) oder inaktiv (wartend). — Alarm nicht programmiert ○ Alarm programmiert aber nicht ausgelöst. ● Alarm programmiert und ausgelöst.
3	Relais: Zustand des zugeordneten Digitalausgangs bzw. Relais (siehe § 7.4.2, Seite 21). — Relais nicht zugeordnet. ○ Relais ist zugeordnet aber nicht aktiv. ● Relais ist zugeordnet und aktiv.

Die Einstellung der Alarme (Nummer, Messgröße, Alarm-Grenzwert, Alarmverzögerung, Ruhe- oder Arbeitskontakt (NC/NO) usw...) ist nur über JBus-Kommunikation möglich (siehe Kapitel 17, Seite 58).

### 12.3.2 Alarm-Reset

Mit diesem Bildschirm lassen sich die Alarme zurücksetzen und die Alarme an den zugeordneten Digitalausgängen quittieren.



Beispiel für einen Anzeigebildschirm Alarm-Reset

Zum Zurücksetzen der Alarme wie folgt vorgehen:

1. Bildschirm «Alarm-Reset» in die Anzeige rufen.
2. Taste **OK** drücken, um die NEIN / JA Frage aufzurufen.
3. Mit Taste  die Option JA auszuwählen (JA erscheint hell auf dunklem Grund).

Wenn Sie die Alarme nicht zurücksetzen wollen, mit Taste  die Option NEIN auswählen (NEIN erscheint hell auf dunklem Grund).

4. Durch erneuten Druck auf Taste  wieder zum vorhergehenden Bildschirm zurückkehren.

## 12.4 Zurück zum Hauptmenü

Die Rückkehr zum Hauptmenü erfolgt durch mehrmaliges Drücken der Taste .



Bildschirm mit Hauptmenü

# 13. BENUTZER-BILDSCHIRM



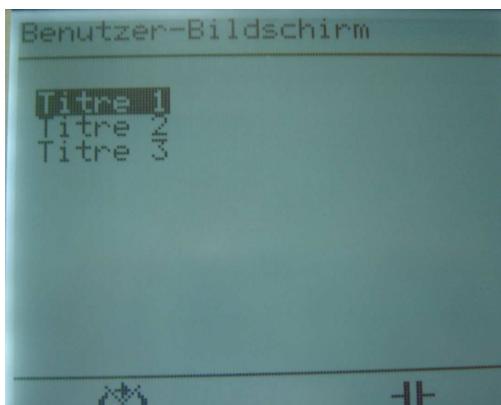
Mit diesem Bildschirm ist es möglich, auf einen der drei vom Benutzer lokal oder über die remote-Kommunikation definierten Bildschirme zuzugreifen.

## 13.1 Zugriff

Im Bildschirm mit dem Hauptmenü das Symbol  anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.

## 13.2 Benutzer-Bildschirme

Vor einer Programmierung der benutzerdefinierten Bildschirme erscheint die folgende Anzeige:



Auswahlbildschirm «Benutzer-Bildschirm»

## 13.3 Funktionsprinzip

Jeder der drei Bildschirme, die hier noch die Grundbezeichnungen "Titel 1, Titel 2 und Titel 3" tragen, kann vom Benutzer durch lokale oder remote-Verbindung völlig frei konfiguriert werden. In jedem dieser drei individuellen Bildschirme kann der Benutzer bis zu vier Messwerte gleichzeitig zur Anzeige bringen. Diese anzuzeigenden Messwerte sind beliebig aus sämtlichen in der *Enerium*-Messzentrale verfügbaren Werten auswählbar.

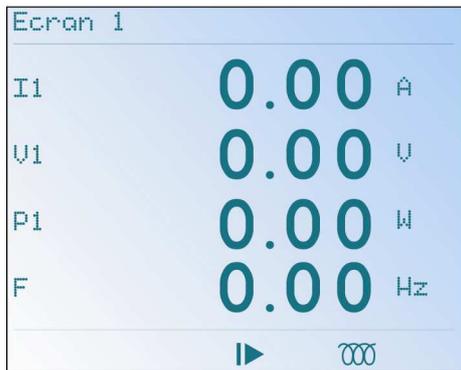
Die Anzeige dieser vom Benutzer definierten Werte kann auf zweierlei Art erfolgen:

- **Manuell** durch Aufruf der Benutzer-Bildschirme und Auswahl des gewünschten Bildschirms aus den drei angebotenen.
- **Mit automatischem Scrollen** von bis zu 16 in einer Liste festgelegten Auswahl von Bildschirmen aus den drei Benutzer-Bildschirmen, in beliebiger Reihenfolge und gegebenenfalls mehrfach. Die Anzeigedauer kann für jeden Bildschirm zwischen 1 s und 10 s in 1-Sekunden-Schritten festgelegt werden, standardmäßig sind 3 s Anzeigedauer vorgesehen. Der Anzeigedurchlauf, die Reihenfolge der Bildschirme und die Anzeigedauer sind im Konfigurationsmenü (siehe Kapitel 14, Seite 44) lokal oder über remote-Verbindung einstellbar.

Der automatische Bildschirm-Durchlauf (Scrollen) lässt sich durch Betätigen einer beliebigen Taste jederzeit stoppen. Dann können die Bildschirme durch Drücken der Navigationstasten wie gewohnt in die Anzeige gerufen werden. Wird nach einem Durchlauf während 10 s keine Taste gedrückt und der Scroll-Modus ist nach wie vor aktiv, beginnt der automatische Bildschirm-Durchlauf von neuem.

## 13.4 Die Anzeigen

Der folgende Abschnitt stellt die drei ab Werk in der *Enerium*-Messzentrale voreingestellten Benutzer-Bildschirme vor, die bei Aufruf der Menüoption «Benutzer-Bildschirm» und Bestätigen mit Taste **OK** in der Anzeige erscheinen.



Beispiel für eine Anzeige eines Benutzer-Bildschirms

### 13.4.1 Bildschirm 1

Falls vom Benutzer noch nicht individuell belegt, erscheint die Anzeige der drei einfachen Ph-N-Spannungen in den drei Phasen. In der vierten Zeile erscheint der Wert VE, d.h. die Spannung im Neutralleiter gegenüber Erde (siehe § 9.3.1, Seite 29).

### 13.4.2 Bildschirm 2

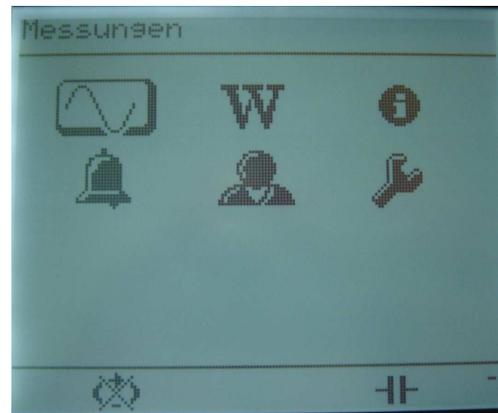
Falls vom Benutzer noch nicht individuell belegt, erscheint die Anzeige der drei verketteten Ph-Ph-Spannungen  $U_{12}$ ,  $U_{23}$  und  $U_{31}$  und der Netzfrequenz F (siehe § 9.3.2, Seite 30).

### 13.4.3 Bildschirm 3

Falls vom Benutzer noch nicht individuell belegt, erscheint die Anzeige der drei maximalen Strom-Mittelwerte in jeder der drei Phasen (siehe § 9.3.4, Seite 30).

## 13.5 Zurück zum Hauptmenü

Die Rückkehr zum Hauptmenü erfolgt durch mehrmaliges Drücken der Taste .



Bildschirm mit Hauptmenü

# 14. KONFIGURATION

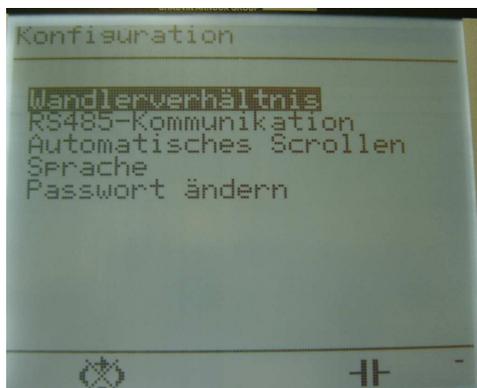
Mit dieser Hauptmenü-Option erscheint das Konfigurationsmenü der *Enerium*-Messzentrale.

## 14.1 Zugriff

Im Bildschirm mit dem Hauptmenü das Symbol  anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.

## 14.2 Bildschirm «Konfiguration»

Bei Aufruf der Hauptmenü-Option erscheint folgender Auswahlbildschirm:



Auswahlbildschirm «Konfiguration»



Falls ein Passwort festgelegt wurde, lässt sich das Menü «Konfiguration» nur durch Eingabe des richtigen Passworts aufrufen. Dazu mit den Tasten   die jeweilige Stelle der 4-stelligen Zahl anwählen und mit Tasten   den Wert erhöhen oder erniedrigen. Nach Eingabe der 4-stelligen Passwort-Zahl mit Taste **OK** bestätigen.

Bei verloren gegangenem Passwort müssen Sie sich an *Enerdis* wenden.



Der Zugriff auf das Konfigurationsmenü lässt sich durch eine 4-stellige Passwort-Zahl schützen.

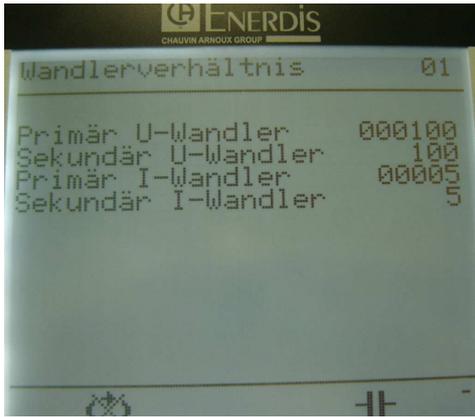
## 14.3 Wandlerverhältniss e für U und I

Hier kann der Benutzer die Wandlerverhältnisse eingeben, die für die Spannungs- und Stromeingänge der Messzentrale verwendet wurden (siehe § 16.2, Seite 51).

Da alle Messungen auf die Primärseite der vom Benutzer eingesetzten Strom- und Spannungswandler umgerechnet werden, müssen diese Wandlerverhältnisse in die *Enerium*-Messzentrale einprogrammiert werden. Der maximal verarbeitbare Wert für das Produkt aus Primärseite U-Wandler und Primärseite I-Wandler ist auf 1,2 GW begrenzt.

Die Zahlenwerte wie folgt eingeben:

1. Den Bildschirm «Konfiguration» aufrufen.
2. Die Option **Wandlerverhältnis** mit Tasten   in der ersten Zeile anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.



Bildschirm mit Wandlerverhältnissen

### 14.3.1 U-Wandler primär

1. Im Bildschirm Wandlerverhältnisse die erste Zeile U-Wandler primär mit Tasten anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Taste **OK** drücken, um den Zahlenwert zu ändern.
3. Mit Tasten die gewünschte Dezimalstelle anwählen und den Wert dieser Stelle mit Tasten erniedrigen bzw. erhöhen.  
Dieser Zahlenwert entspricht der maximalen Betriebsspannung auf der Primärseite des U-Wandlers. Diese verkettete bzw. Dreiecksspannung kann zwischen 100 V und 650 000 V liegen. Standardmäßig vorgegeben werden 400 V, der Wert ist in 1 V-Schritten änderbar.
4. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.3.2 U-Wandler sekundär

1. Im Bildschirm Wandlerverhältnisse die zweite Zeile U-Wandler sekundär mit Tasten anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Taste **OK** drücken, um den Zahlenwert zu ändern.
3. Mit Tasten die gewünschte Dezimalstelle anwählen und den Wert dieser Stelle mit Tasten erniedrigen bzw. erhöhen.  
Dieser Zahlenwert entspricht der maximalen Ausgangsspannung auf der Sekundärseite des U-Wandlers. Diese verkettete bzw. Dreiecksspannung kann zwischen 100 V und 480 V liegen. Standardmäßig vorgegeben werden 400 V, der Wert ist in 1 V-Schritten änderbar.
4. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.3.3 I-Wandler primär

1. Im Bildschirm Wandlerverhältnisse die dritte Zeile I-Wandler primär mit Tasten anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Taste **OK** drücken, um den Zahlenwert zu ändern.
3. Mit Tasten die gewünschte Dezimalstelle anwählen und den Wert dieser Stelle mit Tasten erniedrigen bzw. erhöhen.  
Dieser Zahlenwert entspricht dem maximalen Betriebsstrom auf der Primärseite des I-Wandlers. Dieser Strom kann zwischen 1 A und 20 000 A liegen. Standardmäßig vorgegeben werden 5 A, der Wert ist in 1 A-Schritten änderbar.
4. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.3.4 I-Wandler sekundär

1. Im Bildschirm Wandlerverhältnisse die vierte Zeile I-Wandler sekundär mit Tasten anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Taste **OK** drücken, um den Zahlenwert zu ändern.
3. Mit Tasten die gewünschte Dezimalstelle anwählen und den Wert dieser Stelle mit Tasten erniedrigen bzw. erhöhen.  
Dieser Zahlenwert entspricht dem maximalen Ausgangsstrom auf der Sekundärseite des I-Wandlers. Dieser Strom kann zwischen 1 A und 5 A liegen. Standardmäßig vorgegeben werden 5 A, der Wert ist in 1 A-Schritten änderbar.
4. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.3.5 Zurück

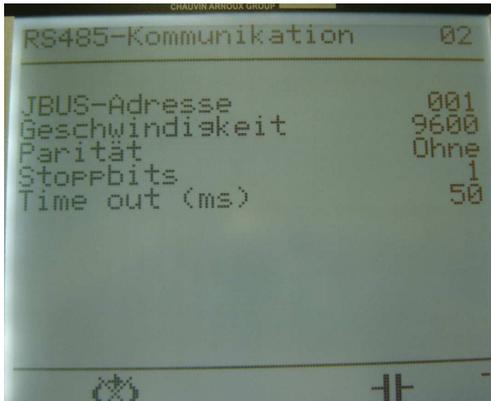
Taste zweimal drücken um zum Bildschirm «Konfiguration» zurückzukehren.

## 14.4 RS485-Kommunikation

Mit diesen Eingaben lassen sich die Parameter für die RS485-Kommunikation mit der *Enerium*-Messzentrale festlegen (siehe § 16.3, Seite 53).

Dazu wie folgt vorgehen:

1. Den Bildschirm «Konfiguration» aufrufen.
2. Die Option RS485-Kommunikation mit Tasten   in der zweiten Zeile anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.



Bildschirm für die RS485-Kommunikation

### 14.4.1 JBus-Adresse

1. Im Bildschirm RS485-Kommunikation, mit Tasten   die erste Zeile JBus-Adresse anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Taste **OK** drücken, um den Zahlenwert zu ändern.
3. Mit Tasten   die gewünschte Dezimalstelle anwählen und den Wert dieser Stelle mit Tasten   erniedrigen bzw. erhöhen.  
Mögliche Adressen reichen von 001 bis einschließlich 247 und sind in 1er-Schritten änderbar.
4. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.4.2 DÜ-Rate (Baud)

1. Mit Tasten   die zweite Zeile DÜ-Rate anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Mit Tasten   die gewünschte Datenübertragungsrate aus den vorgegebenen Werten: 2400, 4800, 9600, 19200 und 38400 auswählen.
3. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.4.3 Parität

1. Mit Tasten   die dritte Zeile Parität anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Mit Tasten   die gewünschte Parität aus den vorgegebenen Möglichkeiten: Ohne, Ungerade und Gerade auswählen.
3. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.4.4 Stoppsbits

1. Mit Tasten   die vierte Zeile Stoppsbits anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Mit Tasten   die gewünschte Anzahl Stoppsbits aus den vorgegebenen Möglichkeiten: 1 oder 2 auswählen.
3. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.4.5 Time-out (ms)

1. Mit Tasten   die fünfte Zeile Time-out (ms) anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Mit Tasten   die gewünschte Time-out Zeit in Millisekunden aus der vorgegebenen Werteliste von 0 bis 500 in 50er-Schritten auswählen.  
Die hier eingegebene Time-out-Zeit entspricht der Zeit zwischen dem Empfang eines RS485-Datenframes und der Antwort der *Enerium-Zentrale* darauf. Diese Zeit richtet sich nach der Anzahl der an die RS485-Leitung angeschlossenen Messzentralen und nach der Übertragungsgüte des Feldbusses.
3. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.4.6 Zurück

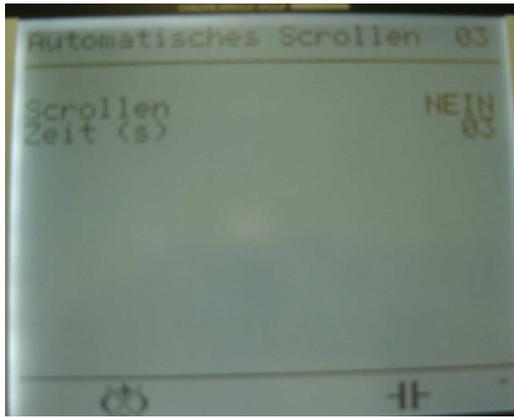
Taste  zweimal drücken um zum Bildschirm «Konfiguration» zurückzukehren.

