

Rexroth PSI 6xCx.760.xx Mittelfrequenz-Umrichter Medium-Frequency Inverter

R911336190
Edition 05

Typspezifische Anleitung | Type-Specific Instructions

DEUTSCH

ENGLISH



Die angegebenen Daten dienen der Produktbeschreibung. Sollten auch Angaben zur Verwendung gemacht werden, stellen diese nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar. Katalogangaben sind keine zugesicherten Eigenschaften. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Unsere Produkte unterliegen einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess.

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Auf der Titelseite ist eine Beispielkonfiguration abgebildet. Das ausgelieferte Produkt kann daher von der Abbildung abweichen.

Der deutsche Teil der Typspezifischen Anleitung beginnt auf Seite 5, der englische Teil beginnt auf Seite 33.

Sprachversion des Dokumentes DE und EN

Originalsprache des Dokumentes: DE

These Type-Specific Instructions of the Rexroth Medium-Frequency Inverter contains the descriptions in both German and English. The German part of the Type-Specific Instructions starts at page 5, the English part starts at page 33.

Inhalt

1	Zu dieser Dokumentation	5
1.1	Gültigkeit der Dokumentation.....	5
1.2	Erforderliche und ergänzende Dokumentationen.....	5
1.3	Darstellung von Informationen.....	6
1.3.1	Sicherheitshinweise.....	6
1.3.2	Symbole.....	6
1.3.3	Bezeichnungen.....	6
1.3.4	Abkürzungen.....	7
2	Sicherheitshinweise	7
3	Allgemeine Hinweise vor Sachschäden und Produktschäden	7
4	Lieferumfang	7
5	Anschlussplan	8
6	Ein/Ausgangsfeld	12
6.1	Serielltes Ein-/Ausgangsfeld.....	12
7	Merkmale	15
7.1	Besonderheiten.....	15
7.1.1	Erweiterung mit dem Reglersystem PSQ6000 XQR.....	15
7.1.2	Funktion Startfräsen.....	16
7.1.3	Leistungsvorwarnung:.....	16
7.1.4	Ablauf.....	16
7.1.5	Funktion Schweißkreis Freischaltung.....	16
7.1.6	Messprogramme.....	17
7.1.7	Fräsprogramme.....	18
8	Nachstell-Betriebsart BASIC STEPPER	19
8.1	Elektrodenparameter.....	20
8.2	Programmparameter.....	20
8.3	Allgemeine Randbedingungen.....	21
8.4	Beispiele der Leistungsverstellung.....	22
8.4.1	Alle Leistungen in kA, Änderungen in %.....	22
8.4.2	Alle Leistungen in kA, Änderungen in kA.....	22
8.4.3	Alle Leistungen in SKT, Änderungen in %.....	22
8.4.4	Alle Leistungen in SKT, Änderungen in kA.....	22
8.4.5	Leistungen in kA und SKT, Änderungen in %.....	23
8.4.6	Leistungen in kA und SKT, Änderungen in kA.....	23
8.5	Wirkungsweise des BASIC STEPPER.....	23
8.5.1	Ablauf ohne Fräsfunktion.....	23
8.5.2	Ablauf mit Fräsfunktion.....	23
9	Statuscodes	29
10	Ablaufdiagramme	29
11	Anhang	30
11.1	Firmware-Änderungen.....	30
11.1.1	Änderungen ab der Firmware-Version –AF -107:.....	30

Zu dieser Dokumentation

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt als Ergänzung für den Mittelfrequenz-Umrichter der Baureihe PSI 6000.

Der Inhalt bezieht sich auf

- den Anschluss (Netzversorgung)
- die Funktionalität

des Mittelfrequenz-Umrichter Steuerungsteils.

Diese Dokumentation richtet sich an Planer, Monteure, Bediener, Servicetechniker und Anlagenbetreiber.

Diese Dokumentation und insbesondere die Betriebsanleitung enthalten wichtige Informationen, um das Produkt sicher und sachgerecht zu montieren, zu transportieren, in Betrieb zu nehmen, zu bedienen, zu verwenden, zu warten, zu demontieren und einfache Störungen selbst zu beseitigen.

- ▶ Lesen Sie diese Dokumentation vollständig und insbesondere das Kapitel "Sicherheitshinweise" in der Rexroth PSI6xxx Mittelfrequenz-Umrichter Betriebsanleitung und die Rexroth Schweißsteuerung Sicherheits- und Gebrauchshinweise bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen


- ▶ Nehmen Sie das Produkt erst in Betrieb, wenn Ihnen die mit dem Buchsymbol  gekennzeichneten Dokumentationen vorliegen und Sie diese verstanden und beachtet haben.

Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

	Titel	Dokumentnummer	Dokumentart
	Rexroth PSI6xxx Mittelfrequenz-Umrichter	1070 080028	Betriebsanleitung
	Rexroth Schweißsteuerung Sicherheits- und Gebrauchshinweise	R911339734	Sicherheits- und Gebrauchshinweise
	Rexroth PSG xxxx MF-Schweißtransformatoren	1070 087062	Betriebsanleitung
	Rexroth PSx 6xxx Technologie- und Steuerungsfunktionen	R911172812	Anwendungs- beschreibung
	Rexroth PSI6xxx UI-Regelung und -Überwachung	1070 087069	Anwendungs- beschreibung
	Rexroth BOS6000 Online Hilfe	1070 086446	Referenz

1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mit dieser Dokumentation schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Sicherheitshinweise, Symbole, Begriffe und Abkürzungen verwendet. Zum besseren Verständnis sind diese in den folgenden Abschnitten erklärt.



1.3.1 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sehen Sie bitte unter **Tab. 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen** Rexroth PSI6xxx Mittelfrequenz-Umrichter Betriebsanleitung und Rexroth Schweißsteuerung Sicherheits- und Gebrauchshinweise nach.

1.3.2 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die nicht sicherheitsrelevant sind, jedoch die Verständlichkeit der Dokumentation erhöhen.

Tabelle 2: Bedeutung der Symbole

Symbol	Bedeutung
	Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das Produkt nicht optimal genutzt bzw. betrieben werden.
	einzelner, unabhängiger Handlungsschritt
1. 2. 3.	nummerierte Handlungsanweisung: Die Ziffern geben an, dass die Handlungsschritte aufeinander folgen.

1.3.3 Bezeichnungen

In dieser Dokumentation werden folgende Bezeichnungen verwendet:

Tabelle 3: Bezeichnungen

Bezeichnung	Bedeutung
BOS 6000	Bedienoberfläche Schweißen
PSG xxxx	Mittelfrequenz-Schweißtransformator 1000Hz
PHA	Phasenanschnitt
SKT	Skalenteile
KSR	Konstantstromregelung.
PSF	Prozessstabilität
XQR	UI Regler Modul
STC TEACH	<u>S</u> heet <u>T</u> hickness <u>C</u> ombination, blechdickenbezogenes Einlernen
1.STZ	1. Stromzeit
2.STZ	2. Stromzeit
3.STZ	3. Stromzeit

1.3.4 Abkürzungen

Die in dieser Dokumentation verwendeten Abkürzungen sehen Sie bitte unter **Tab. 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen** Rexroth PSI6xxx Mittelfrequenz-Umrichter Betriebsanleitung nach.

2 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel enthält wichtige Informationen zum sicheren Umgang mit dem beschriebenen Produkt.

Die Sicherheitshinweise sehen Sie bitte unter **Tab. 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen** Rexroth PSI6xxx Mittelfrequenz-Umrichter Betriebsanleitung und Rexroth Schweißsteuerung Sicherheits- und Gebrauchshinweise nach.

