

# **Titel: Grundinbetriebnahme UNIDRIVE SP**

<b>Produkt:</b>	<b>Unidrive SP</b>	<b>Gebersystem:</b>	<b>Resolver</b>
<b>Betriebsart:</b>	<b>Closed Loop Vector</b>	<b>Motor:</b>	<b>Asynchronmotor</b>
<b>Autor:</b>	<b>Gerhard Walter</b>	<b>Ausgabe- Datum:</b>	<b>23.05.2005</b>

## **Ablauf**

<b>1. Verdrahtung prüfen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdrahtung Leistungskabel prüfen</li> <li>- Verdrahtung Resolver prüfen (Klemmenbelegung s. Anhang)</li> <li>- Schaltung des Motors (Stern oder Dreieck) prüfen.</li> <li>- es liegt kein Signal zur Reglerfreigabe an (Klemme 31)</li> <li>- es liegt kein Startsignal an (im Standard = Klemme 26 oder 27)</li> </ul>
<b>2. Resolvermodul stecken</b>	<p>Resolvermodul in Optionsplatz stecken.          Oberes Fach = Slot 1, mittleres Fach = Slot 2, unteres Fach = Slot 3</p> <p>Empfehlenswert: Optionsmodule von unten nach oben stecken.          Je nach gewähltem Optionsplatz erscheinen die Parameter für das gesteckte Resolvermodul automatisch in Menü 15 (Slot 1), Menü 16 (Slot 2) oder in Menü 17 (Slot 3).</p>
<b>3. Netz zuschalten</b>	<p>- Nach Netzzuschaltung zeigt der Umrichter inh (inhibit = gesperrt) an. wird inh´ nicht angezeigt, ist die Reglerfreigabe über Klemme 31 gesetzt.          → Klemme 31 öffnen bzw. Signal wegnehmen</p>
<b>4. Betriebsart umstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in Nullparameter (# x.00) 1253 eintragen</li> <li>- in # 0.48 = CLVect wählen</li> <li>- M- Taste und danach rote RESET - Taste drücken</li> <li>- Fehlermeldung „ENC2“ (Kabelbruch Standardgeber) erscheint, da kein Standardgeber angeschlossen. Diese wird im Nachfolgenden gelöscht:</li> </ul>
<b>5. Erw. Menüs freigeben</b>	<p><b># 0.49:</b> auf L2 stellen</p>
<b>6. Geberrückführung auswählen</b>	<p><b># 3.40:</b> = 0 setzen und rote RESET-Taste betätigen          (damit wird die Drahtbruchüberwachung der Standardgeberschnittstelle (SUB D HD 15) deaktiviert und die Fehlermeldung gelöscht)</p> <p><b># 3.26:</b> gültige Geberschnittstelle auswählen:  <u>Einstellen:</u> SSlot 1, SSlot 2 oder SSlot 3, abhängig davon, in welchem Slot das Resolvermodul steckt ( S. Punkt 2, weiter oben).</p>