## 14.5 Automatisches Scrollen

In diesem Menü kann der Benutzer wählen, ob die Bildschirme automatisch durchlaufen sollen oder nicht und wie lange sie jeweils angezeigt werden.

Dazu wie folgt vorgehen:

1. Den Bildschirm «Konfiguration» aufrufen.
2. Mit Tasten   die dritte Zeile Automatisches Scrollen anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.



Bildschirm automatisches Scrollen

### 14.5.1 Scrollen

1. Im Bildschirm `Automatisches Scrollen` mit Tasten  $\downarrow$   $\uparrow$  die erste Zeile `Scrollen` anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Taste **OK** drücken, um den Wert zu ändern.
3. Mit einer der Tasten  $\leftarrow$   $\rightarrow$   $\downarrow$   $\uparrow$  kann der Benutzer umschalten zwischen den Alternativen `Ja` und `Nein`.

**Nein:** die Anzeigebildschirme laufen nicht automatisch durch. Der manuell angewählte Bildschirm bleibt ständig in der Anzeige.

**Ja:** die mit den Softwares `E.view`, `E.set` oder durch die JBus-Verbindung definierte Folge von Benutzer-Bildschirmen (siehe Kapitel 13, Seite 42) läuft nacheinander zyklisch durch und erscheint jeweils während der mit `Zeit (s)` festgelegten Anzeigedauer (siehe unten) auf dem Bildschirm. Diese Bildschirmfolge hat Vorrang vor der normalen Anzeige. Durch Drücken einer beliebigen Taste am `Enerium` lässt sich das automatische Scrollen jederzeit stoppen.

4. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.5.2 Zeit (s)

1. Im Bildschirm `Automatisches Scrollen` mit Tasten  $\downarrow$   $\uparrow$  die zweite Zeile `Zeit (s)` anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.
2. Mit Tasten  $\leftarrow$   $\rightarrow$  die gewünschte Dezimalstelle anwählen und den Wert dieser Stelle mit Tasten  $\downarrow$   $\uparrow$  erniedrigen bzw. erhöhen.  
Die Anzeigedauer lässt sich in 1er-Schritten von 01 bis 10 Sekunden einstellen.
3. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.5.3 Zurück

Taste  $\leftarrow$  zweimal drücken um zum Bildschirm «Konfiguration» zurückzukehren.

## 14.6 Dialogsprache

Mit diesem Menü lässt sich die Dialogsprache der `Enerium`-Messzentrale auswählen. Dazu wie folgt vorgehen:

1. Den Bildschirm «Konfiguration» aufrufen.
2. Mit Tasten  $\downarrow$   $\uparrow$  die vierte Zeile `Sprache` anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.



Bildschirm Sprache

### 14.6.1 Sprache

1. Im Bildschirm `Sprache` durch Drücken der Taste **OK** die Zeile `Sprache` anwählen.
2. Taste **OK** drücken, um den Wert zu ändern.
3. Mit Tasten  $\downarrow$   $\uparrow$  die gewünschte Dialogsprache aus den vorgegebenen Alternativen auswählen.
4. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.

### 14.6.2 Zurück

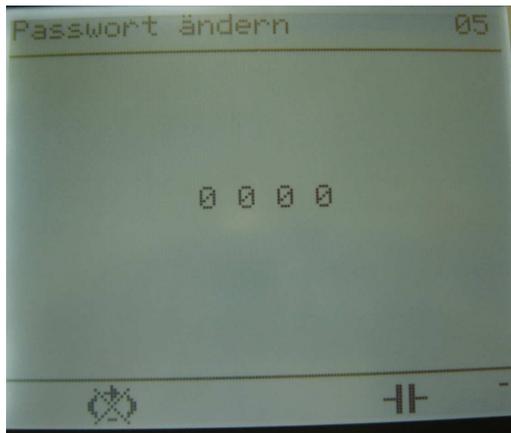
Taste  $\leftarrow$  zweimal drücken um zum Bildschirm «Konfiguration» zurückzukehren.

## 14.7 Passwort ändern

Wenn der Benutzer bereits einen anderen Zahlencode als den ab Werk eingestellten Wert «0000» eingegeben hat, ist der Zugriff auf den Konfigurationsbildschirm nicht mehr frei, sondern das System verlangt vorher die Eingabe des Passworts (siehe Hinweise in § 18.3, Seite 60).

Zum Ändern des Passworts wie folgt vorgehen:

1. Den Bildschirm «Konfiguration» aufrufen.
2. Mit Tasten  $\downarrow$   $\uparrow$  die letzte Zeile `Passwort ändern` anwählen und mit Taste **OK** bestätigen.



Bildschirm Passwort ändern

3. Taste **OK** drücken, um den Zahlenwert zu ändern.
4. Mit Tasten   die gewünschte Dezimalstelle anwählen und den Wert dieser Stelle mit Tasten   erniedrigen bzw. erhöhen.  
Die Passwort-Codezahl ist zwischen 0000 bis 9999 einschließlich in 1er-Schritten änderbar.  
Nachdem ein anderes Passwort als 0000 aktiviert wurde, ist der Zugriff auf den Konfigurationsbildschirm nur nach Eingabe des Passworts möglich.
5. Einstellung mit Taste **OK** bestätigen.



Die Sperrung durch Passwort wird erst ca. 30 Sekunden nach der Eingabe aktiv. Wenn Sie das Konfigurationsmenü direkt nach der Passworteingabe verlassen und es vor Ablauf der 30 s wieder aufrufen, können Sie daher auf das Menü auch ohne Passwortabfrage zugreifen.

### 14.7.1 Zurück

Taste  zweimal drücken um zum Bildschirm «Konfiguration» zurückzukehren.

## 14.8 Einstellen der LC-Anzeige

Kontrast und Helligkeit der Flüssigkristall-Anzeige sind ausschließlich mit den Softwares *E.view*, *E.set* oder über die JBus-Verbindung durch ein entsprechendes Befehlsword einstellbar.

## 14.9 Standardwerte

In der folgenden Tabelle sind die Standardwerte der *Enerium*-Konfiguration zusammengefasst, die bei einem Gerät bei der Auslieferung ab Werk voreingestellt sind.

Bezeichnung	Standardeinstellung ab Werk
U- und I-Wandler-verhältnisse	100 V und 100 V 5 A und 5 A
RS485-Kommunikation	001, 9600, ohne, 1, 50.
Automatisches Scrollen	Nein
Dialogsprache	Englisch

## 14.10 Zurück zum Hauptmenü

Der Benutzer muss durch mehrmaliges Drücken der Taste  das Konfigurationsmenü verlassen und wieder zum Hauptmenü zurückkehren, wenn er den Zugriff auf das Konfigurationsmenü durch Passwort-schutz verhindern möchte (siehe § 14.7, Seite 47).

Das System kehrt im Normalfall nicht von alleine zum Hauptmenü zurück. Wenn allerdings die Stromversorgung der *Enerium*-Messzentrale unterbrochen war, schaltet sich das Gerät mit dem Hauptmenü wieder ein und nicht wie sonst mit dem zuletzt aktiven Bildschirm.

# Einbauhinweise

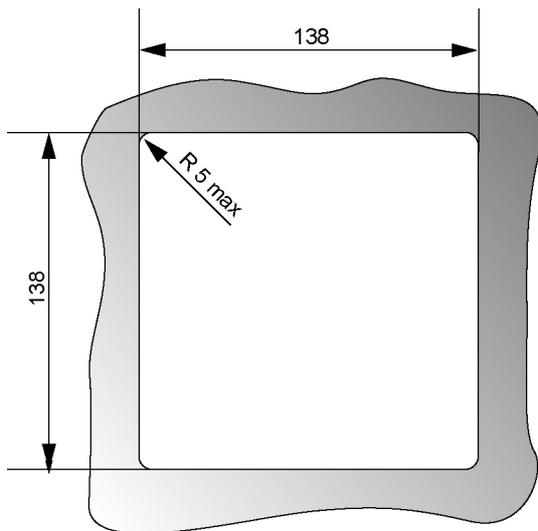
# 15. MECHANISCHER EINBAU

In diesem Kapitel wird der mechanische Einbau der *Enerium*-Messzentrale für Modelle mit oder ohne LC-Anzeige beschrieben. Die Geräteabmessungen finden Sie in der Abbildung auf Seite 75.

## 15.1 Modelle mit Anzeige

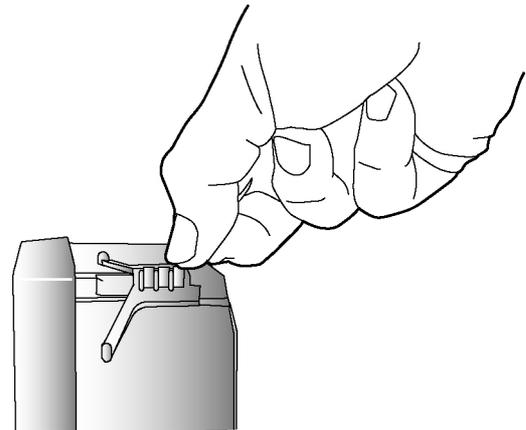
Der Einbau dieser Modelle ist ausschließlich in Schalttafeln vorgesehen. Dazu wie folgt vorgehen:

1. In der Schalttafel ist der unten gezeigte Ausschnitt anzubringen:



Ausschnitt-Abmessungen für Schalttafeleinbau

2. Die vier Schalttafel-Halterungen an den Ecken des Gehäuses abziehen. Dazu muss der rastende Halte-Clips am Ende leicht angehoben und nach hinten abgezogen werden (siehe Bild unten).
3. *Enerium*-Gerät von vorne in den Schalttafel-ausschnitt einsetzen.
4. Die vier Schalttafel-Halterungen wieder einsetzen und von hinten gegen die Schalttafel andrücken, bis die *Enerium*-Messzentrale richtig sitzt.



Abziehen der Schalttafelhalterungen am *Enerium*-Gehäuse

## 15.2 Modelle ohne Anzeige

Der Einbau der *Enerium*-Modelle ohne LC-Anzeige kann mittels DIN-Schiene oder an der Schaltschrank-Rückwand erfolgen.

### 15.2.1 Einbau auf DIN-Schiene

Dazu wie folgt vorgehen:

1. Die beiden Halterungen in die DIN-Schiene einschnappen lassen (Abstand 158 mm zwischen den Schrauben).
2. Messzentrale an den beiden Halterungen festschrauben (die Höhe lässt sich vierfach verstellen).

### 15.2.2 Einbau in Schaltschrankrückwand

Das Gerät kann direkt mit der Schaltschrankrückwand verschraubt werden.

## 15.3 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss der *Enerium*-Messzentrale (U-Wandler, I-Wandler, Betriebsstrom usw...) ist im folgenden Kapitel 16 beschrieben.

# 16. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

In diesem Kapitel wird der elektrische Anschluss der *Enerium*-Messzentrale beschrieben. Die Anschlüsse sind bei Modellen mit oder ohne Anzeige identisch.

## 16.1 Vorbemerkungen

### 16.1.1 Sicherheitsvorkehrungen



Vor Einbau des Geräts und des Anschlusszubehörs müssen Sie sicherstellen, dass sämtliche Schaltungen spannungsfrei und nach den üblichen Sicherheitsregeln gegen Wiedereinschalten gesichert sind.

### 16.1.2 Maximal zulässige Werte

Siehe hierzu Kapitel 25 - *Technische Daten*, ab Seite 70.



Jedes Überschreiten der maximal zulässigen Werte kann zur endgültigen Zerstörung des Geräts führen.

### 16.1.3 Sicherung der U- und I-Eingänge

Der Einbau von Sicherungen in die Spannungseingänge sowie von Kurzschluss-Bügeln in die Stromeingänge wird dringend empfohlen.

### 16.1.4 Kabel und Anschlussklemmen

Die Messeingänge für Spannungen, für Strom und für die Eigenstromversorgung der *Enerium*-Zentrale sind als Schraubklemmen für Kabel bis 6,5 mm<sup>2</sup> auf der Geräte-rückseite ausgeführt. Die optionalen analogen oder digitalen Eingangs- und Ausgangskarten sind oben links am Gehäuse mit steckbaren Schraubklemmen für Kabel bis 2,5 mm<sup>2</sup> versehen.

Diese Klemmen eignen sich für den Anschluss von festen Drahtleitern mit einem Querschnitt bis zu 4 mm<sup>2</sup> oder von Kabellitzen mit einem Querschnitt bis zu 6 mm<sup>2</sup>. Das maximal zulässige Anzugsmoment für die Schraubklemmen beträgt 0,8 Nm.

### 16.1.5 Sicherung gegen elektrische Störungen

Obwohl die *Enerium*-Zentrale gegen die üblichen elektrischen Störungen weitgehend geschützt ist, sollte das Gerät nicht in direkter Nachbarschaft zu Geräten eingebaut werden, die starke elektrische Störungen hervorrufen (Starkstromschienen, Schütze mit hoher Leistung usw...). Besonders die Qualität der Datenübertragung über den RS485- oder Ethernet-Anschluss kann unter solchen Störeinflüssen erheblich leiden.

## 16.2 Anschluss der Spannungs- und Stromeingänge

Die Anschlüsse der Spannungs- und Stromeingänge richten sich nach dem jeweiligen Netz- und Anschlussstyp.

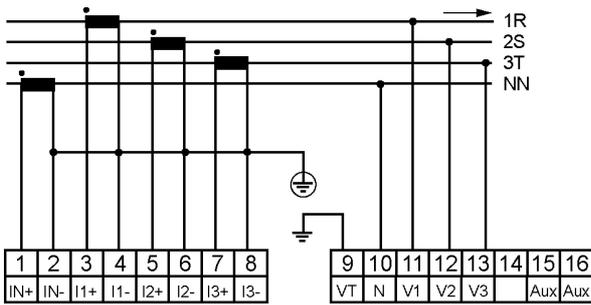
Die Lage der Anschlussklemmen ist in § 7.2, Seite 19, näher erklärt.