3 Allgemeine Hinweise vor Sachschäden und Produktschäden

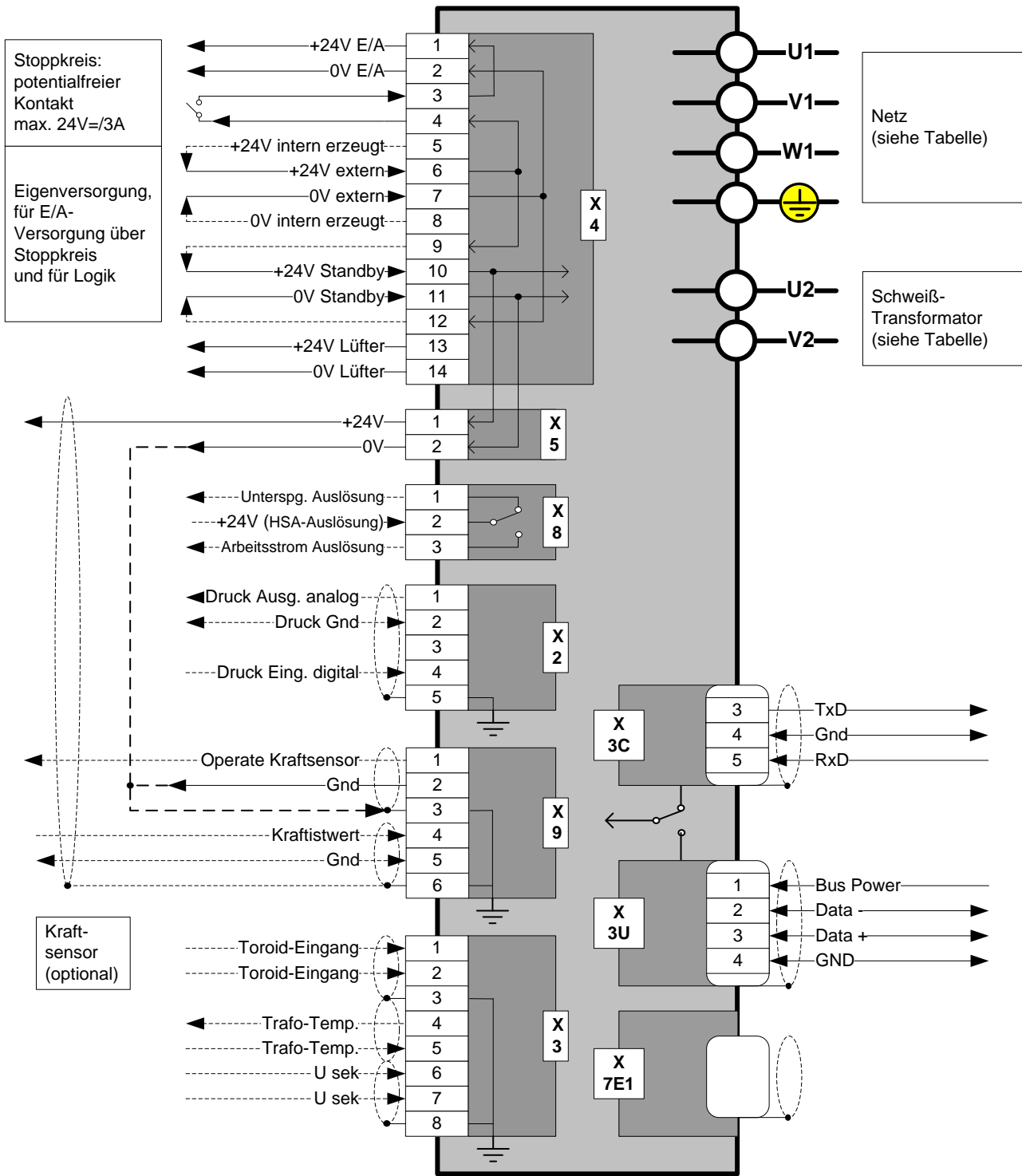
Allgemeine Hinweise vor Sachschäden und Produktschäden sehen Sie bitte unter **Tab. 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen** Rexroth PSI6xxx Mittelfrequenz-Umrichter Betriebsanleitung und Rexroth Schweißsteuerung Sicherheits- und Gebrauchshinweise nach.

4 Lieferumfang

Den Lieferumfang sehen Sie bitte unter **Tab. 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen** Rexroth PSI6xxx Mittelfrequenz-Umrichter Betriebsanleitung nach.

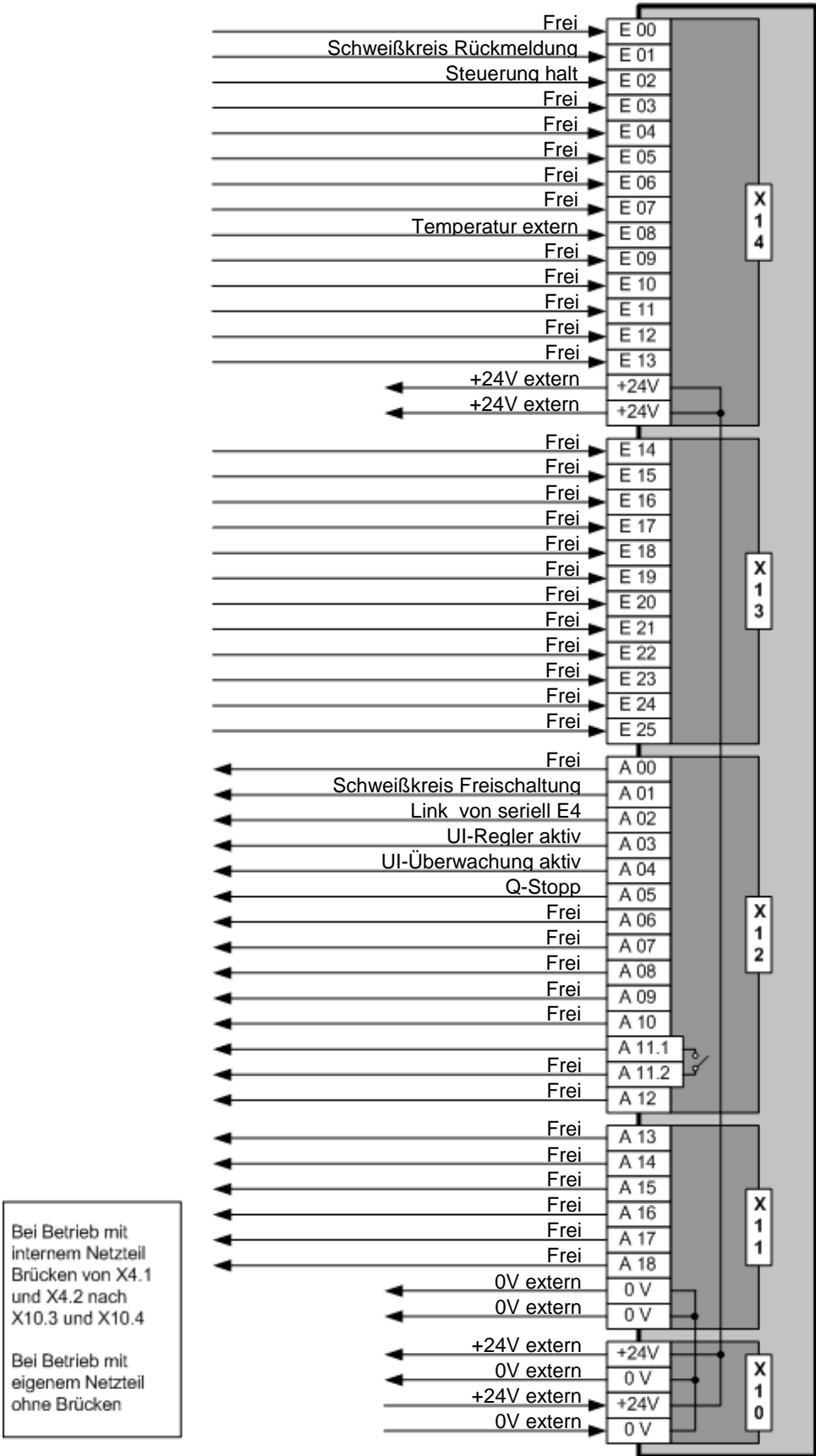
Anschlussplan

5 Anschlussplan



Hinweis:
Relais und Schütze müssen entstört werden
 z.B. Freilaufdiode für kleine Gleichspannungsrelais und Schütze,
 RC-Kombination oder MOV für Wechselspannungsrelais und Schütze.