<b>7. Resolverdaten eingeben</b>		<p>Je nach gewähltem Optionsplatz erscheinen die Parameter für das gesteckte Resolvermodul automatisch in Menü 15 (Slot 1), Menü 16 (Slot 2) oder in Menü 17 (Slot 3).</p> <p>Im Folgenden wird daher das entspr. Menü mit x bezeichnet. Parameter x.15 bedeutet dann beispielsweise # 15.15, # 16.15 oder # 17.15, abhängig vom gewählten Optionsplatz.</p>																																																					
# x.17	<b>Drahtbruchüberwachung der Resolverleitungen</b>	<p>Bei aktivierter Drahtbruchüberwachung werden die Leitungen des angeschlossenen Resolvers auf Drahtbruch überwacht.</p> <p># x.17 = 0; 2; 4 oder 6: Drahtbruchüberwachung deaktiviert # x.17 = 1; 3; 5 oder 7: Drahtbruchüberwachung ist aktiviert.</p> <p>Bei nicht angeschlossenem Resolver oder Bruch einer Geberleitung gibt der Umrichter die Fehlermeldung <b>SLX.Er</b> aus, wobei X für den Slot steht, in den der Resolver gesteckt ist. In # x.50 wird die Fehlermeldung mit „2“ als Drahtbruch spezifiziert.</p>																																																					
# x.15	<b>Polzahl des Resolvers</b>	<p>Polzahl des <u>Resolvers</u> eingeben. Folgende Eingaben sind möglich:</p> <p>0:           2-polig 1:           4-polig 2:           6-polig 3 ...11:    8-polig</p> <p><u>Bemerkungen:</u> - Bei 2-poligen Resolvers kann ein Motor beliebiger Polzahl eingesetzt werden - Bei Resolvers mit einer höheren Polzahl als 2 kann nur ein Motor eingesetzt werden, der die gleiche Polzahl hat wie der Resolver.</p>																																																					
# x.13	<b>Resolver-Übersetzungsverhältnis</b>	<p>Mit diesem Parameter wird das Resolver- Übersetzungsverhältnis und damit die Erregerspannung eingestellt:</p> <p># x.13 = 0:                   Übersetzungsverhältnis 3:1 ( Erregerspannung 6V<sub>eff</sub>) # x.13 = 1 oder 2           Übersetzungsverhältnis 2:1 ( Erregerspannung 4V<sub>eff</sub>)</p>																																																					
# x.10	<b>Auflösung:</b>	<p>Die Maximaldrehzahl des Antriebes Resolvers ist abhängig von der maximalen Auflösung des Resolvers und der Resolver - Polzahl.</p> <p>Der # x.10 ist – ausgehend von der Polzahl des Resolvers und der Maximaldrehzahl des Antriebes – auf die jew. höchste Auflösung einzustellen.</p> <p>Der in # x.10 einzugebende Wert entspricht der äquivalenten Strichzahl eines Inkrementalgebers .</p> <p>Der Parameter x.10 ist zwar frei einstellbar, sollte jedoch nur auf die Werte 4096 (14 Bit Auflösung), 1024 (12 Bit Auflösung) oder 256 (10 Bit Auflösung) eingestellt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Resolverpolzahl (# x.15)</th> <th>Maximaldrehzahl in u/min (# 1.06)</th> <th>Auflösung</th> <th># x.10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>0 - 3300</td><td>14</td><td><b>4096</b></td></tr> <tr><td>2</td><td>3300 - 13200</td><td>12</td><td><b>1024</b></td></tr> <tr><td>2</td><td>13200 - 40000</td><td>10</td><td><b>256</b></td></tr> <tr><td>4</td><td>0 - 1650</td><td>14</td><td><b>4096</b></td></tr> <tr><td>4</td><td>1650 - 6600</td><td>12</td><td><b>1024</b></td></tr> <tr><td>4</td><td>6600 - 26400</td><td>10</td><td><b>256</b></td></tr> <tr><td>6</td><td>0 - 1100</td><td>14</td><td><b>4096</b></td></tr> <tr><td>6</td><td>1100 - 4400</td><td>12</td><td><b>1024</b></td></tr> <tr><td>6</td><td>4400 - 17600</td><td>10</td><td><b>256</b></td></tr> <tr><td>8</td><td>0 - 825</td><td>14</td><td><b>4096</b></td></tr> <tr><td>8</td><td>825 - 3300</td><td>12</td><td><b>1024</b></td></tr> <tr><td>8</td><td>3300 - 13200</td><td>10</td><td><b>256</b></td></tr> </tbody> </table>		Resolverpolzahl (# x.15)	Maximaldrehzahl in u/min (# 1.06)	Auflösung	# x.10	2	0 - 3300	14	<b>4096</b>	2	3300 - 13200	12	<b>1024</b>	2	13200 - 40000	10	<b>256</b>	4	0 - 1650	14	<b>4096</b>	4	1650 - 6600	12	<b>1024</b>	4	6600 - 26400	10	<b>256</b>	6	0 - 1100	14	<b>4096</b>	6	1100 - 4400	12	<b>1024</b>	6	4400 - 17600	10	<b>256</b>	8	0 - 825	14	<b>4096</b>	8	825 - 3300	12	<b>1024</b>	8	3300 - 13200	10	<b>256</b>
Resolverpolzahl (# x.15)	Maximaldrehzahl in u/min (# 1.06)	Auflösung	# x.10																																																				
2	0 - 3300	14	<b>4096</b>																																																				
2	3300 - 13200	12	<b>1024</b>																																																				
2	13200 - 40000	10	<b>256</b>																																																				
4	0 - 1650	14	<b>4096</b>																																																				
4	1650 - 6600	12	<b>1024</b>																																																				
4	6600 - 26400	10	<b>256</b>																																																				
6	0 - 1100	14	<b>4096</b>																																																				
6	1100 - 4400	12	<b>1024</b>																																																				
6	4400 - 17600	10	<b>256</b>																																																				
8	0 - 825	14	<b>4096</b>																																																				
8	825 - 3300	12	<b>1024</b>																																																				
8	3300 - 13200	10	<b>256</b>																																																				