In den folgenden Anschluss-Schaltbildern werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

Abkürzung	Bedeutung
DSy	Dreiphasennetz, symmetrisch
DUn	Dreiphasennetz, unsymmetrisch
I-W	Stromwandler (I-Wandler)
U-W	Spannungswandler (U-Wandler)

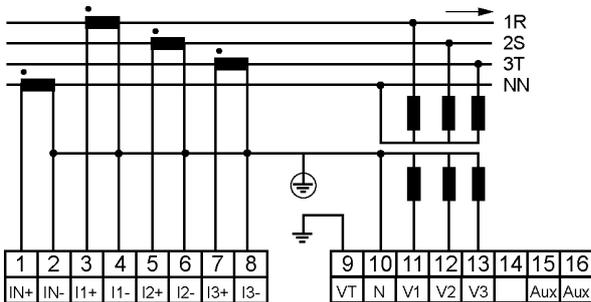
### 16.2.1 Einbau DUn, 4 Leiter, 4 I-W

Mit direkter U-Einspeisung



Einbau S01 DUn, 4 Leiter, direkte U-Einspeisung

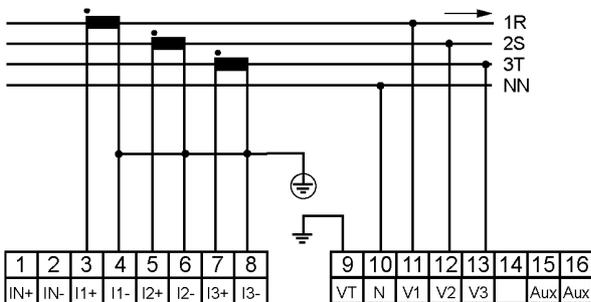
Mit 3 U-Wandlern in Sternschaltung



Einbau S02 DUn, 4 Leiter, 4 I-W, 3 U-W in Sternschaltung

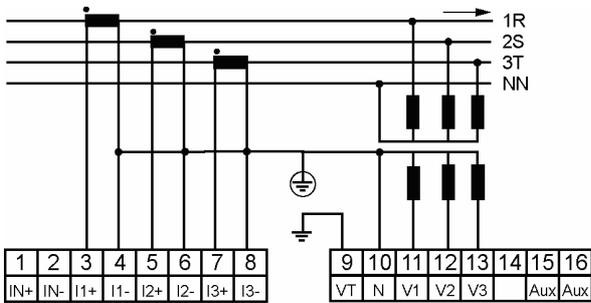
### 16.2.2 Einbau DUn, 4 Leiter, 3 I-W

Mit direkter U-Einspeisung



Einbau S03 DUn, 4 Leiter, 3 I-W, direkte U-Einspeisung

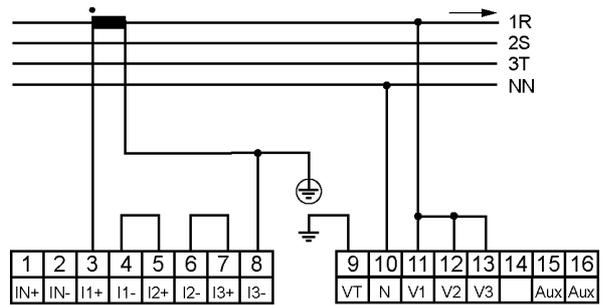
Mit 3 U-Wandlern in Sternschaltung



Einbau S04 DUn, 4 Leiter, 3 I-W, 3 U-W in Sternschaltung

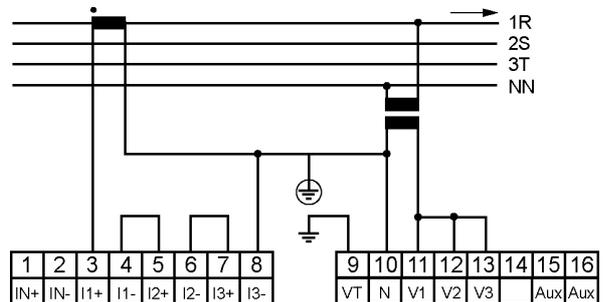
### 16.2.3 Einbau DSy, 4 Leiter, 1 I-W

Mit direkter U-Einspeisung



Einbau S05 DSy, 4 Leiter, 1 I-W, direkte U-Einspeisung

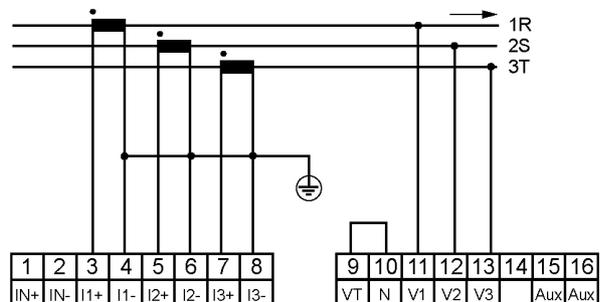
Mit 1 U-Wandler



Einbau S06 DSy, 4 Leiter, 1 I-W, 1 U-W

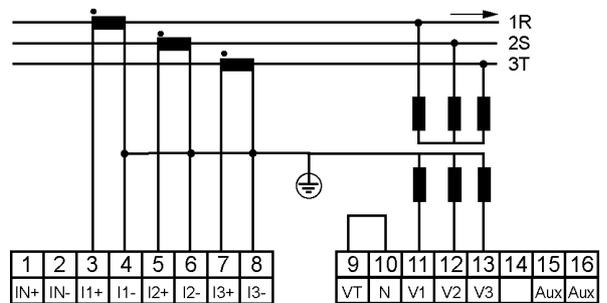
### 16.2.4 Einbau DUn, 3 Leiter, 3 I-W

Mit direkter U-Einspeisung



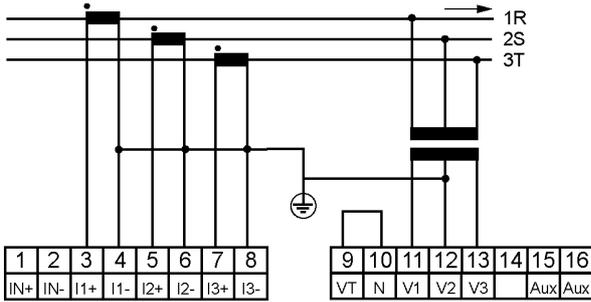
Einbau S07 DUn, 3 Leiter, 3 I-W, direkte U-Einspeisung

Mit 3 U-Wandlern in Sternschaltung



Einbau S08 DUn, 3 Leiter, 3 I-W, 3 U-W in Sternschaltung

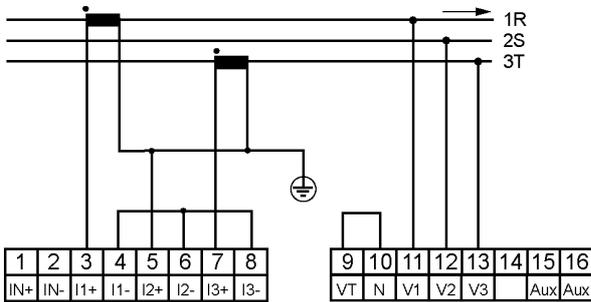
**Mit 3 U-Wandlern in Dreieckschaltung**



**Einbau S09** DUn, 3 Leiter, 3 I-W, 3 U-W in Dreieckschaltung

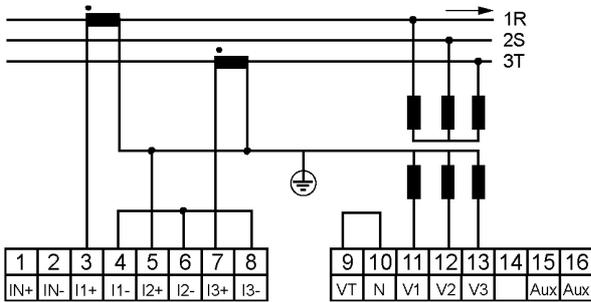
**16.2.5 Einbau DUn, 3 Leiter, 2 I-W**

Mit direkter U-Einspeisung



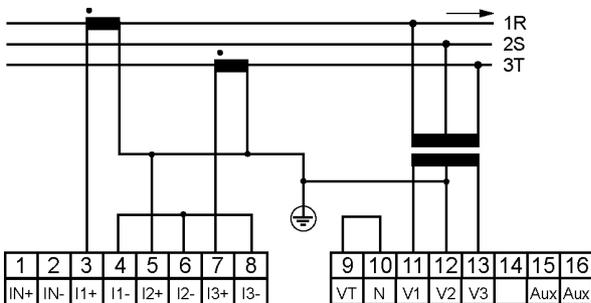
**Einbau S10** DUn, 3 Leiter, 2 I-W, mit direkter U-Einspeisung

Mit 3 U-Wandlern in Sternschaltung



**Montage S11** DUn, 3 Leiter, 2 I-W, 3 U-W in Sternschaltung

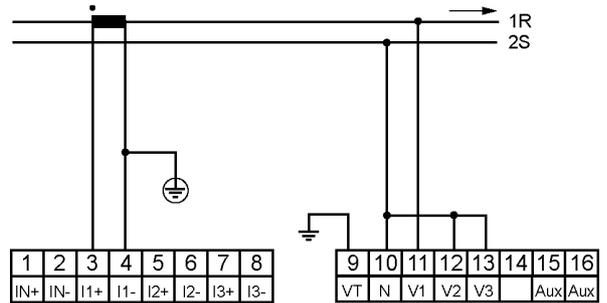
Mit 3 U-Wandlern in Dreieckschaltung



**Einbau S12** DUn, 3 Leiter, 2 I-W, 3 U-W in Dreieckschaltung

**16.2.6 Einbau DUn, 2 Leiter, 1 I-W**

Mit direkter U-Einspeisung



**Einbau S13** DUn, 2 Leiter, 1 I-W, mit direkter U-Einspeisung

**16.3 RS485-Anschluss**



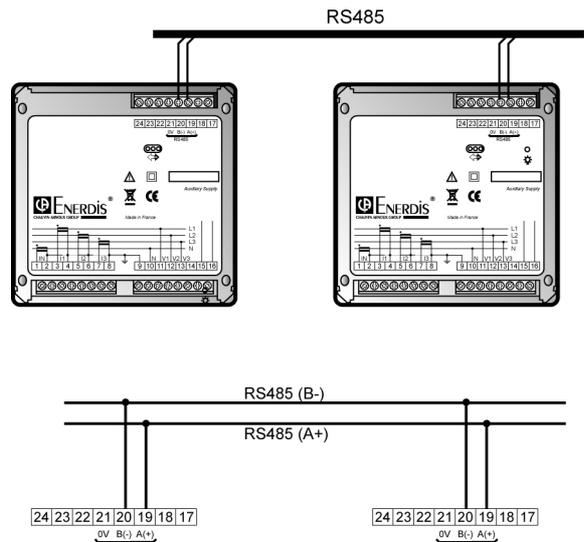
Der RS485-Anschluss ist nur möglich wenn keine Ethernet-Karte eingebaut ist.

Nur durch Versuche am echten Netz kann die beste Einstellung der Kommunikation ermittelt werden (DÜ-Rate, Kabellänge, Impedanzanpassung usw..).

Siehe § 7.5, Seite 23, für die Lage der Anschlussklemmen und technische Details.

**16.3.1 In störungsfreier Umgebung**

Für eine RS485-Verbindung in störungsfreier Umgebung empfiehlt sich ein verdrehtes 2-adriges Kabel (twisted pair). Dieses Kabel ist an die Klemmen 19 (A+) und 20 (B-) anzuschließen. Diese Anschlusstechnik für die Klemmen (A) und (B) entspricht der Norm EI 485 (§ 3.2), wobei logisch «1» auf der Leitung durch VB>VA und logisch «0» auf der Leitung durch VA>VB dargestellt wird.

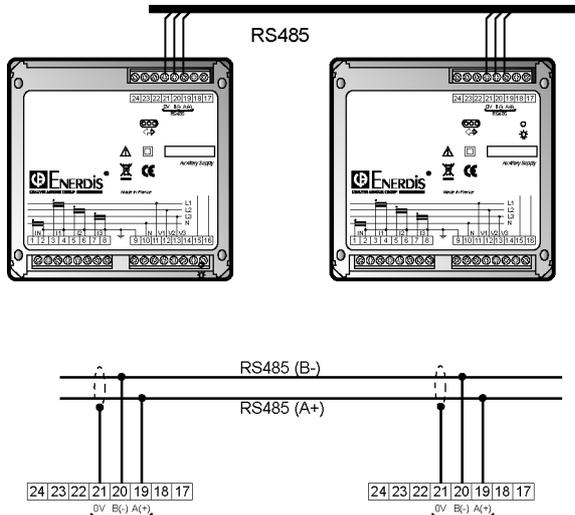


RS485-Anschluss (Standard in störungsfreier Umgebung)

## 16.3.2 In gestörter Umgebung

### Mit Schirmung

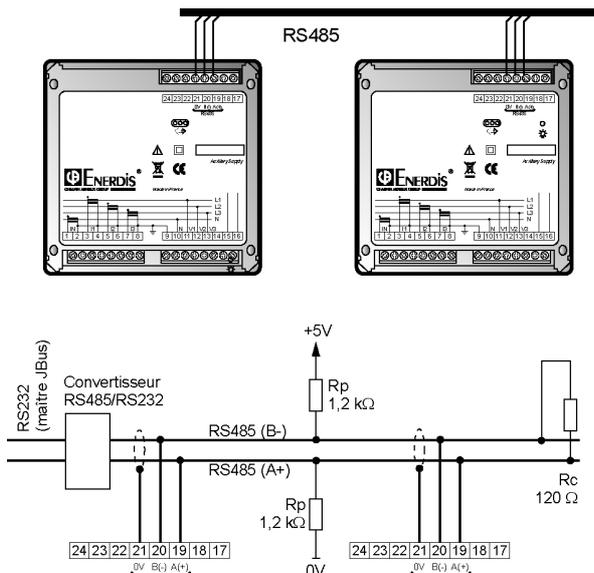
In Umgebungen mit starken elektrischen Störungen ist ein verdrehtes 2-adriges Kabel mit Schirmung zu verwenden und die Kabelschirmung ist an die Klemme 0 V (21) der *Enerium*-Messzentrale anzuschließen.



RS485-Anschluss (geschirmt in gestörter Umgebung)

### Mit Schirmung und Vorspannungs-Widerständen

Um die Übertragungsqualität auch in gestörter Umgebung sicher zu stellen, empfiehlt es sich, der Leitung eine Vorspannung geben. Durch diese Vorspannung wird die Leitung auch im Ruhezustand ohne Übertragung polarisiert. Dazu legt man die Leitungen über zwei 1,2 k $\Omega$ -Widerstände auf 0 V bzw. +5 V. Diese Widerstände sind teilweise in die RS485/RS232-Konverter eingebaut. Manchmal ist es notwendig, die Bus-Enden mit jeweils einem 120  $\Omega$ -Widerstand abzuschließen. In § 14.4, Seite 46 finden sich noch weitere Hinweise zum JBus-Protokoll.



RS485-Anschluss (geschirmt in gestörter Umgebung und mit Vorspannungs- und Abschluss-Widerständen)

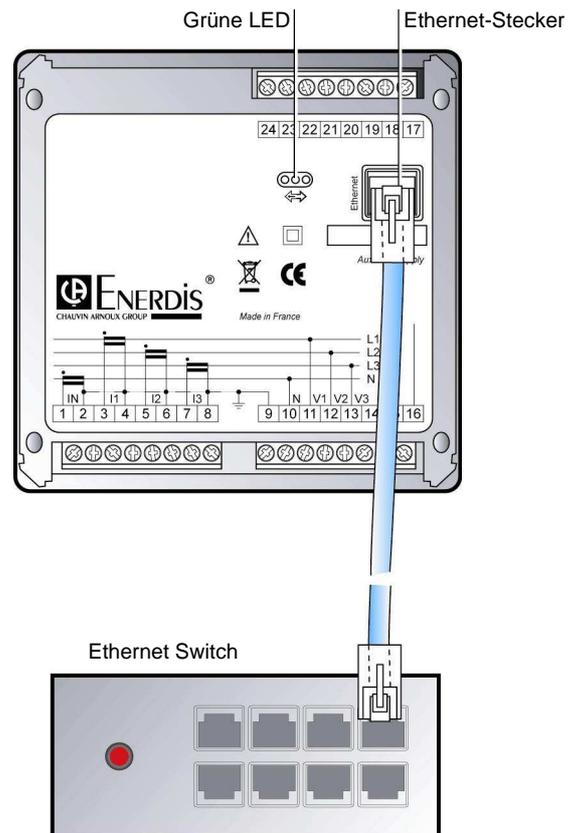
## 16.4 Ethernet-Anschluss



Der *Ethernet*-Anschluss ist nur möglich wenn keine *RS485*-Karte eingebaut ist.

Den *Ethernet-RJ45*-Stecker jeder anzuschließenden *Enerium*-Messzentrale mit einem Kabel an den RJ45-Eingang eines Switch (oder Hub) anschließen. Die Länge des Anschlusskabels darf maximal 100 m betragen.

Siehe § 7.6, Seite 23, für die Lage des Anschlusssteckers und technische Details.



Anschluss an einen *Ethernet* Switch über den *Ethernet*-Stecker und ein Kabel

## 16.5 Anschluss der Eingangs- und Ausgangskarten



Die Eingangs-/Ausgangskarten sind optional.

### 16.5.1 Analogausgangskarte

Siehe § 7.4.1, Seite 21, für technische Details zu den Analogausgängen.



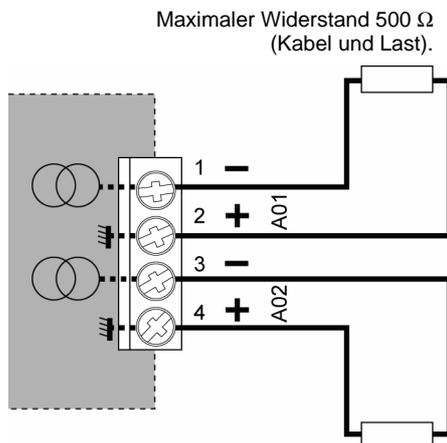
Siehe § 7.4.1, Seite 21, für die zulässigen technischen Daten der Analogausgänge.