Abb. 1: Basissteuerung



Bei Betrieb mit internem Netzteil
Brücken von X4.1
und X4.2 nach
X10.3 und X10.4

Bei Betrieb mit
eigenem Netzteil
ohne Brücken

Abb. 2: Ein-Ausgabebaugruppe

Anschlussplan

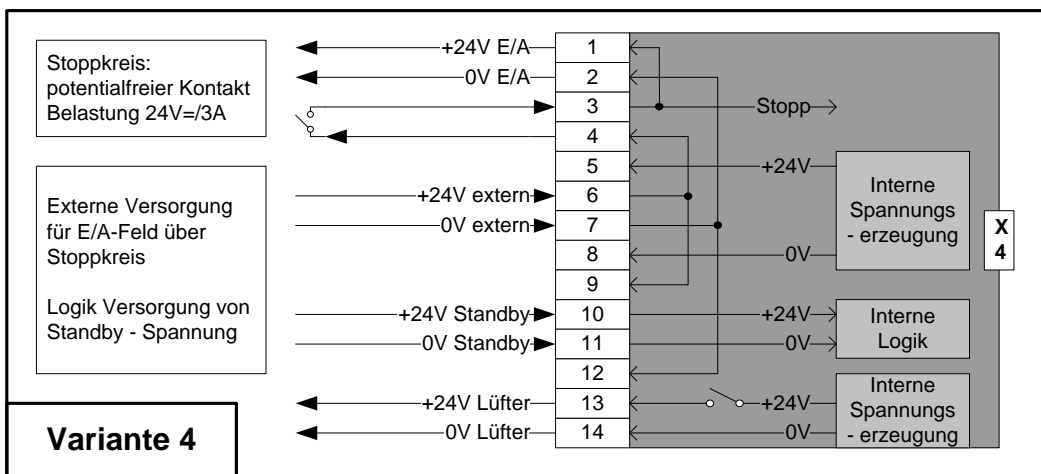
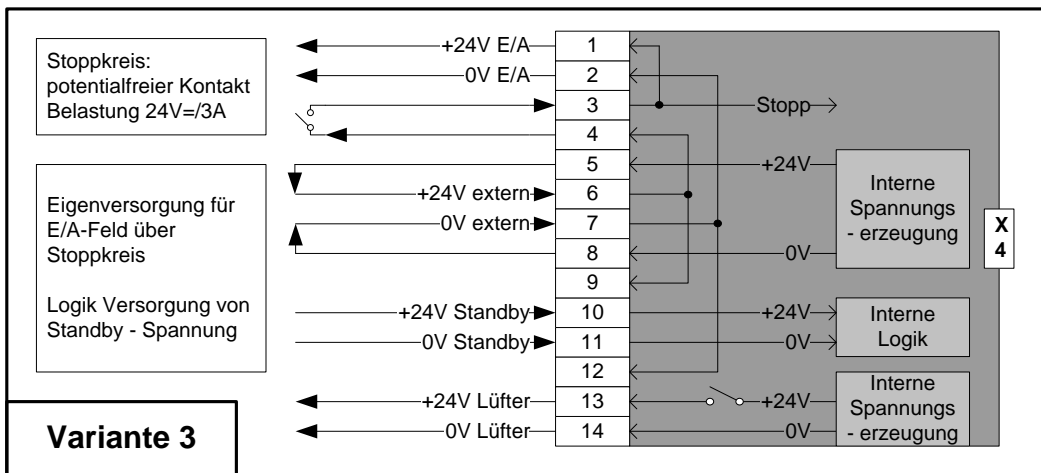
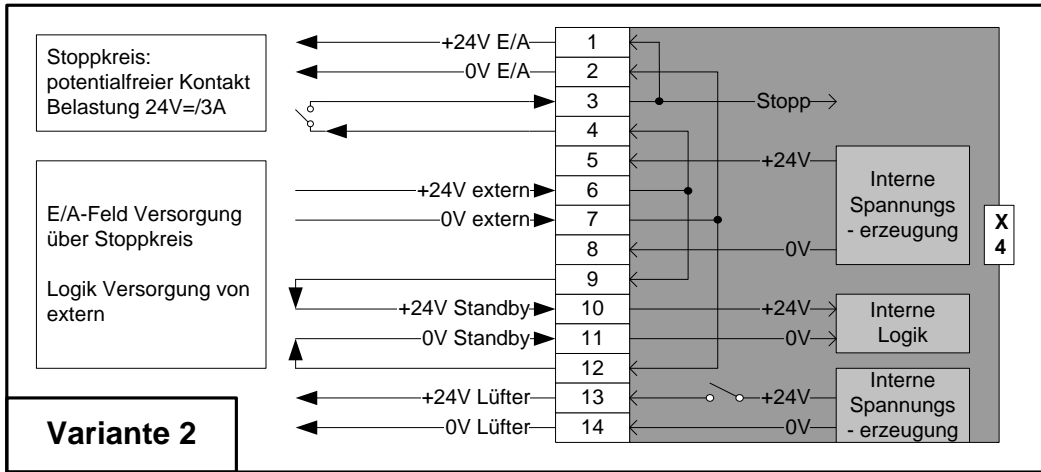
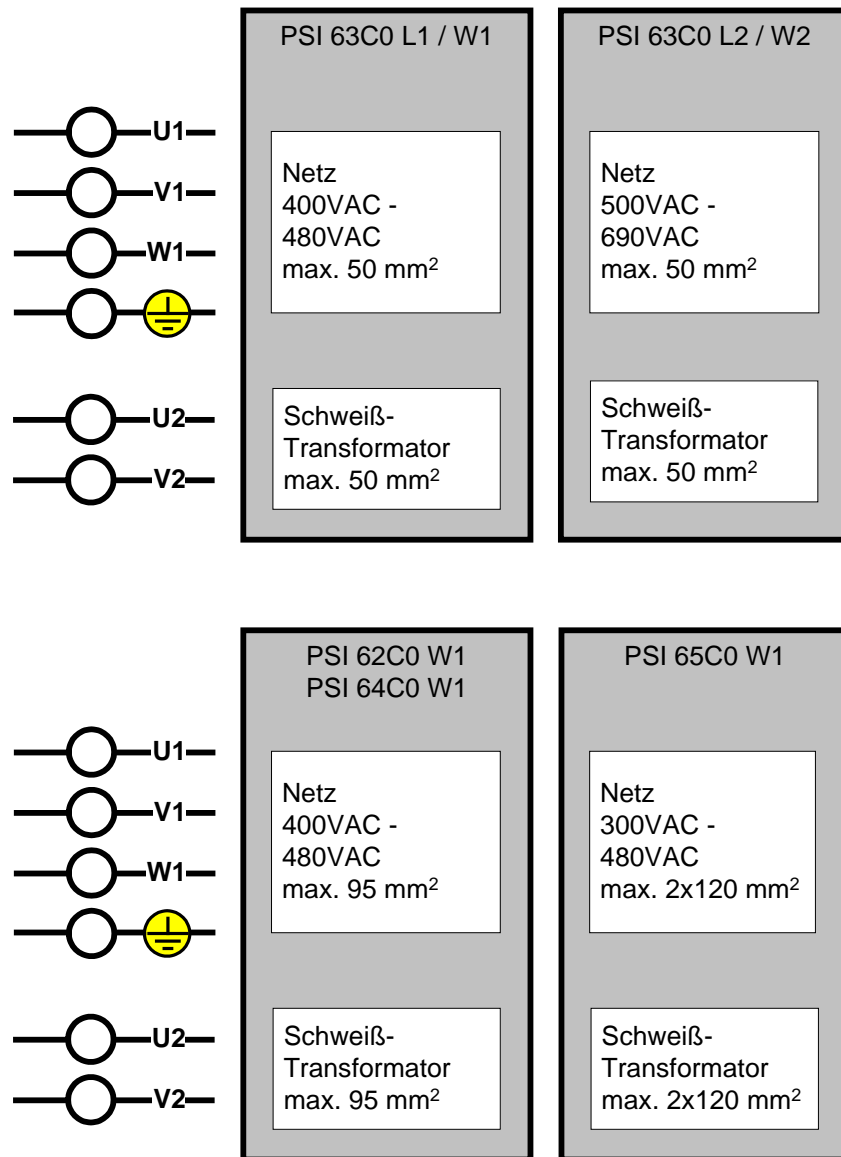


Abb. 3: Anschlussbeispiele



DEUTSCH

Abb. 4: Netzanschluss

6 Ein/Ausgangsfeld

6.1 Serielles Ein-/Ausgangsfeld

Tabelle 4: Serielles Eingangsfeld

Bits	Eingänge (Steuerwort)
1.0	Zündung extern ein
1.1	allg. Fehler rücksetzen
1.2	Schweißkreis Freigabe
1.3	Bauteilende
1.4	Link zu diskreter Ausgang A02
1.5	Frei
1.6	Start
1.7	Quittung alle Elektroden wechseln
1.8	Punktwahl 1
1.9	Punktwahl 2
1.10	Punktwahl 3
1.11	Punktwahl 4
1.12	Punktwahl 5
1.13	Punktwahl 6
1.14	Punktwahl 7
1.15	Punktwahl 8

Tabelle 5: Serielles Ausgangsfeld

Bits	Ausgänge (Statuswort)
1.0	Keine Warnung
1.1	Vorwarnung Elektrode
1.2	Max. Standmenge Elektrode
1.3	Frei
1.4	Frei
1.5	Frei
1.6	Frei
1.7	Frei
1.8	Bereit Steuerteil
1.9	Mit Zündung (Kopie des seriellen Eingangs 1.0)
1.10	Fortschaltkontakt
1.11	Magnetventil
1.12	Alle Elektroden neu
1.13	Fräsvorwarnung Elektrode

Bits	Ausgänge (Statuswort)
1.14	Schweißkreis offen (invertierte Verknüpfung mit diskretem Eingang E_1)
1.15	Kein Steuerung Halt

6.2 Diskretes Ein-/Ausgangsfeld

Tabelle 6: Diskrete Eingänge

Bits	Eingänge
E 00	Reserviert
E 01	Schweißkreis Rückmeldung
E 02	Steuerung halt
E 03	Frei
E 04	Frei
E 05	Frei
E 06	Frei
E 07	Frei
E 08	Temperatur extern
E 09	Frei
E 10	Frei
E 11	Frei
E 12	Frei
E 13	Frei
E 14	Frei
E 15	Frei
E 16	Frei
E 17	Frei
E 18	Frei
E 19	Reserviert
E 20	Reserviert
E 21	Reserviert
E 22	Frei
E 23	Frei
E 24	Reserviert
E 25	Frei