**Abspeichern mit Eingabe von '1000' bzw. '1001' in Nullparameter, dann M-Taste und danach rote RESET - Taste drücken.**

Bemerkung.:

Mit '1001' kann unter allen Bedingungen abgespeichert werden (z.B. auch wenn der Leistungsteil des Reglers abgeschaltet und die Elektronik mit externen 24V versorgt wird.  
Mit '1000' kann nur bei eingeschalteter Netzspannung abgespeichert werden.

**8. Motordaten eingeben**

Alle Daten vom Typenschild des Motors:

- # 0.41 Taktfrequenz ggf. erhöhen, wenn Geräusche minimiert werden sollen. Derating beachten (s. auch Kap. 12.1.1 und 12.1.2 auf S.186 fff in der Betriebsanleitung).
- # 0.43:  $\cos \varphi$
- # 0.44 Motornennspannung (abhängig von der gewählten Schaltung des Motors, Stern / Dreieck !!)
- # 0.45: Motornendrehzahl
- # 0.46: Motornennstrom
- # 0.47: Motornennfrequenz

Weitere Erläuterungen zu diesen Parametern s. auch Kap. 6.2.7 auf den Seiten 79 f sowie Kap 8.1.2 auf den Seiten 92 f. in der Betriebsanleitung

**9. Grundparameter eingeben**

Weitere Erläuterungen zu diesen Parametern s. auch Kap. 6.2.1 auf den Seiten 72 ff in der Betriebsanleitung

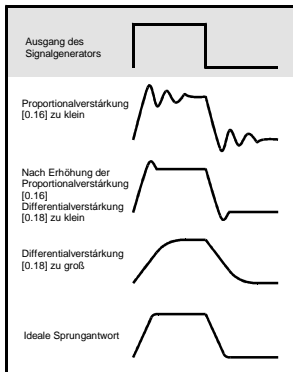
# 0.02	max. Drehzahl	
# 0.03	Beschleunigungszeit	bezogen auf 0 ... 1000 min <sup>-1</sup>
# 0.04	Bremszeit	bezogen auf 1000 min <sup>-1</sup> ... 0
# 0.05	Sollwertquelle festlegen	In der Regel in Stellung „A1.A2“ (= analoger Eingang 1 (Klemme 5 und 6) bzw. analoger Eingang 2 (Klemme 7). S. auch Beschreibung von # 0.16 auf S. 75 in der Betriebsanleitung
# 0.06	symmetrische Stromgrenze	ggf. heruntersetzen
# 0.15	<b>Auswahl Rampenmodus</b>	auf „FAST“, falls ein Bremswiderstand angeschlossen ist.  Es empfiehlt sich, den Übertemperaturschalter des Bremswiderstandes in die Spule des Netzschützes einzuschleifen, damit der Umrichter bei Überlastung des Bremswiderstandes sicher vom Netz getrennt wird.  Schaltet der Umrichter beim Bremsen mit der Fehlermeldung It.br ab, müssen die Werte für die i <sup>2</sup> -Überwachung des Bremsstromes mit den Parametern # 10.30 und 10.31 an den verwendeten Bremswiderstand angepasst werden. Eine Deaktivierung der Überwachung kann mit # 10.30 = 0 oder # 10.31 = 0 erfolgen. Näheres s. auch unter den Anmerkungen zu Bremswiderstand im untenstehenden Anhang  auf „STD“ falls kein Bremswiderstand eingesetzt wird