Die Ausgangskarten sind grundsätzlich über die JBus-Verbindung vom Benutzer zu parametrieren.

Das Verbindungskabel und die Last wie folgt anschließen:

Ausgang	Klemme	Funktion
A01	1	Stromausgang (+) A01 zur Last.
A01	2	Masse (0 V) A01.
A02	3	Stromausgang (+) A02 zur Last.
A02	4	Masse (0 V) A02.

Der maximale Widerstand darf höchstens 500  $\Omega$  (Kabel und Last) betragen. Der Strom kann zwischen -20 mA bis +20 mA variieren (proportional zur Ausgangsgröße). Die Parametrierung des Ausgangs (Übertragungsfunktion) muss über die JBus-Verbindung vorgenommen werden.



Anschluss der Analogausgangskarte

### 16.5.2 Digitalausgangskarte

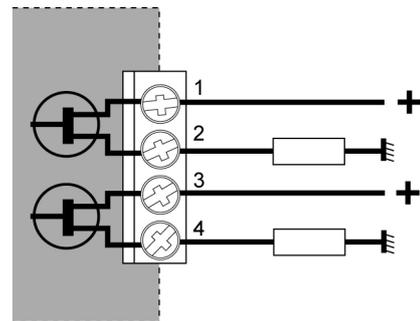


Siehe § 7.4.2, Seite 21, für die zulässigen technischen Daten der Digitalausgänge.

Die Ausgangskarten sind grundsätzlich über die JBus-Verbindung vom Benutzer zu parametrieren.

Das Verbindungskabel und die Last wie folgt anschließen:

Ausgang	Klemme	Funktion
OUT1	1-2	Spannung (72 V max) und Last Polarität spielt keine Rolle.
OUT2	3-4	Spannung (72 V max) und Last Polarität spielt keine Rolle.



Anschluss der Digitalausgangskarte (hier als EIN/AUS-Schaltfunktion dargestellt). Die Polarität an den Klemmen 1-2 und 3-4 spielt keine Rolle

Die maximal zulässige Strombelastung des Ausgangs beträgt 100 mA. Die übliche Spannung für die zu schaltende Last beträgt 60 V DC oder AC (72 V AC/DC max). Der Ausgang schaltet um zwischen dem logischen Wert «1» (+U AC/DC) und dem logischen Wert «0» (0 V) je nachdem, ob der Ausgang als Alarmausgang oder als Impulsausgang konfiguriert wurde (siehe § 7.4.2, Seite 21).

### 16.5.3 Digitaleingangskarte

Siehe § 7.4.3, Seite 22 für technische Details zu den Digitaleingängen.



Die beiden unabhängigen Digitaleingänge einer Karte können als Impulseingang oder als Synchronsignal Eingang konfiguriert werden. Eingang IN1 lässt sich z.B. als Impulseingang und Eingang IN2 als Eingang für ein Synchronsignal zur Zeiteinstellung konfigurieren.

Die Digitaleingangskarte muss unbedingt durch die JBus-Verbindung parametrieren, um den Eingangstyp (Impuls oder Synchronsignal) und die Zuordnung von Typ zu Eingang vorzunehmen.

### 16.5.3.1 Impulsmodus



Siehe § 7.4.3, Seite 22, für die zulässigen technischen Daten der Digitaleingänge.

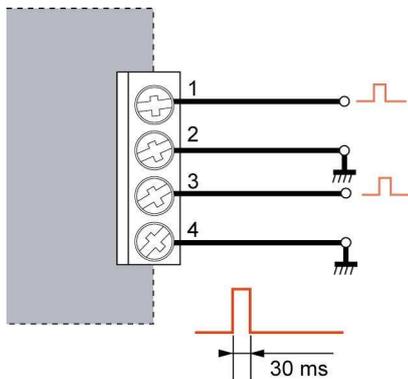
Das Verbindungskabel an den Digitaleingang im Impulsmodus wie folgt anschließen:

Eingang	Klemme	Funktion
IN1	1-2	Eingang für Signal A und Masse Polarität spielt keine Rolle.
IN2	3-4	Eingang für Signal A und Masse Polarität spielt keine Rolle.

Der Digitaleingang kann ein DC-Signal mit einer Spannung zwischen 19,2 VDC (d.h. 24 VDC -20%) und 72 VDC (d.h. 60 VDC +20%) verarbeiten.

Wenn die Signalamplitude am Digitaleingang unter 5 V liegt, wird es als logisch «0» interpretiert, bei einer Amplitude über 7 V wird das Signal als logisch «1» bewertet.

Das Eingangssignal muss mindestens 30 ms lang sein, um ausgewertet werden zu können.



Anschlussbeispiel für den Digitaleingang im Impulsmodus. Die Polarität an den Klemmen 1-2 und 3-4 spielt keine Rolle

### 16.5.3.2 Modus Synchronisiersignal

Die Anschlussverkabelung im Modus Synchronisiersignal (zur Synchronisierung der *Enerium*-Uhr mit einem externen Zeitsignal) ist identisch zum Impuls-Modus (siehe Abb. oben).

## 16.6 Anschluss der Stromversorgung

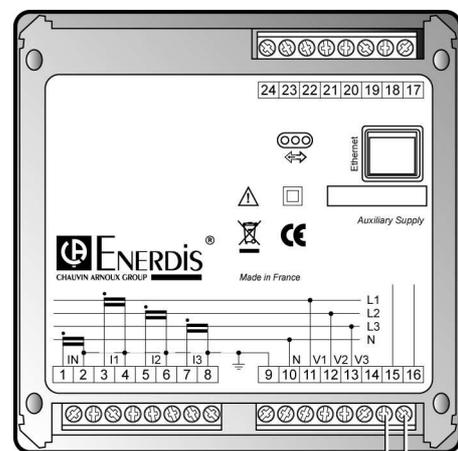
### 16.6.1 AC-Stromversorgung

Klemme 15 Für eine Spannung zwischen 80 VAC (d.h. 100 VAC -20%) und 265 VAC (d.h. 230 VAC +15%) und einer Frequenz zwischen 42,5 Hz (d.h. 50 Hz -15%) und 69 Hz (d.h. 60 Hz +15%).

### 16.6.2 DC-Stromversorgung

Klemme 15 Für eine Spannung zwischen 80 VDC (d.h. 100 VDC -20%) und 264 VDC (d.h. 230 VDC +15%)  
Klemme 16

Die *Enerium*-Stromversorgung wie unten gezeigt an die Klemmen anschließen.



Klemme 15 | Klemme 16

Anschluss der *Enerium*-Stromversorgung



Die Stromversorgung muss unbedingt über eine Sicherung abgesichert sein.

Siehe § 7.3, Seite 20, für technische Details der Stromversorgung.

## 16.7 Parametrierung

Die Parametrierung der *Enerium*-Messzentrale ist in Kapitel 17, ab Seite 58, beschrieben.

# Parametrierung

# 17. PARAMETRIERUNGSVERFAHREN

Vor oder nach dem Einbau, jedenfalls vor der Inbetriebnahme muss die *Enerium*-Messzentrale parametrieren werden.

Bestimmte Parameter sind direkt über die Navigationstasten auf der Frontplatte veränderbar, andere müssen lokal über die LWL-Schnittstelle oder remote über die Ethernet- oder RS485-Verbindung eingestellt werden. Bei den *Enerium*-Modellen ohne Anzeige (Modell 110 oder 210) kann die Parametrierung sowieso nur über die LWL-Schnittstelle oder die RS485- oder Ethernet-Verbindung vorgenommen werden.

## 17.1 Enerium 100 oder 200

Nachfolgend werden die über die Navigationstasten und die Anzeige, sowie die über Datenkommunikation einstellbaren Parameter erklärt.

### 17.1.1 Navigationstasten und Anzeige

Nicht alle Parameter sind über die Navigationstasten und die Anzeige zugänglich. Die einzigen, direkt am Gerät selbst einstellbaren Parameter sind :

- U- und I-Wandlerverhältnisse
- RS485-Kommunikation (JBus-Adresse, DÜ-Rate, Parität, Anzahl Stopbits, Time-out).
- Automatisches Scrollen der Bildschirme
- Dialogsprache
- Passwort ändern

Die lokale Parametrierung der *Enerium*-Zentrale über Navigationstasten und Anzeige ist in Kapitel 18, ab Seite 59, beschrieben.

### 17.1.2 Datenkommunikation

Über Datenkommunikation (RS485 oder Ethernet) sind sämtliche in der *Enerium*-Zentrale einstellbaren Parameter veränderbar.

Die Parametrierung der *Enerium*-Zentrale über Datenkommunikation ist in Kapitel 19, ab Seite 61, beschrieben.

### 17.1.3 LWL-Schnittstelle

Die Parametrierung über Glasfaserkabel und die LWL-Schnittstelle ist identisch zur Parametrierung über Datenkommunikation.

## 17.2 Enerium 110 oder 210

Die Parametrierung dieser *Enerium*-Modelle ist nur über eine RS485- oder Ethernet-Datenkommunikation möglich.

Die Parametrierung der *Enerium*-Zentrale über Datenkommunikation ist in Kapitel 19, ab Seite 61, beschrieben.

# 18. LOKALE PARAMETRIERUNG

Bei der lokalen Parametrierung können bestimmte Grundeinstellungen am Gerät (z.B. Netz-Parameter) vorgenommen werden. Dies ist über die Anzeige und die Navigationstasten, und daher nur bei den *Enerium*-Modellen 100 oder 200 möglich. Ohne Parametrierung verwenden die Geräte die Standardeinstellungen ab Werk (siehe § 14.9, Seite 48).

Für alle anderen Parameter und bei den *Enerium*-Modellen 110 oder 210 erfolgt die Einstellung ausschließlich über Datenkommunikation mittels einer RS485-Verbindung (siehe Kapitel 22, Seite 66) oder mit einer *Ethernet*-Verbindung (siehe Kapitel 23, Seite 67).

Für die Einstellungen wird vorausgesetzt, dass die *Enerium*-Zentrale mit Strom versorgt (siehe § 16.6, Seite 56) und an das Netz bzw. die U- und I-Wandler angeschlossen ist (siehe Kapitel 16, ab Seite 51). Sind alle Werte bekannt, kann die Parametrierung auch ohne Anschluss an die Mess-Peripherie erfolgen.

## 18.1 Einstellbare Parameter

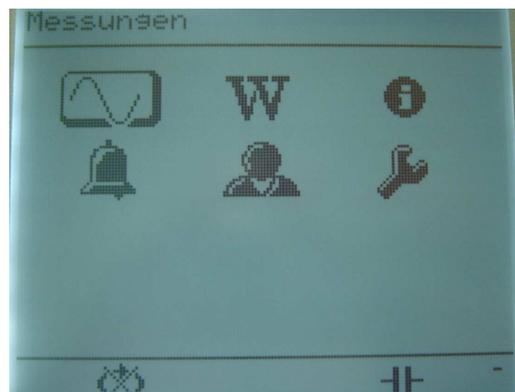
Bei den *Enerium 100* und *200* sind die folgenden Parameter im Konfigurationsmenü einstellbar:

- U- und I-Wandlerverhältnisse
- RS485-Kommunikation (JBus-Adresse, DÜ-Rate, Parität, Anzahl Stopbits, Time-out).
- Automatisches Scrollen der Bildschirme
- Dialogsprache
- Passwort ändern

## 18.2 Dialogsprache wählen

Es wird empfohlen als erstes die Dialogsprache an der *Enerium*-Zentrale festzulegen (5 Sprachen stehen zu Auswahl). Dazu wie folgt vorgehen:

1. Wenn das Hauptmenü (sief Abb. unten) nicht in der Anzeige ist, Taste  mehrmals drücken, bis das Hauptmenü in der Anzeige erscheint.



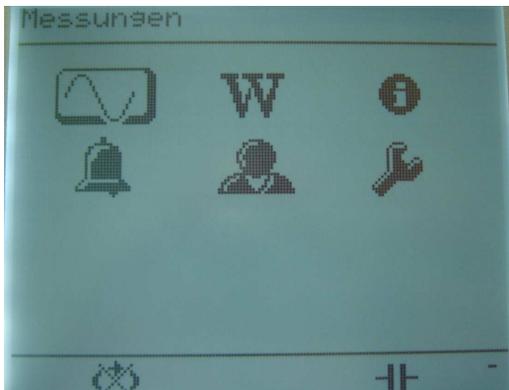
Hauptmenü

2. Mit den Pfeiltasten     das Symbol für das Konfigurationsmenü  auswählen und mit Taste **OK** bestätigen.
3. Falls der Zugriff auf dieses Menü durch Passwort geschützt ist (Anzeige von 0000 in der Mitte des Bildschirms) die 4-stellige Code-Zahl eingeben. Dazu mit den Tasten   die jeweilige Stelle auswählen und mit Tasten   den Wert der Ziffer erniedrigen bzw. erhöhen. Eingabe mit Taste **OK** bestätigen.
4. Im Konfigurationsmenü mit Tasten   die vorletzte Zeile *Sprache* wählen und durch Druck auf **OK** bestätigen
5. Bei Erscheinen des Bildschirms für Sprachauswahl Taste **OK** betätigen, damit die Option *Sprache* hell auf dunkel erscheint.
6. Durch Drücken auf **OK** die aktuell angezeigte Sprache als Dialogsprache auswählen, oder
7. mit den Tasten   eine andere Sprache aus den vorhandenen wählen und die Wahl mit **OK** bestätigen.
8. Taste  so oft drücken, bis wieder das Hauptmenü erscheint.

## 18.3 Zugriff auf das Konfigurationsmenü

Dazu wie folgt vorgehen:

1. Das Hauptmenü in die Anzeige rufen:



Bildschirm «Hauptmenü»

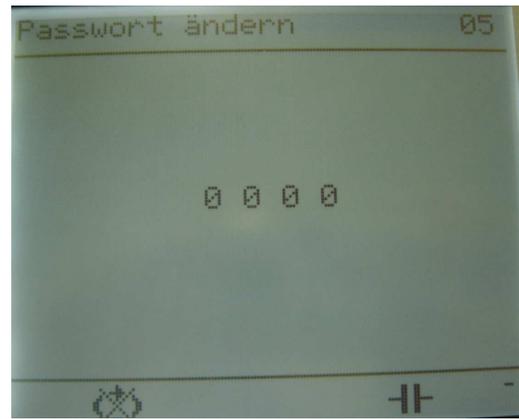
2. Mit Tasten das Symbol für das Konfigurationsmenü auswählen und mit Taste **OK** bestätigen.

Der Bildschirm Konfiguration erscheint.



Bildschirm «Konfiguration»

Falls der Zugriff auf das Konfigurationsmenü durch Passwort geschützt ist (Anzeige von 0000 in der Mitte des Bildschirms) die 4-stellige Code-Zahl eingeben. Dazu mit den Tasten die jeweilige Stelle anwählen und mit Tasten den Wert der Ziffer erniedrigen bzw. erhöhen. Eingabe mit Taste **OK** bestätigen. Falls das Passwort verloren gegangen ist, müssen Sie *Enerdis* verständigen.



Vor dem Zugriff auf das Konfigurationsmenü kann das System die Eingabe eines 4-stelligen Passworts verlangen

## 18.4 Einstellung der Parameter

Die folgenden Parameter sind einzustellen:

Parameter	Siehe
U- und I-Wandlerverhältnisse	§ 14.3, Seite 44.
RS485-Kommunikation	§ 14.4, Seite 46.
Automatisches Scrollen	§ 14.5, Seite 46.
Dialogsprache	§ 14.6, Seite 47.
Passwort ändern	§ 14.7, Seite 47.

Die ab Werk bei Auslieferung des Geräts voreingestellten Standardwerte für die obigen Parameter sind in § 14.9, Seite 48 aufgelistet.

## 18.5 Abschluss der Parametrierung

Der Benutzer muss durch mehrmaliges Drücken der Taste das Konfigurationsmenü verlassen und wieder zum Hauptmenü zurückkehren, wenn er den Zugriff auf das Konfigurationsmenü durch Passwortschutz verhindern möchte (siehe § 14.7, Seite 47)

Das System kehrt im Normalfall nicht von alleine zum Hauptmenü zurück. Wenn allerdings die Stromversorgung der *Enerium*-Messzentrale unterbrochen war, schaltet sich das Gerät mit dem Hauptmenü wieder ein und nicht wie sonst mit dem zuletzt aktiven Bildschirm.