Ein/Ausgangsfeld

Tabelle 7: Diskrete Ausgänge

Bits	Ausgänge
A 00	Reserviert
A 01	Schweißkreis Freischaltung
A 02	Link von serieller Eingang 1.4
A 03	UI-Regler aktiv
A 04	UI-Überwachung aktiv
A 05	Q-Stopp
A 06	Frei
A 07	Frei
A 08	Frei
A 09	Frei
A 10	Frei
A 11	Reserviert
A 12	Frei
A 13	Reserviert
A 14	Reserviert
A 15	Reserviert
A 16	Frei
A 17	Frei
A 18	Frei

6.3 Sonstige Ein-/Ausgänge

Tabelle 8: Sonstige Eingänge

Eingänge
Sekundärstrom
Sekundärspannung
Digitale Druckrückmeldung
Analoger Krafteingang
Transformortemperatur

Tabelle 9: Sonstige Ausgänge

Ausgänge
Analoger Druckausgang
Lüfter
"Operate" Kraftsensor

7 Merkmale

Ablauf Standard 1000 Hz (Ablaufparameter in Millisekunden)

7.1 Besonderheiten

Die Steuerung verfügt über folgende Besonderheiten:

- Die Steuerung arbeitet grundsätzlich mit einer Ethernet-IP Baugruppe (on-Board)
- Elektrodenanzahl: 32 (Elektroden-Nr. 0 bis Elektroden-Nr. 31)
- Die Zeit, nach der eine Überprüfung auf einen Mindeststrom erfolgt, ist einstellbar. Ist nach Ablauf dieser Zeit der Mindeststrom im Mittel nicht überschritten, so wird der Ablauf abgebrochen und eine Fehlermeldung abgesetzt.
- Der Fehler: "Stoppkreis offen / 24V fehlt" ist selbstquittierend.
- Die Zwischenkreisspannung wird immer überprüft, die Fehlermeldung ist selbstquittierend.
- Aufgrund steuerungsinterner Routinen ist die Mindestdauer der Vorhaltezeit 16 ms.
- Der digitale Eingang Transformatortemperatur (X3,5) wird überwacht.
- Am Ende der Vorhaltezeit wird der diskrete Eingang X2,4 geprüft. Nur wenn der Eingang gesetzt ist kann in die Stromzeit übergegangen werden.

- Ausgang „Vorwarnung Elektrode“ und „Max. Standmenge Elektrode“
Die beiden Elektrodenstatusausgänge berücksichtigen alle Elektroden von allen Schweißprogrammen.

- Ausgang „Fräsvorwarnung Elektrode“
Der Ausgang wird bei entsprechendem Status des angewählten Schweißprogramms während eines Schweißablaufs in der Nachhaltezeit gesetzt und mit der fallenden Flanke des Ausgangs „Fortschaltkontakt“ wieder weggenommen.
Wenn die Widerstandsüberwachung eines der festgelegten Messprogramme eine unzulässige Abweichung feststellt, so wird durch das Setzen des Ausgangs eine Wiederholfräsung angefordert.

- Externe Temperaturüberwachung
Die Eingänge „Temperatur extern“ werden innerhalb und außerhalb eines Schweißablaufs überwacht.
- Der Ausgang „Q-Stopp“ wird bei einem Q-Stopp-Fehler gleichzeitig mit dem Schweißfehler-Ausgang gesetzt. Beim Fehler rücksetzen wird auch dieser Ausgang wieder zurückgesetzt.
- Der Eingang „Bauteilende“ wird bei der Funktion Q-Stopp benötigt. Er signalisiert, dass jetzt alle Punkte eines Bauteils geschweißt wurden.
- Ausgang „Kein Steuerung Halt“:
Zeigt an, dass die Steuerung nicht im Status „Stop-Kreis offen“ ist.

7.1.1 Erweiterung mit dem Reglersystem PSQ6000 XQR

Die Steuerung ist für eine Erweiterung mit dem Reglersystem PSQ6000 XQR vorbereitet.

Merkmale

Punkt wiederholungen werden nicht im UIR-Betrieb, sondern im KSR- bzw. PHA-Betrieb geschweißt (betrifft Messung, Regelung, Überwachung und Nachstellung). Eine KSR-Stromüberwachung ist bei UI-Überwachung ohne UI-Regelung weiterhin aktiv.

7.1.2 Funktion Startfräsen

Die Funktion Startfräsen ist über einen Steuerungsparameter aktivierbar.

Ist für eine Elektrode das Startfräsen aktiviert, wird sie nach dem Quittieren eines Elektrodenwechsels sofort eine Fräsanfrage gestellt.

7.1.3 Leistungsvorwarnung:

Nach jedem Schweißablauf wird eine Phasenanschnittüberwachung durchgeführt. Der mittlere Phasenanschnitt wird mit den Elektrodenparametern:

- obere Leistungsbegrenzung
- obere Leistungsvorwarnung
- untere Leistungsvorwarnung

verglichen. Wird eine der Grenzen überschritten, wird eine Warnung ausgegeben. Diese Warnung bleibt bis zum nächsten Elektrodenfräsen / -wechsel oder bis zum Zurücksetzen der Leistungs-Istwerte über die Bedienoberfläche stehen.

7.1.4 Ablauf

Der Programmstart wird in zwei Teile unterteilt: Neue Punktanwahl und Programmstart.

Neue Punktanwahl: Der Roboter wählt zunächst eine neue Punktnummer an den betreffenden Steuerungseingängen an.

Die Punktnummer besteht aus 8 Bits und entspricht der Programmnummer.

Die Steuerung wertet die Punktnummer aus sobald diese anliegt. Die Steuerung beginnt das dazugehörige Schweißprogramm vorzubereiten und die programmabhängigen und elektrodenabhängigen Steuerungsausgänge entsprechend zu setzen.

Programmstart: Der eigentliche Programmstart wird durch den Eingang „Start“ vom Roboter ausgelöst. Am Ablaufende wird die Steuerung entweder den Ausgang „Fortschaltkontakt“ setzen, dann war der Ablauf i.O., oder es wird der Ausgang „Schweißfehler“ gesetzt, dann war der Schweißablauf nicht i.O., oder es wird der Ausgang „Bereit Steuerteil“ weggenommen, dann liegt ein allgemeiner Fehler vor. Wenn der Roboter den Eingang „Start“ wegnimmt, wird die Steuerung den Ausgang „Fortschaltkontakt“ wegnehmen. Bei einem fehlerhaften Ablauf muss der Fehler behoben und quittiert werden.

7.1.5 Funktion Schweißkreis Freischaltung

Eingang „Schweißkreis Rückmeldung“

Auf diesem Eingang liegt der Rückmeldekontakt vom Schweißkreis - Schütz. Dort wird ein Hilfskontakt vom Schweißkreis-Schütz angeschlossen. Der Rückmeldekontakt liefert 24 VDC, wenn der Schütz geschlossen ist. Dieser Eingang wird am Ende der Vorhaltezeit überprüft. Ist das Eingangssignal (bei gesetztem Ausgang „Schweißkreis Freischaltung“) nicht gesetzt, generiert die Schweißsteuerung die Fehlermeldung „Schweißkreis 1 nicht geschlossen“ und der Schweißablauf wird abgebrochen.

Der Eingang wird auch nach dem Öffnen des Schützes ausgewertet. Wenn der Eingang 200 ms nach dem Öffnen des Schützes immer noch aktiv ist, generiert die Schweißsteuerung den Fehler „Schweißkreis 1 nicht geöffnet“.

- Ausgang „Schweißkreis Freischaltung“** Der Ausgang wird zu Beginn des Ablaufs gesetzt, wenn der serielle Eingang „Schweißkreis Freigabe“ aktiv ist, und die Zündung eingeschaltet ist.
Der Ausgang bleibt aktiv, bis entweder der serielle Eingang „Schweißkreis Freigabe“ = 0 wird, oder ein Fehler auftritt, oder automatisch, wenn für 60 Sekunden kein neues Startsignal gekommen ist.
- Eingang „Schweißkreis Freigabe“** Dieser aktive Eingang ist Voraussetzung für den diskreten Ausgang „Schweißkreis Freischaltung“. Er wird normalerweise nur beim Elektrodenwechsel geöffnet. Fehlt dieses Signal bei einem Programmstart mit Zündung, so wird der Fehler „keine Schweißkreisfreigabe“ generiert.
- Ausgang „Schweißkreis offen“** Der Ausgang zeigt den invertierten Status des Eingangs „Schweißkreis Rückmeldung“ an

7.1.6 Messprogramme

Die folgenden Schweißprogramme werden nach „Speicher löschen“ mit bestimmten Parametern vorbesetzt. Sie werden vorzugsweise zum Messen von Schweißströmen genutzt.