**Abspeichern**

mit Eingabe von '1000' oder '1001' in Nullparameter, dann M- Taste und danach rote RESET - Taste drücken

<b>10. Autotuning</b>	Es gibt 4 Möglichkeiten:
<b># 0.40</b>	# 0.40 = 0: <u>kein Autotuning</u>
	# 0.40 = 1 <u>stationäres Autotuning:</u> diese Einstellung ist zu wählen, wenn der Motor unter Last läuft und die Last nicht abgekuppelt werden kann. Der Motor dreht während des Autotuning nicht. Der Ständerwiderstand (# 5.17) und die Streuinduktivität (# 5.24) werden gemessen, die Werte für den Stromregler (# 4.13 und 4.14) werden ermittelt und eingestellt. Eine Prüfung des angeschlossenen Gebers und eine Messung des $\cos \varphi$ erfolgt nicht.
	<p># 0.40 = 2: <u>dynamisches Autotuning:</u> Beim dynamischen Autotuning wird neben der Messung des Ständerwiderstandes und der Streuinduktivität die Ständer induktivität ((# 5.25) gemessen sowie der <math>\cos \varphi</math> (# 0.43 = # 5.10) und die Stützpunkte für die Magnetisierungskennlinie (# 5.29 und # 5.30) angepasst. Die Werte für den Stromregler (# 4.13 und 4.14) werden ermittelt und eingestellt. Nach Aktivierung des Autotuning erfolgt zuerst das stationäre Autotuning, dann beschleunigt der Antrieb an der eingestellten Rampe (# 0.03) auf etwa 2/3 der Nenndrehzahl in der durch Klemme 26 oder 27 vorgegebenen Drehrichtung. Der Motor wird während des Autotuning unabhängig von der eingestellten Taktfrequenz mit 3 kHz getaktet. Dabei werden auch die Geberleitungen auf richtige Verdrahtung geprüft und bei Falschanschluss eine entspr. Fehlermeldung ausgegeben.</p> <p style="text-align: center;">freie Motorwelle Last abgekuppelt</p>
	<p># 0.40 = 3: <u>Messung des Trägheitsmomentes:</u> Nach dem dynamischen Autotuning kann eine Messung des Gesamtträgheitsmomentes mit # 0.40 = 3 erfolgen. Nach der Aktivierung beschleunigt der Motor auf <math>\frac{3}{4}</math> der Nenndrehzahl und wird daraufhin stillgesetzt. Das Gesamtträgheitsmoment wird ermittelt und in # 3.18 in <math>\text{kgm}^2</math> eingetragen. Je nach Einstellung von # 3.17 kann der Umrichter zudem die Werte für den Drehzahlregler (P-Anteil # 0.07 (= # 3.10). I-Anteil # 0.08 (= # 3.11) selbst ermitteln und in die entspr. Parameter eintragen.  Nähere Erläuterung dieser Funktion ist in Vorbereitung) <u>Aktivierung des Autotuning:</u> - # 0.40 anwählen und gewünschtes Autotuning ( # 0.40 = 1,2 oder 3) wählen - Klemme 31 mit +24V verbinden (Reglerfreigabe); das Display zeigt nun 'rdy' - Klemme 26 (Rechtslauf) oder Klemme 27 (Linkslauf) aktivieren. - Antrieb führt nun das Autotuning durch. Während der Messung zeigt das Display abwechselnd 'Auto' und 'tune'. - Nach Abschluss des Autotuning kommt der Motor zum Stillstand und das Display zeigt wieder 'rdy'. - Nach dem Abschluss des Autotuning muss entweder das Startsignal (Klemme 26 oder 27) oder das Reglerfreigabesignal an Klemme 31 geöffnet und wieder geschlossen werden, bevor der Antrieb mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann..  Bei Fehlerabschaltung des Umrichters sind die Fehlerbeschreibungen in Kapitel 13, S. 198 ff zu konsultieren.</p> <p style="text-align: center;">Last angekuppelt</p>
<b>Abspeichern</b>	mit Eingabe von '1000' bzw. '1001' in Nullparameter, dann M- Taste und danach rote RESET Taste drücken.