# 19. PARAMETRIERUNG DURCH DATENKOMMUNIKATION

Die Parametrierung durch Datenkommunikation (über Glasfaser und LWL-Schnittstelle, RS485- oder Ethernet-Verbindung) kann mit den Softwares *E.set* oder *E.view* durchgeführt werden. Diese Softwares ermöglichen die Parametrierung (*E.set*) oder die Parametrierung und die Anzeige (*E.view*) auf einem angeschlossenen PC über Datenleitung (RS485, Modem, Ethernet, LWL-Schnittstelle usw...).

Der Benutzer kann sich in den Handbüchern dieser Softwares über die Parametrierung informieren.

Für die Einstellungen wird vorausgesetzt, dass die *Enerium*-Zentrale mit Strom versorgt wird (siehe § 16.6, Seite 56) und an das Netz bzw. die U- und I-Wandler angeschlossen ist (siehe Kapitel 16, ab Seite 51). Sind alle Werte bekannt, kann die Parametrierung auch ohne Anschluss an die Mess-Peripherie erfolgen.

# Benutzung

# 20. BENUTZUNGSHINWEISE

## 20.1 Komplette Anleitung

In diesem Kapitel sind die Abschnitte mit den Hinweisen für die Benutzung einer *Enerium*-Zentrale aufgelistet.

### 20.1.1 Mechanischer Einbau

<i>Enerium</i> -Modell	Siehe §
Mit Anzeige (100, 200)	15.1, Seite 50
Ohne Anzeige (110, 210)	15.2, Seite 50

### 20.1.2 Elektrischer Anschluss

Siehe Kapitel 16, ab Seite 51.

<i>Enerium</i> -Modell	Siehe §
Mit Anzeige (100, 200)	16, Seite 51
Ohne Anzeige (110, 210)	16, Seite 51

### 20.1.3 Parametrierung

Allgemeine Informationen über die Parametrierung der verschiedenen *Enerium*-Modelle (mit oder ohne Anzeige) finden Sie in Kapitel 17, ab Seite 58.

Für die Parametrierung verwenden Sie anschließend eines der folgenden Verfahren:

<i>Enerium</i> -Modell	Siehe §
Manuelle Einstellung über die Anzeige	17, Seite 58
Einstellung mit PC über LWL-Schnittstelle	18, Seite 59
Einstellung mit PC über Datenleitung (RS485 oder Ethernet)	19, Seite 61

### 20.1.4 Ablesen der Messergebnisse

Für das Auslesen der Messergebnisse können Sie eines der folgenden Verfahren benutzen:

<i>Enerium</i> -Modell	Siehe §
Manuell über die Anzeige	9, Seite 29
Lokale Ablesung über PC und LWL-Schnittstelle	21, Seite 65
Remote-Ablesung über RS485	22, Seite 66
Remote-Ablesung über Ethernet	23, Seite 67

## 20.2 Praktische Tipps

### 20.2.1 Anzeigen / einstellen von Messwerten und Parametern

Anzeigen / einstellen	§
Alarmer einstellen und zuordnen	12.3.1
Alarmer rücksetzen	12.3.2
Anzeige scrollen	14.5
Benutzer-Bildschirme	13.2
Betriebsstundenzähler	11.3.2
Bildschirmdurchlauf, automatischer	14.5
Blindenergien EQ1, EQ2, EQ3, EQ4	10.3.3
Datum/Uhrzeit einstellen	11.3.3
Dialogsprache	14.6
DÜ-Rate (RS485-Kommunikation)	14.4
Energien anzeigen	10.2
<i>Enerium</i> -Typ (Anzeige)	11.3.1
Gehäuse für Einbau vorbereiten	15
I-Oberschwingungen	9.3.10
I-Wandlerverhältnis eingeben	14.3
JBus-Adresse des Geräts auslesen	11.3.1
JBus-Adresse des Geräts einstellen	14.4

Anzeigen / einstellen	§
Klirrgrad (THD) des Stroms I	9.3.8
Lastkurven	10.5
Leistung - Mittelwert (P, S)	9.3.6
Leistungen anzeigen (S, P, Q, PF)	9.3.5
Maximaler Strom-Mittelwert	9.3.4
Netz vorhanden (Betriebsstunden)	11.3.2
Oberschwingungen I	9.3.10
Oberschwingungen U Ph-Ph	9.3.9
Parität (bei RS485-Datenübertragung)	14.4
Passwort einstellen	14.7
Produkt-Informationen	11.3.1
Reset der Alarme	12.3.2
RS485 (Parametrierung)	14.4
Scheinenergie ES- (erzeugt)	10.3.8
Scheinenergie ES+ (verbraucht)	10.3.7
Scrollen der Bildschirme	14.5
Serien-Nr. des Geräts	11.3.1
Spannung Ph-N $U_{12}$ , $U_{23}$ , $U_{31}$ anzeigen	9.3.1
Spannung Ph-Ph $V_1$ , $V_2$ , $V_3$ anzeigen	9.3.2
Sprache	14.6
Stopbits (RS485)	14.4
Strom $I_1$ , $I_2$ , $I_3$ anzeigen	9.3.3
THD der Spannung U Ph-Ph	9.3.7
THD des Stroms I	9.3.8
Time-out (bei RS485-Kommunikation)	14.4
Trendkurven	10.6
Uhrzeit/Datum einstellen	11.3.3
Unter Last (Betriebsstunden)	11.3.2
U-Oberschwingungen Ph-Ph	9.3.9
U-Wandlerverhältnis eingeben	14.3
Versions-Nr. der Software	11.3.1
Wandlerverhältnisse eingeben (U, I)	14.3
Wirkenergie EP- (erzeugt)	10.3.2
Wirkenergie EP+ (verbraucht)	10.3.1

## 20.2.2 Parameter ändern

Parameter	§
U-/I-Wandlerverhältnisse	14.3
RS485-Kommunikation	14.4
Automatisches Scrollen	14.5
Dialogsprache	14.6
Passwort ändern	14.7

# 21. DATENÜBERTRAGUNG ÜBER DIE LWL-SCHNITTSTELLE

Die Datenübertragung über die LWL-Schnittstelle erfordert die Softwares *E.set* oder *E.view* oder eine andere Software, die das JBus-Protokoll im RTU-Modus verwendet. Damit ist lokal über einen Glasfaseranschluss das Auslesen der gespeicherten Messwerte, sowie die Konfiguration der *Enerium*-Messzentrale möglich.

## 21.1 Softwares *E.set* oder *E.view*

Der Benutzer kann sich in den jeweiligen Handbüchern über die Benutzung dieser Softwares informieren.

## 21.2 Protokoll

Für eine Programmierung über die RS485-Verbindung muss der Benutzer die *Enerium*-Zentrale über seine Anwendung so parametrieren, wie es die zu senden und zu empfangenden Nachrichten erfordern. Die Parametrierung der *Enerium*-Zentrale erfolgt durch Nachrichten im Format JBus.

### 21.2.1 Implementierte Funktionen

Die Funktion «RS485-Datenübertragung» erfolgt über eine 2- oder 3-adrige RS485-Datenleitung im Halbduplex-Verfahren. Als Datenübertragungsprotokoll wird das JBus-Protokoll im RTU-Modus verwendet. In den Produkten sind folgende Funktionen implementiert:

- Funktion 03 : Lesen von N Wörtern
- Funktion 08 : Lesen der Diagnose-Zähler (bis zu 9 Zähler werden verwaltet)
- Funktion 16 : Schreiben von N Wörtern

Für die lokale Datenübertragung und für die remote-Datenübertragung werden unterschiedliche Diagnose-Zähler benutzt.

Der Bereich der im Werk voreingestellten Einstellparameter ist nur zum Lesen zugänglich und gegen Schreiben geschützt. Um diesen Bereich beschreiben zu können, muss der Schreibmodus durch Absenden

eines entsprechenden Befehlswortes über die lokale oder remote-Verbindung entsperrt werden. Um den Bereich der Einstellparameter ab Werk wieder gegen Beschreiben zu sperren, ist entweder die Stromversorgung der *Enerium*-Messzentrale zeitweilig zu unterbrechen oder ein entsprechendes Befehlswort über die lokale oder remote-Verbindung zu senden.

### 21.2.2 Übertragungsformat

Die Datenübertragung läuft nach dem JBus-Protokoll im RTU-Modus ab. Softwaremäßig verläuft die Kommunikation identisch zur RS485-Datenübertragung. Das Übertragungsformat ist wie folgt festgelegt:

- DÜ-Rate 38400 Baud
- 1 Startbit
- 8 Datenbits
- Keine Parität
- 1 Stopbit
- Time-out für Antwort: 0 ms.

Eine *Enerium*-Zentrale antwortet auf alle Slave-Nummern zwischen 1 und 247.

Über die Datenleitung kann auch eine neue Applikation in die *Enerium*-Zentrale geladen werden. Dafür wird dann allerdings ein anderes Protokoll als JBus verwendet, um den Vorgang des Fernladens möglichst zu beschleunigen.

# 22. DATENÜBERTRAGUNG ÜBER RS485

Die Datenübermittlung über eine RS485-Verbindung kann mit den Softwares *E.view* oder *E.set* oder mit jeder anderen Applikation, die das JBus-Protokoll im RTU-Modus verwendet, dazu benutzt werden, um eine *Enerium*-Messzentrale aus der Distanz zu konfigurieren oder um Messwerte aus ihr auszulesen.

Die Konfiguration über Datenleitung ist bei den *Enerium*-Modellen ohne Anzeige die einzige Möglichkeit das Gerät einzustellen. Auch bei den *Enerium*-Modellen mit Anzeige können bestimmte Parameter nur über eine Datenleitung von außen eingestellt werden (über die LWL-Schnittstelle, oder über eine RS485- oder Ethernet-Verbindung).

## 22.1 Softwares *E.set* oder *E.view*

Der Benutzer kann sich in den jeweiligen Handbüchern über die Benutzung dieser Softwares informieren.

## 22.2 Protokoll

Für eine Programmierung über die RS485-Verbindung muss der Benutzer die *Enerium*-Zentrale über seine Anwendung so parametrieren, wie es die zu sendenden und zu empfangenden Nachrichten erfordern. Die Parametrierung der *Enerium*-Zentrale erfolgt durch Nachrichten im Format JBus.

### 22.2.1 Implementierte Funktionen

Die Funktion «RS485-Datenübertragung» erfolgt über eine 2- oder 3-adrige RS485-Datenleitung im Halbduplex-Verfahren. Als Datenübertragungsprotokoll wird das JBus-Protokoll im RTU-Modus verwendet. In den Produkten sind folgende Funktionen implementiert:

- Funktion 03 : Lesen von N Wörtern
- Funktion 08 : Lesen der Diagnose-Zähler (bis zu 9 Zähler werden verwaltet)
- Funktion 16 : Schreiben von N Wörtern

Die Verarbeitung eines an einen Slave "00" adressierten Frames (d.h. an alle im Netz zusammengeschlossenen Slaves) ist gewährleistet.

Für die lokale Datenübertragung und für die remote-Datenübertragung werden unterschiedliche Diagnose-Zähler benutzt.

Der Bereich der im Werk voreingestellten Einstell-Parameter ist nur zum Lesen zugänglich und gegen Schreiben geschützt. Um diesen Bereich beschreiben zu können, muss der Schreibmodus durch Absenden eines entsprechenden Befehlswortes über die lokale oder remote-Verbindung entsperrt werden. Um den Bereich der Einstell-Parameter ab Werk wieder gegen Beschreiben zu sperren, ist entweder die Stromversorgung der *Enerium*-Zentrale zeitweilig zu unterbrechen oder ein entsprechendes Befehlswort über die lokale oder remote-Verbindung zu senden.

### 22.2.2 Übertragungsformat

Für die Datenübertragung ist ein Format mit 1 Startbit und 8 Datenbits festgelegt. Die Slave-Nr., die Parität, die Anzahl Stopbits, der Time-out für die Antwort und die DÜ-Rate sind dagegen vom Benutzer frei parametrierbar.

Als Adresse für die *Enerium*-Zentrale auf dem JBus-Netz lässt sich jeder Wert zwischen 1 und 247 einstellen. Als Standardadresse ist vom System die "1" vorgegeben.

Als DÜ-Raten sind die Werte 2400, 4800, 9600, 19200 und 38400 Baud wählbar. Als Standardwert ist 9600 Baud voreingestellt.

Für die Parität kann zwischen "gerade", "ungerade" und "ohne" gewählt werden. Als Standardwert ist "ohne" voreingestellt.

Die Anzahl Stopbits kann "1" oder "2" betragen. Als Standardwert ist "1" voreingestellt.

Der time-out für die Antwort ist die Wartezeit zwischen Empfang des letzten Zeichens eines Frames und Sendung des ersten Zeichens des Antwort-Frames. Diese Zeit ist in 50 ms-Schritten einstellbar zwischen 0 und 500 ms (Standardwert ist "0").

Hinweis: eine time-out-Einstellung von 0 ms bedeutet, dass die Antwort tatsächlich erst ca. 35 ms nach Empfang des Frames gesendet wird, da das Frame ja zuerst intern verarbeitet werden muss. Erst höher eingestellte Werte entsprechen der echten Antwort-Zeit.

## 23. DATENÜBERTRAGUNG ÜBER ETHERNET

Die Parametrierung der *Enerium*-Zentrale aus der Distanz oder das Auslesen der gespeicherten Messwerte über eine Ethernet-Verbindung verwendet dasselbe *mapping* und dieselben Befehlswoorte wie bei einer RS485-Datenleitung.

Die Konfiguration über Datenleitung ist bei den *Enerium*-Modellen ohne Anzeige die einzige Möglichkeit das Gerät einzustellen. Auch bei den *Enerium*-Modellen mit Anzeige können bestimmte Parameter nur über eine Datenleitung von außen eingestellt werden (über die LWL-Schnittstelle, oder über eine RS485- oder Ethernet-Verbindung).

Der Benutzer wird gebeten, die Einzelheiten in Kapitel 22, Seite 66, nachzuschlagen.

## 24. WARTUNG

Da der Endbenutzer keine elektrischen oder elektronischen Teile des Geräts reparieren oder auswechseln kann, ist das Gerät bei Defekten grundsätzlich an die zuständige Chauvin-Arnoux- bzw. Enerdis-Kundendienststelle zurückzusenden.

# Technische Daten

# 25. TECHNISCHE DATEN

Die *Enerium*-Zentrale misst und berechnet 42 elektrische Größen jeweils als Effektivwerte (RMS).

Die so genannten Momentangrößen werden jede Sekunde aufgefrischt, die THD-Klirrgrade werden alle 6 Sekunden neu berechnet.

Min- und Max-Werte werden bei Bedarf jede Sekunde neu ermittelt.

Die Mittelwerte (AVG) werden über eine programmierbare Zeitdauer zwischen 0 und 30 Minuten ermittelt. Nach Ablauf jeweils eines Zehntels der Zeitdauer wird der Mittelwert neu aufgefrischt.

## 25.1 Wichtigste Daten

### Eingänge

4 Spannungseingänge: Bereich für U-Wandler primär: 100 bis 650 000 V. Bereich für U-Wandler sekundär: 100 bis 480 V. Einstellbar in 1 V-Schritten.

4 Stromeingänge: Bereich für I-Wandler primär: 1 bis 10 000 A. Bereich für I-Wandler sekundär: 1 bis 5 A. Einstellbar in 1 A-Schritten.

Das Produkt aus Primärseite U x Primärseite I kann maximal 1 GW betragen.

### Messung der folgenden elektrischen Größen:

Einfache (Ph-N) und verkettete (Ph-Ph) Spannungen

Mittlere und maximale Ströme

Momentane und mittlere Leistungen

Energien:

- Wirkenergien (positiv und negativ)
  - Blindenergien (erzeugt und verbraucht, positiv und negativ)
  - Scheinenergien (positiv und negativ)
- mit jeweils eigenen Energiezählern

Leistungsfaktor (PF)

Klirrgrade (THD) für Spannungen (Ph-N und Ph-Ph) und für Ströme

Oberschwingungen (bis Rang 25 oder 50) pro Rang für Spannungen (Ph-N und Ph-Ph) und für Ströme

Frequenz

Zusätzliche Berechnungen:  $\cos \varphi$ , Scheitelfaktor, Unsymmetrie, Minimal- und Maximalwerte der Mittelwerte, abfragbar über JBus-Verbindung

**Anschluss** der Spannungs- und Stromeingänge: 4-Leiter (mit 3 oder 4 I-Wandlern), 3-Leiter (2 I-Wandler) oder einphasig

Aufzeichnung einer **Lastkurve** (mit 1 bis 8 Größen von 12) und von 4 **Trendkurven** (nur bei *Enerium*-Modellen 200 und 210).