Tabelle 10: Messprogramme

Programm	Elektrode	Dauer der Stromzeit [ms]	Zündung
239	1	100	Ein
240	1	100	Ein
241	2	100	Ein
242	2	100	Ein
243	3	100	Ein
244	3	100	Ein
245	4	100	Ein
246	4	100	Ein

Merkmale**7.1.7 Fräsprogramme**

Die folgenden Programme sind als Fräsprogramme angelegt. Nach dem Ablauf dieser Programme wird der Verschleißzähler der jeweils zugeordneten Elektrode zurückgesetzt.

Per Default sind folgende Werte zugewiesen:

Tabelle 11: Default-Werte

Programm	Elektrode	Dauer der Stromzeit [ms]	Zündung
247	1	1	Aus
248	1	1	Aus
249	2	1	Aus
250	2	1	Aus
251	3	1	Aus
252	3	1	Aus
253	4	1	Aus
254	4	1	Aus

8 Nachstell-Betriebsart BASIC STEPPER

Die Nachstell-Betriebsart BASIC STEPPER kann über die BOS Bedienoberfläche unter der Seite Allgemein ausgewählt werden.

Die für den BASIC-Stepper erforderlichen Parameter werden unter der Seite Nachstellung eingegeben. (siehe Abb 5).

Die schwarz eingerahmten Felder stellen die elektrodenspezifischen Parameter (Abschnitt 8.1) dar.

Die blau eingerahmten Felder stellen programmspezifische Parameter dar.

Die grün eingerahmten Felder stellen die aktuellen Istwerte dar.

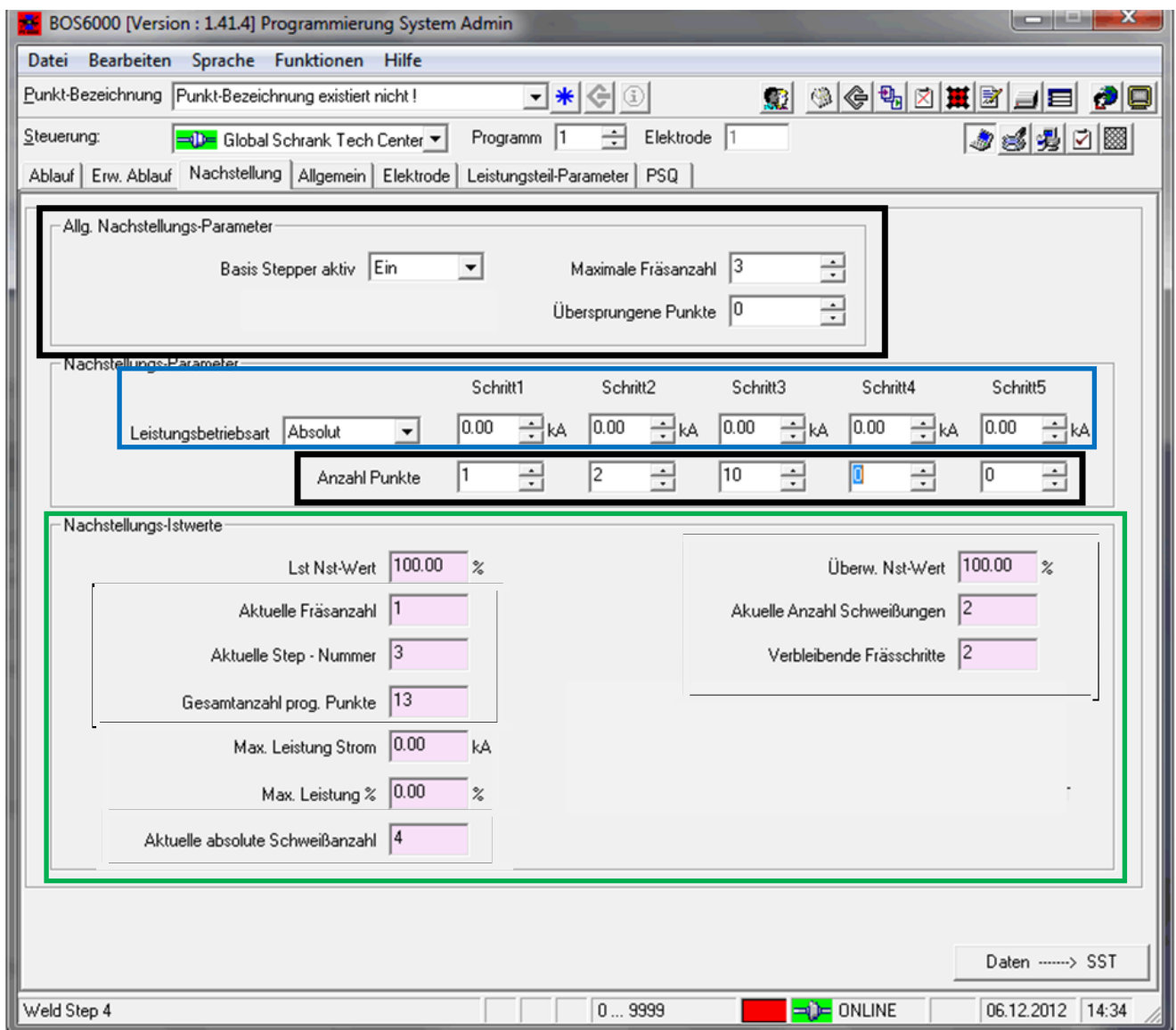


Abb. 5: BOS Bedienoberfläche mit BASIC STEPPER

Die folgenden zwei Abschnitte 8.1 bis 8.2 beschreiben die Einstellungen der Parameter.

Die Randbedingungen des Basic Steppers werden in Abschnitt 8.3 erläutert. Abschnitt 8.4 zeigt Beispiele für die Leistungsverstellung

In Abschnitt 8.5 wird die prinzipielle Wirkungsweise erklärt.

8.1 Elektrodenparameter

- Mit **Basis Stepper aktiv**: Ein legt man die Betriebsart Basic Stepper fest.
- Mit **Maximale Fräszahl** stellt man die Zahl der Fräsungen ein.
- **Übersprungene Punkte** können mit 0 festgelegt werden
- Die **Anzahl Punkte** wird für jeden Schritt separat eingestellt.



Abb. 6: Anzahl Punkte

- Die **Aktuelle Fräszahl** wird dynamisch angezeigt
 - Die **Aktuelle Step Nummer** wird auch laufend angezeigt
 - Die **Gesamtanzahl prog. Punkte** wird hier nur angezeigt
 - **Aktuelle absolute Schweißanzahl** wird fortlaufend wiedergegeben
- Als weitere Elektrodenparameter werden dynamisch angezeigt:
- **Überw. Nst.-Wert in %** (Überwachung Nachstellungswert)
 - **Aktuelle Anzahl Schweißungen**
 - **Verbleibende Fräschrte**

8.2 Programmparameter

Die Programmparameter können von Schritt 1 bis 5 in kA (Absolut) bzw. im Prozent eingestellt werden.

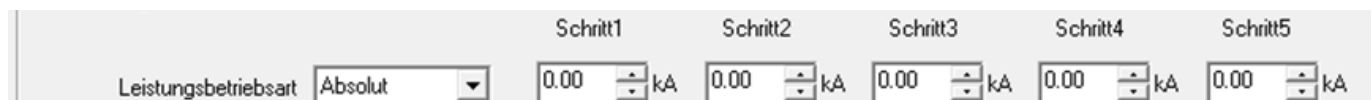


Abb. 7: Programmparameter Einstellung pro Schritt in kA bzw. Prozent

Weitere Programmparameter:

- **Lst Nst-Wert** zeigt den Leistungs-Nachstellungswert in Prozent an.
- Die **Max. Leistung Strom** wird in **kA**
- Und **Max. Leistung** in **%** angezeigt

8.3 Allgemeine Randbedingungen

Für den Basic Stepper gelten folgende Randbedingungen:

- Die Schweißsteuerung arbeitet mit 32 Stepper-Programmen, die jeweils den 32 Elektroden zugeordnet sind.
- Ein Schweißprogramm arbeitet mit dem Stepper-Programm der dem Schweißprogramm zugeordneten Elektrode.
- Jedes Stepper-Programm hat einen eigenen Punktzähler, der die Anzahl der Schweißpunkte, die mit dieser Elektrode geschweißt wurde, zählt. Bei einem Elektrodenwechsel wird dieser Zähler wieder auf „0“ gesetzt.
- Jedes Stepper-Programm hat fünf Schritte (Steps), deren Dauer über die Anzahl der Schweißpunkte festgelegt wird. Nicht benutzte Schritte haben eine Dauer von 0 Schweißpunkten, d.h. sie werden einfach übersprungen. Der Wertebereich dieser Punktzähler ist 0 ... 9999
- Die Leistung der 2.Stromzeit eines Schweißprogramms gilt als Referenzwert für die Leistungsverstellung durch den Basic Stepper. Alle Berechnungen beziehen sich auf diesen Wert.