## 11. Einstellung Drehzahlregler



### 1. Manuelle Methode:

Bei Verwendung eines Oszilloskopes oder von CT-Setup wird die Nutzung des internen Rechteckgenerators empfohlen:

Aktivierung durch folgende Parametrierung:

- # 1.14 = 3 (Pr)
- # 1.15 = 9
- # 1.16 = 1 s
- # 1.21 bis # 1.28 abwechselnd auf 100 bzw. 0
- # 2.02 = 0 (OFF): Rampen ausschalten

- Bei Verwendung eines Oszilloskopes:

- # 7.22 = 3.01 (Drehzahlsollwert = Rechteckgenerator) an Analogausgang 2 (Klemme 10)
- Oszilloskop an Klemme 9 (Drehzahlwert) und Klemme 10 (Drehzahlsollwert = Rechteckgenerator) anschließen.

- Bei Verwendung von CT-Setup:

- Kanal 1 = # 3.01 (Drehzahlsollwert = Rechteckgenerator)
- Kanal 2 = # 3.02 (Drehzahlwert)

- P-Verstärkung (# 0.07 bzw. # 3.10):

Antrieb freigeben und Verhalten des Drehzahlwertes beobachten. Um das Anregelverhalten zu verbessern, ist die Proportionalverstärkung # 0.07 (bzw. # 3.10) langsam zu erhöhen bis das Nachschwingen im Drehzahlwert verschwindet. Ein einmaliges Überschwingen wird zugelassen.

Zu große Werte äußern sich in zusätzlichen Motorgeräuschen oder führen zu instabilem Verhalten. Ist ein befriedigendes Verhalten bei minimalen P-Verstärkungen erreicht und ergeben sich Motorgeräusche besonders bei kleinen Drehzahlen können die Motorgeräusche durch eine Glättung des Stromsollwertes (# 4.12 = 1 ... 3 ms) minimiert werden

- I-Verstärkung (# 0.08 bzw. # 3.11):

Größere Werte erhöhen die Steifigkeit des Systems und reduzieren die Zeit zum Ausregeln eines Laststoßes.

Zu große Werte führen zu instabilem Verhalten des Systems oder rufen ein großes Überschwingen nach einer Drehzahländerung hervor.

Bei Systemen mit überlagerten Regelkreisen (Lageregelung, Tänzerregelung) wird der Wert der Werkseinstellung empfohlen.

- Differentialverstärkung (# 0.09 bzw. # 3.12):

Zur Reduzierung der Überschwingweite kann die Differentialverstärkung (# 0.09 bzw. # 3.12) zusätzlich erhöht werden. Dadurch wird das Drehzahlwertersignal während des Überganges von einem Sollwert zum nächsten gegenüber dem Sollwert verzögert. Das Überschwingen wird auch reduziert, wenn sich der Antrieb während des Beschleunigungsvorganges an der Stromgrenze befindet.