3 **Betriebsstundenzähler** für Betriebszeit, Netz vorhanden und Betrieb unter Last.

**Optionale Karten**, maximal 4 Karten einbaubar, mischbar

Digitalausgangskarte: 2 Ausgänge pro Karte, nutzbar als Energiezählimpulsausgang oder als Alarm-Relais. Statisches Ausgangsrelais mit Trockenkontakt

Digitaleingangskarte: 2 Eingänge pro Karte, nutzbar als Logik-Signale (Zählimpulse) oder als Synchronimpulse (Aufzeichnungen starten, Uhr stellen). Eingänge sind durch Optokoppler geschützt

Analogausgangskarte: 2 Analogausgänge pro Karte als 4-20 mA Stromschleife proportional zu einer wählbaren Messgröße (programmierbar von -22 mA bis +22 mA).

### Anzeige

Grafische, einfarbige Flüssigkristallanzeige (LCD)

Anzeige der Messwerte

Piktogramme für: Alarmer, Phasendrehrichtung, Kommunikation, autom. Scrollen, induktive/kapazitive Größe, erzeugte Energie.

5 Dialogsprachen wählbar: deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch

Hauptmenü mit 6 Symbolen für Messungen, Energien, Info, Alarmer, Benutzer-Bildschirme, Konfiguration

**OK-Taste** zum Bestätigen von Auswahlen

**Navigationsstasten** (Joystick-Funktion mit 4 Pfeiltasten) zum Bewegen in den Bildschirmen und den Menüs

**LED** zur Funktionskontrolle (Anschlussseite des Geräts).

**Kommunikation** (zur Übermittlung aller Daten und zur Geräte-Konfiguration über Kommunikation)

RS485-Anschluss (JBus-Protokoll im RTU-Modus)

oder Ethernet-Anschluss (JBus/TCP im RTU-Modus).

Integrierte LWL-Schnittstelle vorne (zur lokalen Datenübermittlung über LWL-Kabel, zur Geräte-Konfiguration, Impuls-erzeugung, Einstellung usw...). Nur bei *Enerium*-Modellen 100 und 200.

Integrierte LWL-Schnittstelle hinten (zur lokalen Datenübermittlung über LWL-Kabel, zur Geräte-Konfiguration, Impuls-erzeugung, Einstellung usw...). Nur bei *Enerium*-Modellen 110 und 210.

**Diagnose-Funktion:** Neustart der Messzentrale (Auto-Reset) durch Befehlsword über Datenleitung (LWL, RS485, Ethernet), interne Temperaturmessung, verschiedene Informationen (Serien-Nr., installierte Karten usw...)

Eingebaute **Echtzeituhr** mit Datum (RTC) zur Datums-/Uhrzeit-Kennzeichnung der Alarme und gemessener Größen

**Stromversorgung:** 80 bis 265 VAC max (42,5 bis 69 Hz max) oder 80 bis 264 VDC max ohne Veränderungen am Gerät.  
Leistungsaufnahme: 10 VA max

Schalttafeleinbau (144x144) oder auf DIN-Schiene

## 25.2 Elektrische Daten

### 25.2.1 Anzeige

Betrifft nur die *Enerium*-Modelle 100 und 200.

- Einfarbige, grafische Flüssigkristallanzeige (LCD), (128 Zeilen mit je 160 Pixel), hintergrundbeleuchtet durch weiße LEDs, Kontrast und Helligkeit einstellbar über JBus.
- Anzeige der Größen V, U, I, F, P, Q, S, PF, THD, der Energien und der Oberschwingungen
- Piktogramme für: Alarme, Phasendrehrichtung, Kommunikation, autom. Scrollen, induktive/kapazitive Größe, erzeugte Energie
- 5 Dialogsprachen wählbar: deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch
- Vorgabe des Bildschirms nach dem Einschalten über JBus möglich
- Automatisches Scrollen von Benutzer-Bildschirmen möglich

### 25.2.2 Spannungsmesseingänge

(VN = 230 V)

Größe	Bereich
Nennspannung U (Ph-Ph)	400 V
Max. Spannung U (Ph-Ph)	480 V (d.h. 400V <sup>+20%</sup> )
Scheitelfaktor	2
Frequenz	42,5 Hz bis 69 Hz (von 50 Hz <sup>-15%</sup> bis 60 Hz <sup>+15%</sup> )
Max. messbare Spannung U (Ph-Ph)	650,0 kV (Primärseite des U-Wandlers beim Benutzer)
Max. zul. Überspannung	2 x die max. Spannung U (d.h. 800 V)
Verbrauch pro Phase	< 0,1 VA
Impedanz	2 MΩ
Anschluss-Schraubklemmen (fest am Gehäuse)	Für feste Drähte bis 4 mm <sup>2</sup> oder Litzenkabel bis 6 mm <sup>2</sup> . Max. Anzugsmoment: 0,8 Nm.

### 25.2.3 Strommesseingänge

Größe	Bereich
Nenn-Eingangsstrom	5 A
Max. Eingangsstrom	6,5 A (d.h. 5 A <sup>+30%</sup> )
Scheitelfaktor	3
Frequenz	42,5 Hz bis 69 Hz (von 50 Hz <sup>-15%</sup> bis 60 Hz <sup>+15%</sup> )
Max. messbarer Strom	10,0 kA (Primärseite des I-Wandlers beim Benutzer)
Verbrauch	< 0,15 VA
Überlastfestigkeit	50 x Nennstrom, d.h. 250 A, während 1 Sekunde, 5-mal hintereinander alle 5 Minuten
Max. messbare Wirkleistung	1,2 GW (Primärseite des U-Wandlers beim Benutzer)
Anschluss-Schraubklemmen (fest am Gehäuse)	Für feste Drähte bis 4 mm <sup>2</sup> oder Litzenkabel bis 6 mm <sup>2</sup> . Max. Anzugsmoment: 0,8 Nm.

### 25.2.4 Kommunikation

#### 25.2.4.1 RS485-Anschluss

Eine RS485-Karte kann nicht gleichzeitig mit einer Ethernet-Karte eingebaut sein.

Parameter	Eigenschaft / Wert
Protokoll	JBus im RTU-Modus
DÜ-Rate	1200, 2400, 4800, 9600 und 19 200 Baud.
Parität	ohne, gerade, ungerade
Anzahl Stopbits	1 oder 2
Verkabelung	2-adrig mit Schirmung, Halb-Duplex
Anschluss-Schraubklemmen (fest am Gehäuse)	Für feste Drähte bis 4 mm <sup>2</sup> oder Litzenkabel bis 6 mm <sup>2</sup> . Max. Anzugsmoment: 0,8 Nm.

#### 25.2.4.2 Ethernet-Anschluss

Eine Ethernet-Karte kann nicht gleichzeitig mit einer RS485-Karte eingebaut sein.

Parameter	Eigenschaft / Wert
Protokoll	JBus / TCP im RTU-Modus
DÜ-Rate	10/100 Base T
Max. Kabellänge	100 m maximal
Anschluss	RJ45-Stecker (8 pins)

### 25.2.4.3 LWL-Schnittstelle vorn

(nur bei *Enerium*-Modellen 100 und 200)

Parameter	Eigenschaft / Wert
Funktion	Konfiguration der <i>Enerium</i> -Zentrale kontaktlos mit einem PC über LWL-Kabel. Laden einer neuen Applikation in das Gerät.
Protokoll	JBus im RTU-Modus
Übertragungsformat	Fest mit 38 400 Baud, 1 Startbit, 8 Datenbits, ohne Parität, 1 Stopbit und 0 ms time-out. Antwort an alle Slave-Nr. von 1 bis 247
Digitale Schnittstelle	Optische TTL-Schnittstelle (Infrarot), bidirektional
Kontrollleuchte	Grüne Kontroll-LED eingebaut (blinkt mit Zählimpulsen)
Anschluss	Über kontaktloses LWL-Kabel

### 25.2.4.4 LWL-Schnittstelle hinten

(bei allen Modellen)

Parameter	Eigenschaft / Wert
Funktion	Konfiguration der <i>Enerium</i> -Zentrale kontaktlos mit einem PC über LWL-Kabel. Laden einer neuen Applikation in das Gerät.
Protokoll	JBus im RTU-Modus
Übertragungsformat	Fest mit 38 400 Baud, 1 Startbit, 8 Datenbits, ohne Parität, 1 Stopbit und 0 ms time-out. Antwort an alle Slave-Nr. von 1 bis 247
Digitale Schnittstelle	Optische TTL-Schnittstelle (Infrarot), bidirektional
Kontrollleuchte	Grüne Kontroll-LED eingebaut wenn keine Ethernet-Karte vorhanden. Ist eine Ethernet-Karte eingebaut, ist die Kontroll-LED seitlich versetzt.
Anschluss	Über kontaktloses LWL-Kabel

## 25.2.5 Stromversorgung

Stromquelle	Eigenschaft / Wert
Wechselstrom	80 VAC bis 265 VAC (100 VAC <sup>-20%</sup> bis 230 VAC <sup>+15%</sup> )  Frequenz: 42,5 Hz bis 69 Hz (von 50 Hz <sup>-15%</sup> bis 60 Hz <sup>+15%</sup> )
Gleichstrom	80 VDC bis 264 VDC (100 VDC <sup>-20%</sup> bis 220 VDC <sup>+20%</sup> )
Leistungsaufnahme	<18 VA

## 25.2.6 Verschiedenes

Merkmal	Eigenschaft / Wert
Erhalt der gespeicherten Daten	10 Jahre bei 25 °C (außer interne Echtzeit-Uhr: 5 Tage)
Typenschild	Auf der Geräterückseite
Serien-Nummer	Auf der Geräterückseite

## 25.3 Optionale Karten

### 25.3.1 Digitaleingangskarte

Merkmal	Eigenschaft / Wert
Anzahl Eingänge	2 pro Karte
Anzahl Karten pro <i>Enerium</i>	2 desselben Typs
Eingangssignal	Gleichstrom
Konfiguration	Über JBus einstellbar als Zählimpulseingang oder als Synchronsignal.  Impulseingang: die eingehenden Impulse werden mit dem eingegebenen Impulsgewicht multipliziert und in einem Zähler addiert. Durch Eingabe eines Befehls worts lässt sich der Zähler zurücksetzen.  Synchronsignal: Stellen der Uhr, starten von Aufzeichnungen.
Amplitude des Eingangssignals	von 19,2 VDC bis 72 VDC (24 VDC <sup>-20%</sup> bis 60 VDC <sup>+20%</sup> )
Zuordnung des Signalpegels	Pegel < 5V: gilt als logisch "0".  Pegel > 7V: gilt als logisch "1"  Das Signal muss mindestens 30 ms lang sein.
Leistungsaufnahme	< 0,5 W pro Digitaleingang
Steckbare Anschlussklemmen	4 Stck. für Kabel bis 2,5 mm <sup>2</sup>

### 25.3.2 Analogausgangskarte

Merkmal	Eigenschaft / Wert
Anzahl Ausgänge	2 pro Karte
Anzahl Karten pro <i>Enerium</i>	2 desselben Typs

Ausgangssignal	Gleichstrom
Max. zul. ohm'sche Last	500 Ω
Max. zul. Kapazität	0,1 μF
Ansprechzeit	500 ms.
Steckbare Anschlussklemmen	4 Stck. für Kabel bis 2,5 mm <sup>2</sup>

### 25.3.3 Digitalausgangskarte

Merkmal	Eigenschaft / Wert
Anzahl Ausgänge	2 pro Karte
Anzahl Karten pro <i>Enerium</i>	2 desselben Typs
Konfiguration	Über JBus einstellbar als Zählimpulsausgang oder Alarmausgang  Impulsausgang: Relaisausgang als Arbeitskontakt. Jedes Schließen des Relaisausgangs gilt als Energie-Zählimpuls mit einem einstellbaren Gewicht  Alarm-Modus: schließen des Ausganges wenn eine frei wählbare Größe einen vorgegebenen Grenzwert während einer einstellbaren Verzögerungszeit über- oder unterschreitet
Verarbeitbare Signale	DC-Signale von 19,2 VDC bis 132 VDC (24 VDC <sup>-20%</sup> bis 110 VDC <sup>+20%</sup> )  AC-Signale mit einer Frequenz von 42,5 Hz bis 69 Hz und von 19,2 VAC bis 132 VAC (24 VAC <sup>-20%</sup> bis 115 VAC <sup>+15%</sup> )
Zählimpulsausgang	Gemäß IEC-Norm 62053-31 (1998).
Steckbare Anschlussklemmen	4 Stck. für Kabel bis 2,5 mm <sup>2</sup>

## 25.4 Messgenauigkeit

(Bei 23°C ±2°C, 50 Hz (außer für Frequenzmessung))

Größe	Bedingungen	Genauigkeit
V	V zwischen 10% und 120% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V	±0,2% der Messung ±0,02% von V <sub>Nenn</sub>
U	U zwischen 10% und 120% von U <sub>Nenn</sub> = 230 V	±0,2% der Messung ±0,02% von U <sub>Nenn</sub>
I	I zwischen 5% und 130% von I <sub>Nenn</sub> = 5 A	±0,2% der Messung ±0,02% von I <sub>Nenn</sub>
F	F zwischen 42,5 Hz und 69 Hz	± 0,1 Hz
Std.	(Betriebsstundenzähler)	± 250 ppm
P	PF = 1  V zwischen 99% und 101% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V  I zwischen 5% und 130% von I <sub>Nenn</sub> = 5 A	±0,5% der Messung ±0,02% von P <sub>Nenn</sub>
	PF zwischen 0,5 induktiv und 0,8 kapazitiv  V zwischen 99% und 101% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V  I zwischen 10% und 130% des Messbereichs 5 A	±0,5% der Messung ±0,05% von P <sub>Nenn</sub>
Q	PF = 0  V zwischen 99% und 101% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V  I zwischen 5% und 130% von I <sub>Nenn</sub> = 5 A	±1% der Messung ±0,05% von Q <sub>Nenn</sub>
	PF zwischen 0,5 induktiv und 0,5 kapazitiv  V zwischen 99% und 101% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V  I zwischen 10% und 130% von I <sub>Nenn</sub> = 5 A	±1% der Messung ±0,1% von Q <sub>Nenn</sub>
S	V zwischen 99% und 101% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V  I zwischen 5% und 130% von I <sub>Nenn</sub> = 5 A	±0,5% der Messung ±0,02% von S <sub>Nenn</sub>
PF	PF zwischen 0,5 induktiv und 0,5 kapazitiv  V zwischen 99% und 101% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V  I zwischen 5% und 130% von I <sub>Nenn</sub> = 5 A	±0,02 Digit
	PF zwischen 0,2 induktiv und 0,2 kapazitiv  V zwischen 99% und 101% von V <sub>Nenn</sub> = 230 V  I zwischen 5% und 130% des Messbereichs 5 A	±0,05 Digit

Größe	Bedingungen	Genauigkeit
Wirk- energie EP	PF = 1	± 0,5% der Mes- sung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 5% und 130% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	
	PF = 1	± 1% der Messung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 1% und 5% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	
	PF zwischen 0,5 induktiv und 0,8 kapazitiv	± 0,6% der Mes- sung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 10% und 130% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	
Blind- energie EQ	PF = 1	± 2% der Messung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 5% und 130% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	
	PF = 1	± 2,5% der Mes- sung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 2% und 5% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	
	PF zwischen 0,5 induktiv und 0,5 kapazitiv	± 2% der Messung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 10% und 130% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	
	PF zwischen 0,5 induktiv und 0,5 kapazitiv	± 2,5% der Mes- sung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 5% und 10% des Messbereichs 5 A	
	PF zwischen 0,25 induktiv und 0,25 kapazitiv	± 2,5% der Mes- sung
	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 10% und 130% des Messbereichs 5 A	

Größe	Bedingungen	Genauigkeit
Schein- energie ES	V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 5% und 130% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	± 0,5% der Messung
	Ober- schwin- gungen pro Rang	PF = 1 V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 5% und 130% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$
Klirrgrad THD	PF = 1 V zwischen 99% und 101% von $V_{Nenn} = 230\text{ V}$ I zwischen 5% und 130% von $I_{Nenn} = 5\text{ A}$	± 0,5 Digit
	Uhrzeit	T = 23 °C

## 25.5 Mechanische Daten

Außenabmessungen (mm):	144 x 144 x 77 (HxBxT)
Gewicht:	Modell mit Anzeige: 800 g Modell ohne Anzeige: 700 g
Einbau:	Schalttafel nach DIN 43700
Einbauformat:	DIN 144 x 144
Schalttafelausschnitt:	138 x 138 mm
Befestigung:	Durch Halteclips an den Ecken (bei Schalttafelein- bau) oder auf DIN-Schienen

Siehe Abbildung nächste Seite.