Die Leistungen der 1. und 3.Stromzeit werden im gleichen Verhältnis wie die Leistung der 2.Stromzeit verändert. Dazu wird der prozentuale Unterschied zwischen der Basis-Leistung der 2.Stromzeit und der geforderten Leistung der 2.Stromzeit berechnet, auch bei Vorgaben in kA. Dieser Prozentwert wird dann den Leistungen in den anderen beiden Stromzeiten berücksichtigt, unabhängig davon, ob diese Leistungen in kA (KSR) oder SKT (PHA) vorgegeben sind.

- Der Stepper arbeitet grundsätzlich immer mit linearer Interpolation zwischen den einzelnen Schritten.
- Über eine Bedienoberfläche kann jeder Stepper individuell wie folgt parametrieren werden:
 - Stepper ein / aus. Bei ausgeschaltetem Stepper meldet die Steuerung auch keinen Elektrodenstatus mehr.
 - Stepper-Reset, d.h. alle Zähler auf „0“
 - Verstellung der Punkt- und Fräszähler eines Steppers auf jeden beliebigen Wert innerhalb des gültigen Wertebereichs.
- Ein Stepper-Reset über den Eingang „Quittung Elektrodenwechsel“ oder über ein Kommando der Bedienoberfläche wird im Fehler-Protokoll festgehalten.
- Wenn der Stepper den ersten Punkt im letzten Schritt erreicht, wird der Elektrodenstatus „Vorwarnung“ ausgegeben und im Fehler-Protokoll festgehalten.
- Wenn der Stepper den letzten Punkt im letzten Schritt erreicht, wird der Elektrodenstatus „Maximale Standmenge“ ausgegeben und im Fehler-Protokoll festgehalten.
- Leistungsvorgaben in kA (KSR) können mit einem Prozentwert oder einem kA Wert verändert werden, Leistungsvorgaben in Skalenteilen (PHA) können nur mit einem Prozentwert verändert werden.
- Die Eingabe der Verstellung bei KSR ist entweder relativ in % oder absolut in kA, nie beides gleichzeitig.
- Leistungsveränderungen in % bei Leistungsangaben in SKT (PHA) werden als prozentuale Leistungsverstellung und nicht als prozentuale Skalenteil-Verstellung betrachtet. Dazu wird aus dem aktuellen Skalenteilwert nach der Formel **Leistung = (SKT * 100 / 106) + 5,5** die aktuelle prozentuale Leistung bestimmt, diese dann um den gewünschten Prozentwert erhöht und danach daraus wieder der dazugehörige SKT-Wert zurückgerechnet.
Mit diesem Verfahren wird eine vergleichbare Leistungsänderung wie bei einer Leistungsangabe in kA erreicht.
- Eine Leistungsänderung kommt immer auf die Leistung der vorherigen Stufe dazu.

8.4 Beispiele der Leistungsverstellung

8.4.1 Alle Leistungen in kA, Änderungen in %

Basiswert		1.STZ	2.STZ	3.STZ
		5,00kA	10,00kA	7,00kA
Leistungsänderung				
Step_1	+10%	5,50kA	11,00kA	7,70kA
Step_2	+10%	6,00kA	12,00kA	8,40kA
Step_3	+10%	6,50kA	13,00kA	9,10kA
Step_4	+5%	6,75kA	13,50kA	9,45kA
Step_5	+5%	7,00kA	14,00kA	9,80kA

Die Änderungen werden mit den programmierten Prozentwerten getrennt für jede Stromzeit berechnet

8.4.2 Alle Leistungen in kA, Änderungen in kA

Basiswert		1.STZ	2.STZ	3.STZ
		5,00kA	10,00kA	7,00kA
Leistungsänderung				
Step_1	+1kA	5,50kA	11,00kA	7,70kA
Step_2	+1kA	6,00kA	12,00kA	8,40kA
Step_3	+1kA	6,50kA	13,00kA	9,10kA
Step_4	+0,5kA	6,75kA	13,50kA	9,45kA
Step_5	+0,5kA	7,00kA	14,00kA	9,80kA

Die Änderung in kA wird zunächst über den kA-Basiswert der 2. Stromzeit in eine prozentuale Änderung gewandelt. Mit diesem Prozentwert werden dann auch die Leistungen der anderen Stromzeiten berechnet. Damit wird erreicht, dass die Relation der Änderungen auch für die anderen Stromzeiten gewahrt wird.

8.4.3 Alle Leistungen in SKT, Änderungen in %

Basiswert		1.STZ	2.STZ	3.STZ
		30,00SKT	50,00SKT	0,00SKT
Leistungsänderung				
Step_1	+10%	33,80SKT	55,58SKT	0,55SKT
Step_2	+10%	37,18SKT	61,16SKT	1,10SKT
Step_3	+10%	40,56SKT	66,74SKT	1,65SKT
Step_4	+5%	42,25SKT	69,53SKT	1,92SKT
Step_5	+5%	43,94SKT	72,32SKT	2,20SKT

Die Änderungen werden mit den programmierten Prozentwerten getrennt für jede Stromzeit berechnet. Hierbei wird die Formel Leistung = (SKT * 100 / 106) + 5,5 berücksichtigt.

8.4.4 Alle Leistungen in SKT, Änderungen in kA

Diese Sollwertvorgabe ist nicht zulässig, da die Relation von Stromänderung zu Phasenanschnittsänderung unbekannt ist.

8.4.5 Leistungen in kA und SKT, Änderungen in %

Basiswert		1.STZ	2.STZ	3.STZ
		30,00SKT	10,00kA	7,00kA
Leistungsänderung				
Step_1	+10%	33,80SKT	11,00kA	7,70kA
Step_2	+10%	37,18SKT	12,00kA	8,40kA
Step_3	+10%	40,56SKT	13,00kA	9,10kA
Step_4	+5%	42,25SKT	13,50kA	9,45kA
Step_5	+5%	43,94SKT	14,00kA	9,80kA

Da die prozentualen Änderungen sowohl für kA als auch für SKT gelten, können auch Schweißprogramme, die in verschiedenen Stromzeiten verschiedene Regelungsbetriebsarten haben, mit dem Basic-Stepper betrieben werden.

8.4.6 Leistungen in kA und SKT, Änderungen in kA

Diese Sollwertvorgabe ist nicht zulässig, da die Relation von Stromänderung zu Phasenanschnittsänderung unbekannt ist.

8.5 Wirkungsweise des BASIC STEPPER

8.5.1 Ablauf ohne Fräsfunktion

Wird die Anzahl der Fräszyklen auf „0“ programmiert, arbeitet der Basic-Stepper ohne Fräsfunktion. Jeder Stepp wird dann nur einmal durchlaufen. Steps mit einer Punktzahl = 0 werden übersprungen.

Mit Beginn des letzten Steps mit einer Punktzahl größer „0“ hat die Elektrode den Status „Vorwarnung“

Am Ende des letzten Steps mit einer Punktzahl größer „0“ hat die Elektrode den Status „Maximale Standmenge“. Steht der Steuerungsparameter „Stopp bei maximaler Standmenge“ auf „aus“, wird die Steuerung an diesem Punkt nicht stehenbleiben, sondern mit den Parametern der letzten Leistungsverstellung weiterarbeiten.

8.5.2 Ablauf mit Fräsfunktion

Wird die Anzahl der Fräszyklen größer „0“ programmiert, arbeitet der Basic-Stepper mit Fräsfunktion.

Der 1. Stepp wird auch hier zunächst nur einmal durchlaufen.

Danach wird der 2. Stepp durchlaufen. Wenn die programmierte Anzahl der Frässchritte noch nicht erreicht ist, wird am Ende des 2. Steps der Ausgang „Fräsanfrage“ gesetzt. Solange die Elektrode nicht gefräst wird, werden jetzt nacheinander der 3. Stepp, der 4. Stepp und der 5. Stepp durchlaufen.

Nach erfolgten Fräsen springt der Basic-Stepper wieder auf den Beginn des 2. Steps.

Ist die Anzahl der programmierten Fräsungen erreicht, springt der Basic-Stepper ebenfalls wieder auf den Beginn des 2. Steps. In diesem Fall wird aber der Ausgang „Vorwarnung“ gesetzt, um auf den letzten Durchlauf hinzuweisen.

Mit Beginn des 3. Steps und der maximalen Anzahl der Fräsungen wird der Ausgang „Maximale Standmenge“ gesetzt. Hier sollte die Elektrode gewechselt werden.