In der Regel ist jedoch keine Veränderung an der Differentialverstärkung erforderlich

**Sollte der Motor nach der Drehzahlregleroptimierung besonders bei kleinen Drehzahlen mahlende Geräusche von sich geben, ist der Filter am Drehzahlreglerausgang mit # 4.12 auf Werte von 1-5 ms zu setzen.**

### 2. Selbständige Einstellung des Drehzahlreglers über das Autotuning (#040 = 3, s.o.):

In Vorbereitung

### Abspeichern

mit Eingabe von '1000' bzw. '1001' in Nullparameter, dann M- Taste und danach rote RESET Taste drücken.

## Anhang:

1. Klemmen Resolvermodul:	
Klemmen Nr.	Beschreibung
9	Resolversignal SINUS -
10	Resolversignal SINUS +
11	Resolversignal COSINUS -
12	Resolversignal COSINUS +
13	Resolversignal Referenz +
14	Resolversignal Referenz -
15	0V
16	0V
17	0V

## 2. Bremswiderstände:

### Anmerkungen:

CT empfiehlt dringend, nur Bremswiderstände mit Temperaturüberwachung einzusetzen. Der Temperatur-Überwachungskontakt (Öffner) ist in den NOTAUS-Kreis des Umrichter-Netzschützes einzuschleifen, damit der Umrichter bei Überlastung des Bremswiderstandes automatisch vom Netz getrennt wird.

Zum weiteren Schutz bietet der Unidrive SP eine elektronische Überwachung des Bremsstromes. Zu diesem Schutz müssen zwei Bremswiderstands - spezifische Werte eingegeben werden.

#### # 10.30: Einschaltdauer Bremswiderstand

Der in diesen Parameter einzugebende Wert entspricht der Zeit, mit der verwendete Bremswiderstand an der vollen Zwischenkreisspannung im Bremsbetrieb (Bsp.: = 780V bei 400 V Netzspannung) unbeschadet belastet werden kann.

#### # 10.31: Periodendauer Bremswiderstand

Der Parameter legt die Zeit fest, die zwischen 2 aufeinanderfolgende Bremsperioden mit maximaler Bremsleistung gemäß Einstellung # 10.30 vergehen muss. Der Parameter bestimmt die Abkühlzeitkonstante des verwendeten Bremswiderstandes. Bei Einstellung 0 ist kein Bremswiderstandsschutz aktiviert.

Die Werte der beiden Parameter sind ggf. beim Hersteller des Bremswiderstandes zu erfragen. Für die von CT bezogenen Widerstände sind die Werte gemäß untenstehender Tabelle einzutragen.

Für die von CT bezogenen Bremswiderstände gelten folgende Einstellungen:

Bremswiderstand		Versorgungsspannung			
		380 - 480 VAC		500 - 575 VAC	
Typ	Art. Nr: 1220 -	# 10.30	# 10.31	# 10.30	# 10.31
Kühlkörperwiderstand Baugröße 1	2757 - 00 2756 - 01	0,02	2,0	0,01	2,0
Kühlkörperwiderstand Baugröße 2	2759-01 5768-01	0,02	2,0	0,0	2,0
RFHT 165 - 80	- 9080				
RFHT 300 - 40	- 9040				
FZMQ 400x65 - 80	- 1812	4,8	115	2,4	118
FZMQ 500x65 - 30	- 1802	1,8	118	1,0	119
FZZMQ 500x65 - 30	- 1805	4,8	115	2,4	118
FZDMQ 600x65 - 30	- 1810	11,0	109	7,2	113
FZZMQ 500x65 - 22	- 1814	2,4	118	1,8	118
FTDMQ 600x65 - 22	- 1815	7,2	113	4,8	115
FGFKQ 31 11 204 - 22	- 1816	19,0	101	12,0	108
FGFKQ 31 11 204 - 12	- 1831	6,0	114	4,8	115
FGFKQ 31 21 804 - 12	- 1833	12,0	108	9,6	110
FGFKQ 31 22 404 - 12	- 1834	17,0	103	14,0	106