## 25.6 Umweltbedingungen

### 25.6.1 Klimabedingungen

Betriebstemperatur:	-10 bis +55 °C.
Luftfeuchte im Betrieb:	bis max. 95% bei 45 °C.
Lagertemperatur:	-25 bis +70 °C.

### 25.6.2 Mechanische Bedingungen

Verschmutzungsgrad:	2
Feuerbeständigkeit:	Gemäß Norm UL94 bei Schweregrad V1.
Anlagenkategorie	III
Schutzart:	Entspricht IEC 60529 Frontplatte: IP 51 Rückseite: IP 20
Stoßfestigkeit:	Gemäß IEC 1010-1
Schwingungsfestigkeit:	IEC 60068-2-6 (Methode A)
Freifall-Höhe in der Verpackung	Max. 1 m gemäß franz. Norm NF H 0042-1

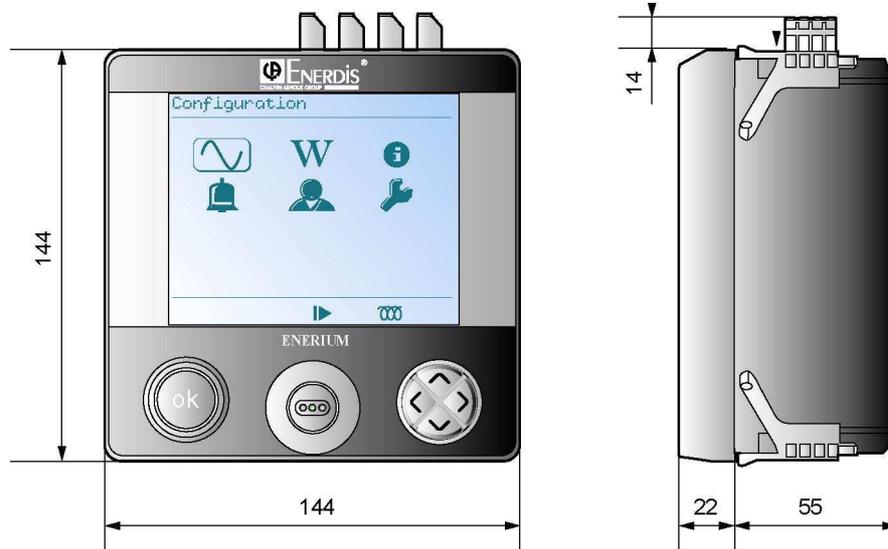
### 25.6.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Gemäß Norm IEC 61326-1

## 25.7 Zubehör

LWL-Kabel:	Für lokalen Anschluss eines PC über Glasfaser mit USB-Steckverbinder (mindestens USB 1.1)
Software:	Konfigurations- und Ablesesoftware <i>E.view</i> und <i>E.set</i>

(1) Enerium 100 (2) Enerium 110 (3) Enerium 200 (4) Enerium 210



Außenabmessungen in mm

# 26. BERECHNUNG DER MESSWERTE

In diesem Kapitel werden die mathematischen Formeln vorgestellt, nach denen die *Enerium*-Messzentrale die Messwerte berechnet.

## 26.1 Ph-N-Spannungen

Das Gerät misst die einfache Ph-N-Spannung einmal pro Sekunde in jeder der drei Phasen  $V_1[1s]$ ,  $V_2[1s]$  und  $V_3[1s]$ , sowie die Spannung  $V_E[1s]$  im Neutralleiter gegenüber Erde. Die Messungen ergeben sich aus der Ph-N-Spannungsmessung über 10 Periodendauern nach der folgenden Formel:

$$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 V_L^2[10T]} \quad L = 1, 2, 3 \text{ oder } E$$

## 26.2 Ph-Ph-Spannungen

Das Gerät misst einmal pro Sekunde die verketteten Ph-Ph-Spannungen  $U_{12}[1s]$ ,  $U_{23}[1s]$  und  $U_{31}[1s]$ .

Die Messungen ergeben sich aus der Ph-Ph-Spannungsmessung über 10 Periodendauern nach der folgenden Formel:

$$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 U_{ab}^2[10T]} \quad ab = 12, 23 \text{ oder } 31$$

## 26.3 Ströme

Das Gerät misst einmal pro Sekunde die Ströme in jeder der drei Phasen  $I_1[1s]$ ,  $I_2[1s]$  und  $I_3[1s]$ , sowie den Strom im Neutralleiter  $I_N[1s]$ .

Die Messungen ergeben sich aus der Strommessung über 10 Periodendauern nach der folgenden Formel:

$$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{5} \times \sum_1^5 I_L^2[10T]} \quad L = 1, 2, 3 \text{ oder } N$$

## 26.4 Wirkleistung

Das Gerät misst einmal pro Sekunde die Wirkleistung in jeder der drei Phasen  $P_1[1s]$ ,  $P_2[1s]$  und  $P_3[1s]$  und ermittelt daraus die gesamte Drehstromwirkleistung  $P[1s]$ .

Die Messungen ergeben sich aus der Wirkleistungsmessung über 10 Periodendauern nach der folgenden Formel:

$$P_L[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 P_L[10T] \quad L = 1, 2 \text{ oder } 3$$

$P[1s]$  ist die Summe der Wirkleistungen  $P_1[1s]$ ,  $P_2[1s]$  und  $P_3[1s]$  im Sekundentakt.

## 26.5 Verbrauchte/erzeugte Leistungen

Das Gerät misst jede Sekunde die "Richtung" der Leistung, d.h. ob sie verbraucht oder erzeugt und ins Netz rückgespeist wird.

- Wenn  $P[1s]$  positiv ist, gilt die Leistung als aufgenommen bzw. verbraucht.
- Wenn  $P[1s]$  negativ ist, gilt die Leistung als erzeugt bzw. rückgespeist.

## 26.6 Blindleistung

Das Gerät misst einmal pro Sekunde die Blindleistung in jeder der drei Phasen  $Q_1[1s]$ ,  $Q_2[1s]$  und  $Q_3[1s]$  und ermittelt daraus die gesamte Drehstromblindleistung  $Q[1s]$ .

Die Blindleistung wird aus anderen Messwerten nach der folgenden Formel berechnet:

$$Q_L[1s] = \text{sig}1s \times \sqrt{S_L^2[1s] - P_L^2[1s]} \quad L = 1, 2 \text{ oder } 3$$

Dabei bezeichnet "sig1s" das Vorzeichen der Blindleistung, das aus der vereinfachten Hilbert-Transformation gewonnen wurde. "sig1s" ist somit das Vorzeichen des Ergebnisses H[1s], das seinerseits nach folgender Formel berechnet wird:

$$H[1s] = \sum_1^5 H[10T].$$

Q[1s] ist die Summe der Blindleistungen Q<sub>1</sub>[1s], Q<sub>2</sub>[1s] und Q<sub>3</sub>[1s] im Sekundentakt.

Jeder dieser Größen wird der Quadrant zugeordnet, Wenn P<sub>x</sub>[1s] und Q<sub>x</sub>[1s] (mit x = 1, 2, 3 oder ohne Index für den gesamten Drehstromwert) dasselbe Vorzeichen haben, gilt der induktive Quadrant, bei verschiedenen Vorzeichen der kapazitive.

## 26.7 Scheinleistung

Das Gerät misst einmal pro Sekunde die Scheinleistung in jeder der drei Phasen S<sub>1</sub>[1s], S<sub>2</sub>[1s] und S<sub>3</sub>[1s] und ermittelt daraus die gesamte Drehstromscheinleistung S[1s].

Die Scheinleistung wird aus anderen Messwerten nach der folgenden Formel berechnet:

$$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]. \quad L = 1, 2 \text{ oder } 3$$

S[1s] ist die Summe der Scheinleistungen S<sub>1</sub>[1s], S<sub>2</sub>[1s] und S<sub>3</sub>[1s] im Sekundentakt.

## 26.8 Leistungsfaktor (PF)

Das Gerät misst einmal pro Sekunde den Leistungsfaktor in jeder der drei Phasen PF<sub>1</sub>[1s], PF<sub>2</sub>[1s] und PF<sub>3</sub>[1s] und ermittelt daraus den gesamten Drehstromleistungsfaktor PF[1s].

Der Leistungsfaktor wird aus anderen Messwerten nach der folgenden Formel berechnet:

$$FP_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]} \quad L = 1, 2 \text{ oder } 3$$

## 26.9 cos(φ)

Das Gerät misst einmal pro Sekunde den cos(φ) in jeder der Phasen cos(φ<sub>1</sub>)[1s], cos(φ<sub>2</sub>)[1s] und cos(φ<sub>3</sub>)[1s], sowie den gesamten Drehstrom-cos(φ) mit der Bezeichnung cos(φ<sub>g</sub>)[1s].

Die cos(φ)-Werte werden nach folgender Formel berechnet:

$$\cos(\varphi_x)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_x)[10T]$$

mit x = 1, 2, 3 oder g

Jeder Größe wird ein Quadrant zugeordnet:

- wenn der Winkel φ zwischen 0° und 90° oder zwischen 180° und 270° liegt, gilt der induktive Quadrant
- wenn der Winkel φ zwischen 90° und 180° oder zwischen 270° und 360° liegt, gilt der kapazitive Quadrant.

## 26.10 Scheitelfaktor (CF)

Das Gerät berechnet den Scheitelfaktor (CF) einmal pro Sekunde in jedem Spannungs-Messkanal CF<sub>V1</sub>[1s], CF<sub>V2</sub>[1s] und CF<sub>V3</sub>[1s], sowie in jedem Strom-Messkanal CF<sub>I1</sub>[1s], CF<sub>I2</sub>[1s] und CF<sub>I3</sub>[1s]. Dazu wird folgende Formel benutzt:

$$FC_{XL}[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 FC_{XL}[10T].$$

mit X = V oder I und L = 1, 2 oder 3.

## 26.11 Frequenz

Das Gerät misst einmal pro Sekunde die Netzfrequenz F[1s] nach der folgenden Formel:

$$F[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 F[10T]$$

## 26.12 Oberschwingungen

Das Gerät misst den Oberschwingungsanteil H<sub>x</sub> einmal pro Sekunde, in jedem Rang und für die drei einfachen Ph-N-Spannungen V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, für die drei verketteten Ph-Ph-Spannungen U<sub>12</sub>, U<sub>23</sub>, U<sub>31</sub>, sowie für die drei Ströme I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> wie in der Norm IEC 61000-4-7 (Ausg. 2) vorgesehen. Die Messwerte werden nach der folgenden Formel aus den Oberschwingungen über 10 Perioden hx[10T] ermittelt:

$$H_x[1s] = \sqrt{\frac{\sum_1^5 h_x^2[10T]}{\sum_1^5 h_1^2[10T]}}$$

Wenn der gemessene Spannungs- oder Stromwert Null ist, werden keine Oberschwingungen berechnet und der Anzeigwert wird ebenfalls auf Null gesetzt.

Bei den *Enerium*-Modellen 100 und 110 erfolgt die Oberschwingungsmessung bis zum Rang 25, bei den Modellen 200 und 210 werden die Oberschwingungen bis zum Rang 50 gemessen.

## 26.13 Klirrgrad (THD)

Das Gerät misst den Klirrgrad (THD) einmal pro Sekunde in den drei einfachen Ph-N-Spannungen  $THD_{V1}[1s]$ ,  $THD_{V2}[1s]$ ,  $THD_{V3}[1s]$ , in den drei verketteten Spannungen  $THD_{U12}[1s]$ ,  $THD_{U23}[1s]$  und  $THD_{U31}[1s]$ , sowie in den drei Strömen  $THD_{I1}[1s]$ ,  $THD_{I2}[1s]$  und  $THD_{I3}[1s]$  wie in der Norm IEC 60050-551-20 vorgesehen.

Der Klirrgrad ergibt sich aus den bereits berechneten Oberschwingungsmessungen pro Rang im Sekundentakt nach der folgenden Formel:

$$THD = 100 \times \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{50} H_n^2}{H_1^2}}$$

Wenn der gemessene Spannungs- oder Stromwert Null ist, wird kein Klirrgrad berechnet und der Anzeigewert wird ebenfalls auf Null gesetzt.

## 26.14 Energie und Energiezählung

Das Geräte berechnet einmal pro Sekunde die Wirkenergie  $EP[1s]$ , die Blindenergie  $EQ[1s]$  und die Scheinenergie  $ES[1s]$ .

Die Messungen werden aus bereits ermittelten Messwerten nach der folgenden Formel berechnet:

$$EX[1s] = M[1s] \times \frac{N_{ech}}{3600 \times F_{ech}} \quad X = P, Q \text{ oder } S.$$

Energien werden als Absolutwerte gemessen, sie sind daher immer positiv.

In der obigen Formel ist M die Leistung im Sekundentakt (Wirk-, Blind- oder Scheinleistung).  $N_{sam}$  ist die Anzahl "samples" von Leistungswerten, die innerhalb eines Sampling-Fensters aufgenommen wurden.  $F_{sam}$  ist die benutzte Sampling-Frequenz.

Je nach Quadrant wird die gemessene Energie zu einem Gesamtzähler hinzuaddiert.

- Wenn  $P[1s]$  positiv ist, wird die gemessene Energie  $EP[1s]$  zum Zähler für Wirkenergie  $CEP_R$  als verbrauchte Wirkenergie hinzuaddiert und die gemessene Energie  $ES[1s]$  wird zum Zähler für verbrauchte Scheinenergie  $CES_R$  hinzuaddiert.
- Wenn  $P[1s]$  negativ ist, wird die gemessene Energie  $EP[1s]$  zum Zähler für erzeugte Wirkenergie

$CEP_G$  hinzuaddiert und die gemessene Energie  $ES[1s]$  wird zum Zähler für erzeugte Scheinenergie  $CES_G$  hinzuaddiert

- Wenn  $P[1s]$  und  $Q[1s]$  positiv sind, wird die gemessene Energie  $EQ[1s]$  zum Zähler für Blindenergie im ersten Quadrant  $CEQ_1$  hinzuaddiert. Wenn  $P[1s]$  negativ und  $Q[1s]$  positiv ist, wird die gemessene Energie  $EQ[1s]$  zum Zähler für Blindenergie im zweiten Quadrant  $CEQ_2$  hinzuaddiert. Wenn  $P[1s]$  positiv ist und  $Q[1s]$  negativ, wird die gemessene Energie  $EQ[1s]$  zum Zähler für Blindenergie im dritten Quadrant  $CEQ_3$  hinzuaddiert. Wenn schließlich sowohl  $P[1s]$  als auch  $Q[1s]$  negativ sind, wird die gemessene Energie  $EQ[1s]$  zum Zähler für Blindenergie im vierten Quadrant  $CEQ_4$  hinzuaddiert.

Über die lokale oder remote-Verbindung können alle Energiezähler durch ein entsprechendes Befehlswort auf Null gesetzt werden. Über dasselbe Verfahren und ein entsprechendes Befehlswort können die einzelnen Zähler auch unabhängig voneinander auf einen bestimmten Anfangswert gesetzt werden.

## 26.15 Unsymmetrie

Das Gerät berechnet einmal pro Sekunde unter der Bezeichnung  $Des[1s]$  die Unsymmetrie zwischen den Spannungen auf der Basis der Messwerte für die verketteten Ph-Ph-Spannungen im Sekundentakt und nach folgendem Algorithmus:

Die Größen  $Fact1$  und  $Fact2$  werden wie folgt gebildet:

$$Fact1 = U_{12}^2[1s] + U_{23}^2[1s] + U_{31}^2[1s]$$

$$Fact2 = U_{12}^4[1s] + U_{23}^4[1s] + U_{31}^4[1s]$$

Die Größe  $Fact3$  wird wie folgt ermittelt:

$$\text{Wenn } (3 \times Fact1^2 - 6 \times Fact2) < 0 \\ \text{dann ist } Fact3 = 0$$

$$\text{Andernfalls: } Fact3 = \sqrt{3 \times Fact1^2 - 6 \times Fact2}$$

Die Größe  $Fact4$  wird wie folgt ermittelt:

$$\text{Wenn } (6 \times Fact2 - 2 \times Fact1^2) < 0 \\ \text{dann ist } Fact4 = 0$$

$$\text{Andernfalls: } Fact4 = \sqrt{6 \times Fact2 - 2 \times Fact1^2}$$

Für die Berechnung von  $Des[1]$  gilt nun:

$$\text{Wenn } Fact4 > 0$$

$$\text{dann } Des[1s] = 1000 \times \frac{(Fact1 - Fact3)}{Fact4}$$

$$\text{andernfalls: } Des[1s] = 0$$

## 26.16 Phasendrehrichtung

Die Phasendrehrichtung dient zur Kontrolle des Kabelanschlusses indem die Reihenfolge der Phasen im Spannungsmesskanal überprüft wird. Diese Prüfung erfolgt über 3 Signalperioden und nach jeweils 10 Signalperioden des Referenz-Signals am Eingang. Wird eine falsche Phasendrehrichtung festgestellt, erscheint am unteren Rand der Anzeige das entsprechende Symbol.

## 26.17 Betriebsstunden

Im Gerät befinden sich 3 Betriebsstundenzähler:

- Der erste Zähler zählt die Betriebszeit des Geräts, d.h. die Zeit während der die Stromversorgung der *Enerium*-Zentrale vorliegt. Dieser Zähler trägt die Bezeichnung "Betriebszeit".
- Der zweite Zähler zählt die Zeit während der mindestens eine der einfachen Ph-N-Netzspannungen  $V_1[1s]$ ,  $V_2[1s]$  oder  $V_3[1s]$  im Sekundentakt von Null verschieden war. Dieser Zähler zeigt also die Betriebsstunden mit "Netz vorhanden" an.
- Der dritte Zähler zählt die Zeit während der mindestens einer der Ströme  $I_1[1s]$ ,  $I_2[1s]$  oder  $I_3[1s]$  im Sekundentakt von Null verschieden war. Dieser Zähler zeigt folglich die Betriebsstunden "Unter Last" an.

## 26.18 Mittelwerte (avg)

Die von der *Enerium*-Zentrale ermittelten Mittelwerte sind gleitende Mittelwerte, die während einer Integrationsdauer 10-mal aktualisiert werden. Die Mittelwert-Integrationsdauer ist für alle Größen gleich. Sie lässt sich am Gerät zwischen den voreingestellten Werten: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 und 60 Minuten auswählen.

Durch Eingabe eines Befehlswortes über die lokale oder remote-Verbindung können alle Mittelwerte zurückgesetzt werden. Bei den allermeisten Größen bedeutet dies, dass der Wert auf "0" gesetzt wird, lediglich die Leistungsfaktoren  $PF_x$  und  $\cos(\varphi_x)$  werden auf "1" gesetzt.

### 26.18.1 Quadratische Mittelwerte

Das Gerät ermittelt bei folgenden Größen im Sekundentakt die quadratischen Mittelwerte für jeden der vier Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- $V_1[avg]$ ,  $V_2[avg]$ ,  $V_3[avg]$
- $U_{12}[avg]$ ,  $U_{23}[avg]$ ,  $U_{31}[avg]$
- $I_1[avg]$ ,  $I_2[avg]$ ,  $I_3[avg]$ ,  $IN[avg]$

Die o.g. quadratischen Mittelwerte werden nach der folgenden Formel berechnet:

$$X[moy] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N X[1s]_i^2}$$

### 26.18.2 Arithmetische Mittelwerte (A)

Das Gerät ermittelt bei folgenden Größen im Sekundentakt die arithmetischen Mittelwerte für jeden der vier Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- $S_1[avg]$ ,  $S_2[avg]$ ,  $S_3[avg]$ ,  $S[avg]$
- $F[avg]$ ,  $Des[avg]$
- $THDV_1[avg]$ ,  $THDV_2[avg]$ ,  $THDV_3[avg]$
- $THDU_{12}[avg]$ ,  $THDU_{23}[avg]$ ,  $THDU_{31}[avg]$
- $THDI_1[avg]$ ,  $THDI_2[avg]$ ,  $THDI_3[avg]$
- $CFV_1[avg]$ ,  $CFV_2[avg]$ ,  $CFV_3[avg]$
- $CFI_1[avg]$ ,  $CFI_2[avg]$ ,  $CFI_3[avg]$

Die o.g. arithmetischen Mittelwerte werden nach der folgenden Formel berechnet:

$$X[moy] = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N X[1s]_i$$

### 26.18.3 Arithmetische Mittelwerte (B)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "Verbrauchs-Größen" (mit Kennbuchstabe R für received) im Sekundentakt die arithmetischen Mittelwerte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- $P_1R[avg]$ ,  $P_2R[avg]$ ,  $P_3R[avg]$ ,  $PR[avg]$
- $Q_1R[avg]$ ,  $Q_2R[avg]$ ,  $Q_3R[avg]$ ,  $QR[avg]$

Falls  $P_x[1s]$  positiv oder Null ist (verbrauchte Leistung), wird der Wert im Sekundentakt für die Mittelwertbildung berücksichtigt. Wenn  $P_x[1s]$  negativ ist (erzeugte Leistung), wird ein Wert "0" für die Mittelwertbildung angenommen.

### 26.18.4 Arithmetische Mittelwerte (C)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "Verbrauchs-Größen" (mit Kennbuchstabe R für received) im Sekundentakt die arithmetischen Mittelwerte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- $PF_1R[avg]$ ,  $PF_2R[avg]$ ,  $PF_3R[avg]$ ,  $PFR[avg]$
- $\cos(\varphi_1)R[avg]$ ,  $\cos(\varphi_2)R[avg]$ ,  $\cos(\varphi_3)R[avg]$ ,  $\cos(\varphi)R[avg]$

### 26.18.5 Arithmetische Mittelwerte (D)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "erzeugten" Größen (mit Kennbuchstabe G für generated) im Sekundentakt die arithmetischen Mittelwerte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- P<sub>1</sub>G[avg], P<sub>2</sub>G[avg], P<sub>3</sub>G[avg], PG[avg],
- Q<sub>1</sub>G[avg], Q<sub>2</sub>G[avg], Q<sub>3</sub>G[avg], QG[avg]

Falls P<sub>x</sub>[1s] negativ ist (erzeugte Leistung), wird der Wert im Sekundentakt für die Mittelwertbildung berücksichtigt. Wenn P<sub>x</sub>[1s] positiv oder Null ist (verbrauchte Leistung), wird ein Wert "0" für die Mittelwertbildung angenommen.

### 26.18.6 Arithmetische Mittelwerte (E)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "erzeugten" Größen (mit Kennbuchstabe G für generated) im Sekundentakt die arithmetischen Mittelwerte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- PF<sub>1</sub>G[avg], PF<sub>2</sub>G[avg], PF<sub>3</sub>G[avg], PFG[avg]
- cos(φ<sub>1</sub>)G[avg], cos(φ<sub>2</sub>)G[avg], cos(φ<sub>3</sub>)G[avg], cos(φ<sub>G</sub>)G[avg]

## 26.19 Berechnung der MIN-Werte

Jeder erfasste Minimal-Wert wird mit Uhrzeit und Datum versehen. Durch Eingabe eines Befehlswortes über die lokale oder remote-Verbindung können alle MIN-Werte zurückgesetzt werden. Bei den allermeisten Größen bedeutet dies, dass der Wert auf "0" gesetzt wird, lediglich die Leistungsfaktoren PF<sub>x</sub> und cos(φ<sub>x</sub>) werden auf "1" gesetzt.

## 26.20 MIN-Werte

### 26.20.1 MIN-Werte (A)

Das Gerät ermittelt bei folgenden Größen im Sekundentakt die MIN-Werte für jeden der vier Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- V<sub>1</sub>[min], V<sub>2</sub>[min], V<sub>3</sub>[min]
- U<sub>12</sub>[min], U<sub>23</sub>[min], U<sub>31</sub>[min]
- I<sub>1</sub>[min], I<sub>2</sub>[min], I<sub>3</sub>[min], I<sub>N</sub>[min]
- F[min]

Die o.g. Minimal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[1s] < X[\min])$

dann  $(X[\min] = X[1s])$

mit X = U<sub>ab</sub>, I<sub>L</sub> oder F

und ab=12, 23 oder 31 und L = 1, 2 oder 3.

### 26.20.2 MIN-Werte (B)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "Verbrauchs-Größen" (mit Kennbuchstabe R für received) im

Sekundentakt die MIN-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- P<sub>1</sub>R[min], P<sub>2</sub>R[min], P<sub>3</sub>R[min], PR[min]
- Q<sub>1</sub>R[min], Q<sub>2</sub>R[min], Q<sub>3</sub>R[min], QR[min]

Die o.g. Minimal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[1s] < XR[\min])$  UND  $(P[1s] \geq 0)$

dann  $(XR[\min] = X[1s])$  mit X = P oder Q.

### 26.20.3 MIN-Werte (C)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "erzeugten" Größen (mit Kennbuchstabe G für generated) im Sekundentakt die MIN-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- P<sub>1</sub>G[min], P<sub>2</sub>G[min], P<sub>3</sub>G[min], PG[min],
- Q<sub>1</sub>G[min], Q<sub>2</sub>G[min], Q<sub>3</sub>G[min], QG[min]

Die o.g. Minimal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[1s] < XG[\min])$  UND  $(P[1s] < 0)$

dann  $(XG[\min] = X[1s])$  mit X = P oder Q.

## 26.21 MIN-Werte von Mittelwerten

### 26.21.1 MIN-Werte (A)

Das Gerät ermittelt auch für die folgenden gemittelten "Verbrauchs-Größen" (mit Kennbuchstabe R für received) die MIN-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- PF<sub>1</sub>R[min avg], PF<sub>2</sub>R[min avg], PF<sub>3</sub>R[min avg], PFR[min avg]
- cos(φ<sub>1</sub>)R[min avg], cos(φ<sub>2</sub>)R[min avg], cos(φ<sub>3</sub>)R[min avg], cos(φ<sub>G</sub>)R[min avg]

Die o.g. Minimal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[moy] < XR[\min moy])$  UND  $(P[moy] \geq 0)$

dann  $(XR[\min moy] = X[moy])$

mit X = PF<sub>x</sub> oder cos(φ<sub>x</sub>).

### 26.21.2 MIN-Werte (B)

Das Gerät ermittelt für die folgenden gemittelten "erzeugten" Größen (mit Kennbuchstabe G für generated) die MIN-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- PF<sub>1</sub>G[min avg], PF<sub>2</sub>G[min avg], PF<sub>3</sub>G[min avg], PFG[min avg]
- cos(φ<sub>1</sub>)G[min avg], cos(φ<sub>2</sub>)G[min avg], cos(φ<sub>3</sub>)G[min avg], cos(φ<sub>g</sub>)G[min avg]

Die o.g. Minimal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[moy] < XG[\min moy])$  UND  $(P[moy] < 0)$

dann  $(XG[\min moy] = X[moy])$   
mit X = PF<sub>x</sub> oder cos(φ<sub>x</sub>).

## 26.22 Berechnung der MAX-Werte

Jeder erfasste Maximal-Wert wird mit Uhrzeit und Datum versehen. Durch Eingabe eines Befehlswortes über die lokale oder remote-Verbindung können alle MAX-Werte zurückgesetzt werden. Bei den allermeisten Größen bedeutet dies, dass der Wert auf "0" gesetzt wird, lediglich die Leistungsfaktoren PF<sub>x</sub> und cos(φ<sub>x</sub>) werden auf "1" gesetzt.

## 26.23 MAX-Werte

### 26.23.1 MAX-Werte (A)

Das Gerät ermittelt bei folgenden Größen im Sekundentakt die MAX-Werte für jeden der vier Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- V<sub>1</sub>[max], V<sub>2</sub>[max], V<sub>3</sub>[max]
- U<sub>12</sub>[max], U<sub>23</sub>[max], U<sub>31</sub>[max]
- I<sub>1</sub>[max], I<sub>2</sub>[max], I<sub>3</sub>[max], I<sub>N</sub>[max]
- F[max]
- S<sub>1</sub>[max], S<sub>2</sub>[max], S<sub>3</sub>[max], S[max]

Die o.g. Maximal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[1s] > X[\max])$

dann  $(X[\max] = X[1s])$   
mit X = U<sub>ab</sub>, I<sub>L</sub>, F oder S  
und ab=12, 23 oder 31 und L = 1, 2 oder 3.

### 26.23.2 MAX-Werte (B)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "Verbrauchs-Größen" (mit Kennbuchstabe R für received) im Sekundentakt die MAX-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- P<sub>1</sub>R[max], P<sub>2</sub>R[max], P<sub>3</sub>R[max], PR[max]

- Q<sub>1</sub>R[max], Q<sub>2</sub>R[max], Q<sub>3</sub>R[max], QR[max]

Die o.g. Maximal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[1s] > XR[\max])$  UND  $(P[1s] \geq 0)$

dann  $(XR[\max] = X[1s])$  mit X = P oder Q.

### 26.23.3 MAX-Werte (C)

Das Gerät ermittelt bei folgenden "erzeugten" Größen (mit Kennbuchstabe G für generated) im Sekundentakt die MIN-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- P<sub>1</sub>G[max], P<sub>2</sub>G[max], P<sub>3</sub>G[max], PG[max],
- Q<sub>1</sub>G[max], Q<sub>2</sub>G[max], Q<sub>3</sub>G[max], QG[max]

Die o.g. Maximal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[1s] > XG[\max])$  UND  $(P[1s] < 0)$

dann  $(XG[\max] = X[1s])$  mit X = P oder Q.

## 26.24 MAX-Werte von Mittelwerten

### 26.24.1 MAX-Werte (A)

Das Gerät ermittelt bei folgenden gemittelten Größen die MAX-Werte für jeden der vier Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- V<sub>1</sub>[max avg], V<sub>2</sub>[max avg], V<sub>3</sub>[max avg]
- U<sub>12</sub>[max avg], U<sub>23</sub>[max avg], U<sub>31</sub>[max avg]
- I<sub>1</sub>[max avg], I<sub>2</sub>[max avg], I<sub>3</sub>[max avg], I<sub>N</sub>[max avg]
- Des[avg]
- THDV<sub>1</sub>[avg], THDV<sub>2</sub>[avg], THDV<sub>3</sub>[avg]
- THDU<sub>12</sub>[avg], THDU<sub>23</sub>[avg], THDU<sub>31</sub>[avg]
- THDI<sub>1</sub>[avg], THDI<sub>2</sub>[avg], THDI<sub>3</sub>[avg]
- CFV<sub>1</sub>[avg], CFV<sub>2</sub>[avg], CFV<sub>3</sub>[avg]
- CFI<sub>1</sub>[avg], CFI<sub>2</sub>[avg], CFI<sub>3</sub>[avg]
- S[max avg]

Die o.g. Maximal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[moy] > X[\max moy])$

dann  $(X[\max moy] = X[moy])$

### 26.24.2 MAX-Werte (B)

Das Gerät ermittelt auch für die folgenden gemittelten "Verbrauchs-Größen" (mit Kennbuchstabe R für

received) die MAX-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- PR[max avg], QR[max avg],
- PFR[max avg], cos( $\phi$ )R[max avg]

Die o.g. Maximal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[moy] > XR[\max moy])$  UND  $(P[moy] \geq 0)$

dann  $(XR[\max moy] = X[moy])$

### 26.24.3 MAX-Werte (C)

Das Gerät ermittelt für die folgenden gemittelten "erzeugten" Größen (mit Kennbuchstabe G für generated) die MIN-Werte in zwei Quadranten. Es handelt sich dabei um:

- PG[max avg], QG[max avg],
- PFG[max], cos( $\phi$ )G[max]

Die o.g. Maximal-Werte werden nach folgendem Algorithmus berechnet:

Wenn  $(X[moy] > XG[\max moy])$  UND  $(P[moy] < 0)$

dann  $(XG[\max moy] = X[moy])$ .

Leere Seite



**ENERDIS**

1 à 9 rue d'Arcueil  
BP675

F – 92542 MONTROUGE Cedex

Tel : +33 (0)1 47 46 78 00

Fax : +33 (0) 1 42 53 64 78

<http://www.enerdis.fr>