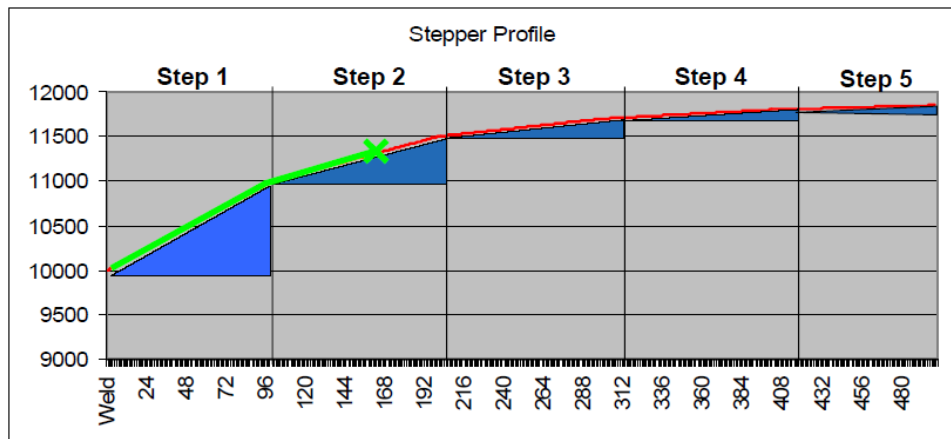
Wird die Elektrode hier nicht gewechselt, arbeitet sie nun im Status „Karenc-Anfrage“. Sie durchläuft den 3. Stepp in diesem Status. Dabei verschwindet wieder der Ausgang „Maximale Standmenge“.

Am Ende des 3. Steps und der maximalen Anzahl der Fräsungen wechselt die Elektrode aus dem Status „Karenc“ in den Status „Karenc-Stopp“. An dieser Stelle ist ein Schweißen ohne zusätzliche Freigabe nicht mehr möglich. In diesem Status wird der Ausgang „Maximale Standmenge“ wieder gesetzt.

Die Wirkungsweise des BASIC STEPPER wird in den folgenden Abbildungen dokumentiert. Dabei wurde die Einstellung in Ampere gewählt.

Stepper-Programmierung in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten



Programmierte Stepper-Punkte Gesamt:	xxxx	Verbleibende Anzahl Punkte bis Stepper-Ende:	xxxx
Programmierte Stromerhöhung Gesamt:	xxxx A	Verbleibende Stromerhöhung bis Stepper-Ende:	xxxx A
Programmierte Anzahl Fräsungen:	0	Verbleibende Anzahl Fräsungen:	xxxx

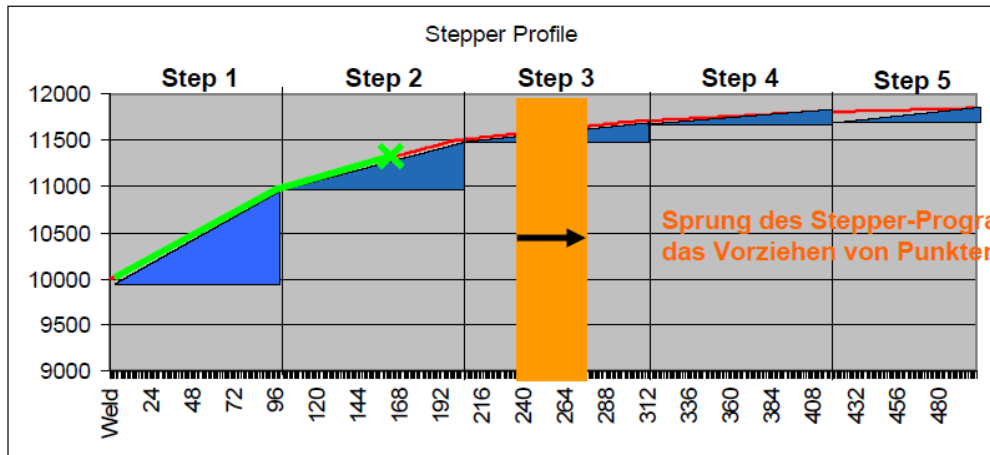
Keine Fräsung, alle 5 Steps werden 1x durchlaufen

Abb. 8: Stepper ohne Fräsen Step 1 und 2

DEUTSCH

Stepper-Programmierung in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten



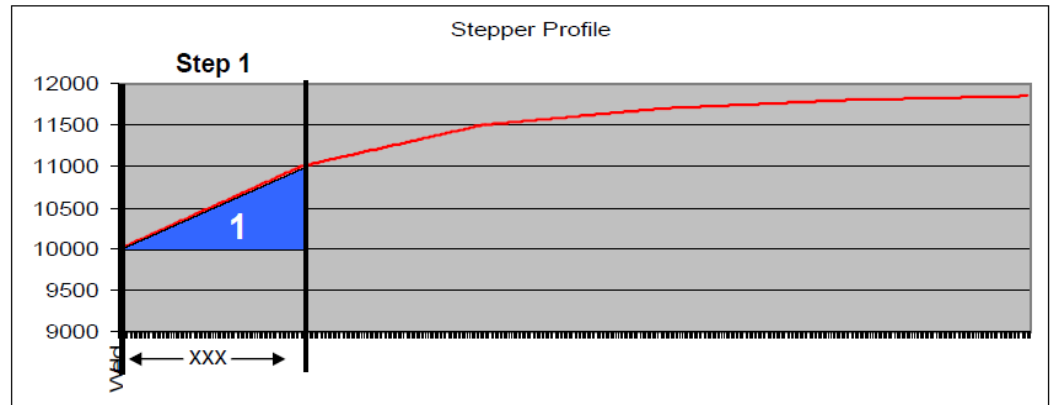
Programmierte Stepper-Punkte Gesamt:	xxxx	Verbleibende Anzahl Punkte bis Stepper-Ende:	xxxx
Programmierte Stromerhöhung Gesamt:	xxxx A	Verbleibende Stromerhöhung bis Stepper-Ende:	xxxx A
Programmierte Anzahl Fräsungen:	0	Verbleibende Anzahl Fräsungen:	xxxx
		Vorziehen um Punkte Gesamt:	xxxx

Abb. 9: Stepper ohne Fräsen (Beschleunigung)

Hinweis: Step 4 und 5 sind nicht relevant, wenn der Fräsvorgang durchgeführt wird. Nur wenn kein rechtzeitiges Fräsen erfolgt, d.h. wenn Tipp Dress vom Roboter ignoriert wird.

Stepper-Programmierung in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten

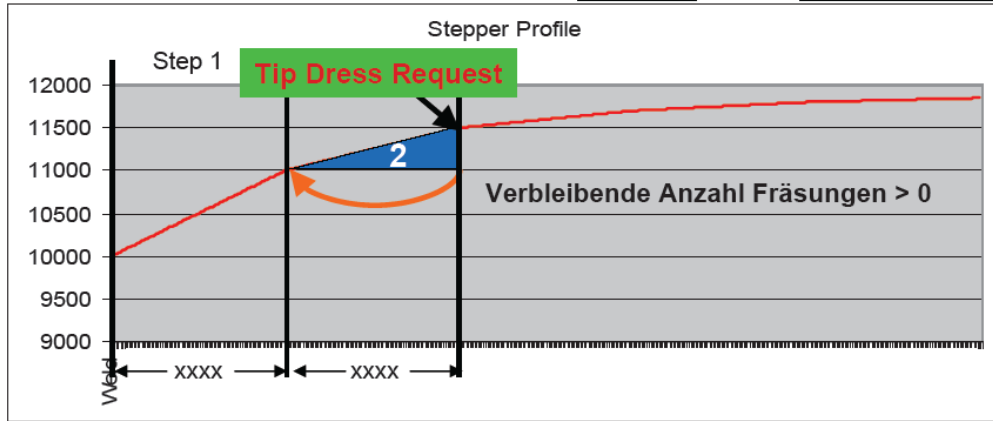


Programmierte Stepper-Punkte Gesamt:	xxxx	Verbleibende Anzahl Punkte bis Stepper-Ende:	xxxx
Programmierte Stromerhöhung Gesamt:	xxxx A	Verbleibende Stromerhöhung bis Stepper-Ende:	xxxx A
Programmierte Anzahl Fräsungen:	25	Verbleibende Anzahl Fräsungen:	xxxx
		Vorziehen um Punkte Gesamt:	xxxx

Abb. 10: Stepper mit Fräsen

Stepper-Programmierung in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten



Programmierte Stepper-Punkte Gesamt: Verbleibende Anzahl Punkte bis Stepper-Ende:

Programmierte Stromerhöhung Gesamt: Verbleibende Stromerhöhung bis Stepper-Ende:

Programmierte Anzahl Fräsungen: Verbleibende Anzahl Fräsungen:

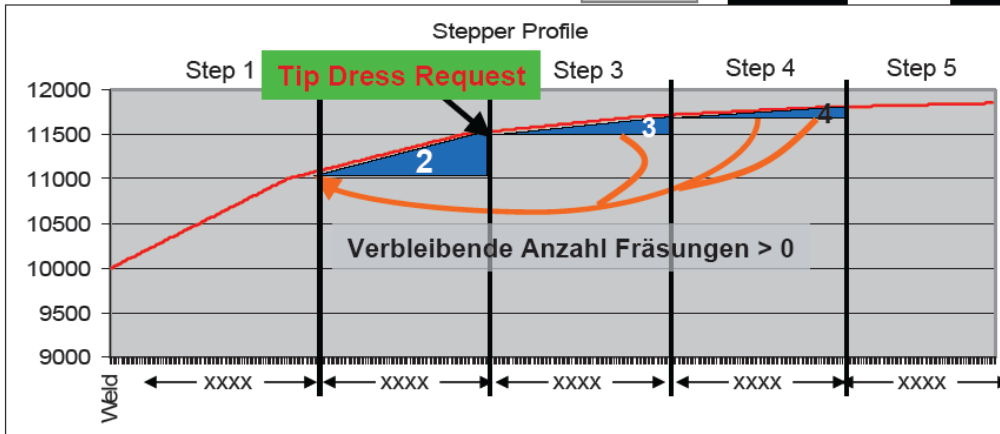
Vorziehen um Punkte Gesamt:

- Roboter leitet nach Empfang der Fräsanfrage einen speziellen Schweißpunkte-/ Zeit-Plan ein
- Nach dem Kappenfräsen, Rücksetzen des Steppers immer auf erste Schweißung des 2. Steps

Abb. 11: Stepper mit Fräsen (Fräsanfrage – Szenario 1)

Stepper-Programmierung in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	nach	xxxx Punkten


Ignorieren der Fräsanfrage:

Stepperkurve wird über die programmierten Werte der Steps 3, 4 und 5 weiterverfolgt.

Programmierte Stepper-Punkte Gesamt:	xxxx	Verbleibende Anzahl Punkte bis Stepper-Ende:	xxxx
Programmierte Stromerhöhung Gesamt:	xxxx A	Verbleibende Stromerhöhung bis Stepper-Ende:	xxxx A
Programmierte Anzahl Fräsungen:	25	Verbleibende Anzahl Fräsungen:	xxxx
		Vorziehen um Punkte Gesamt:	xxxx

- *Roboter ignoriert Fräsanfrage; Fortsetzung der Stepperkurve über Steps 3, 4 und 5.*
 - *Wird das Ende des Steps 5 erreicht ohne „Freigabe Fräsen“ → FEHLER = STOPP*
- *Nach dem Kappenfräsen, Rücksetzen des Steppers immer auf erste Schweißung des 2. Steps*

Abb. 12: Stepper mit Fräsen (Fräsanfrage – Szenario 2)

9 Statuscodes

Bei diesem Typ sind keine allgemeinen Statuscodes vorhanden.

10 Ablaufdiagramme

Bei diesem Typ sind keine allgemeinen Ablaufdiagramme vorhanden.

11 Anhang

11.1 Firmware-Änderungen

11.1.1 Änderungen ab der Firmware-Version –AF -107:

- Automatische Korrektur von Einzelbit-Fehlern im RAM
- Update XQR-Reglerversion V411 → V412
 - Neue Überwachungsfunktion auf mechanischem Zangendefekt.
 - Neue Überwachungsfunktion auf Stromschwingen.
 - Neue Ablauf-Abbruch-Fehlermeldungen Kontaktüberwachung 3mOhm und Dateninkonsistenz (KSR-Referenz)
 - Punkt wiederholung jetzt im UI-Modus, gemessen oder geregelt.
 - Unterstützung der Inbetriebnahme Funktionen STC TEACH und iteratives Einlernen (Details siehe Tab1. Erforderliche und ergänzende Dokumentation, BOS6000 Online Hilfe).
 - PSF Bewertung für Aluminium Betriebsart abgeschlossen

Contents

1	To this Documentation	33
1.1	Validity of the documentation.....	33
1.2	Required and supplementary documentation.....	33
1.3	Display of information.....	34
1.3.1	Safety instructions.....	34
1.3.2	Symbols.....	34
1.3.3	Designations.....	34
1.3.4	Abbreviations.....	35
2	Safety instructions	35
3	General notes for property damages and product damages	35
4	Scope of delivery	35
5	Connection Diagramm	36
6	Input/Output array	40
6.1	Serial input/output field.....	40
6.2	Discrete input/output field.....	41
6.3	Other inputs/outputs.....	42
7	Features	43
7.1	Special features.....	43
7.1.1	Preparation for control system PSQ6000 XQR.....	44
7.1.2	Initial dressing function.....	44
7.1.3	% I Prewarning:.....	44
7.1.4	Schedule.....	44
7.1.5	Isolation Contactor Control.....	44
7.1.6	Programs for Measuring.....	45
7.1.7	Tip dress programs.....	45
7.1.8	Tip dress programs.....	45
8	Stepper mode BASIC STEPPER	46
8.1	Electrode parameters.....	47
8.2	Program parameters.....	47
8.3	General edge conditions.....	48
8.4	Examples of %I change.....	49
8.4.1	All %I in kA, changes in %.....	49
8.4.2	All %I in kA, changes in kA.....	49
8.4.3	All %I in scale units, changes in %.....	49
8.4.4	%I in kA and scale unit, change in %.....	50
8.4.5	%I in kA and scale unit, change in %.....	50
8.5	Mode of operation BASIC STEPPER.....	51
8.5.1	Sequence without tip dress.....	51
8.5.2	Sequence with tip dress.....	51
9	Status codes	57
10	Timer diagrams	57
11	Annex	57
11.1	Firmware Updates.....	57
11.1.1	Updates from Firmware Version AF -107:.....	57

Contents

1 To this Documentation

1.1 Validity of the documentation

This documentation applies to Rexroth Medium-Frequency Inverter PSI 6000.

The content belong to

- Connection (power supply)
- Functionality


of the Rexroth Medium-Frequency Inverter.

This documentation is designed for technicians and engineers with special welding training and skills. They must have knowledge of the software and hardware components of the weld timer , the power supply used, and the welding transformer.



This documentation and the Instructions contains important information on the safe and appropriate assembly, transportation, commissioning, maintenance and simple trouble shooting of Rexroth Medium-Frequency Inverter.

- ▶ Read this documentation completely and particular the chapter "safety instructions" in Rexroth PSI6xxx Medium-Frequency Inverter Instructions and Rexroth Weld Timer Safety and user information, before working with the product.

1.2 Required and supplementary documentation

- ▶ Only commission the product if the documentation marked with the  book symbol is available to you and you have understood and observed it.

Tab.1: Required and supplementary documentation

	Title	Document number	Type of document
	Rexroth PSI6xxx Medium-Frequency Inverter	1070 080028	Instructions
	Rexroth Weld Timer Safety and user information	R911339734	Safety and user information
	Rexroth PSG xxxx MF-Welding Transformers	1070 087062	Instructions
	Rexroth PSX 6xxx Technology and timer functions	R911172825	Description of application
	Rexroth PSI6xxx Ulregulation and monitoring	1070 087072	Description of application
	Rexroth BOS6000 Online Help	1070 086446	Reference

1.3 Display of information

In order to enable you to work with your product in a fast and safe way, uniform Safety instructions, symbols, terms and abbreviations are used. For a better understanding they are explained in the following sections.



1.3.1 Safety instructions

The Safety instructions please look in **Tab. 1: Required and supplementary documentation** Rexroth PSI6xxx Medium-Frequency Inverter Instructions and Rexroth Weld Timer Safety and user information.

1.3.2 Symbols

The following symbols mark notes that are not safety-relevant but increase the understanding of the documentation.

Tab.2: Meaning of the Symbols

Symbol	Meaning
	If this information is disregarded, the product cannot be used and or operated to the optimum extent.
	Single, independent step
1. 2. 3.	Numbered step: The numbers specify that the Steps are completed one after the other.

1.3.3 Designations

This documentation uses the following designations :

Tab.3: Designation

Designation	Meaning
BOS 6000	Bedienoberfläche Schweißen (Welding Software)
PSG xxxx	Medium-Frequency Welding Transformer 1000Hz
PHA	Phase angle
%I	General abbreviation for heat. May be specified in %I (scale values) or kA Scale values (%I)
KSR	Constant-current regulation.
PreWLD	Pre-weld time
MainWLD	Main-weld time
PstWLD	Pspot-weld time
PSF	Prozess stability
XQR	UI control module
STC TEACH	<u>S</u> heet <u>T</u> hickness <u>C</u> ombination, teaching

1.3.4 Abbreviations

The in this documentation used abbreviations please look in **Tab. 1: Required and supplementary documentation** Rexroth PSI6xxx Medium-Frequency Inverter Instructions.

2 Safety instructions

The Safety instructions please look in **Tab. 1: Required and supplementary documentation** Rexroth PSI6xxx Medium-Frequency Inverter Instructions and Rexroth Weld Timer Safety and user information.

3 General notes for property damages and product damages

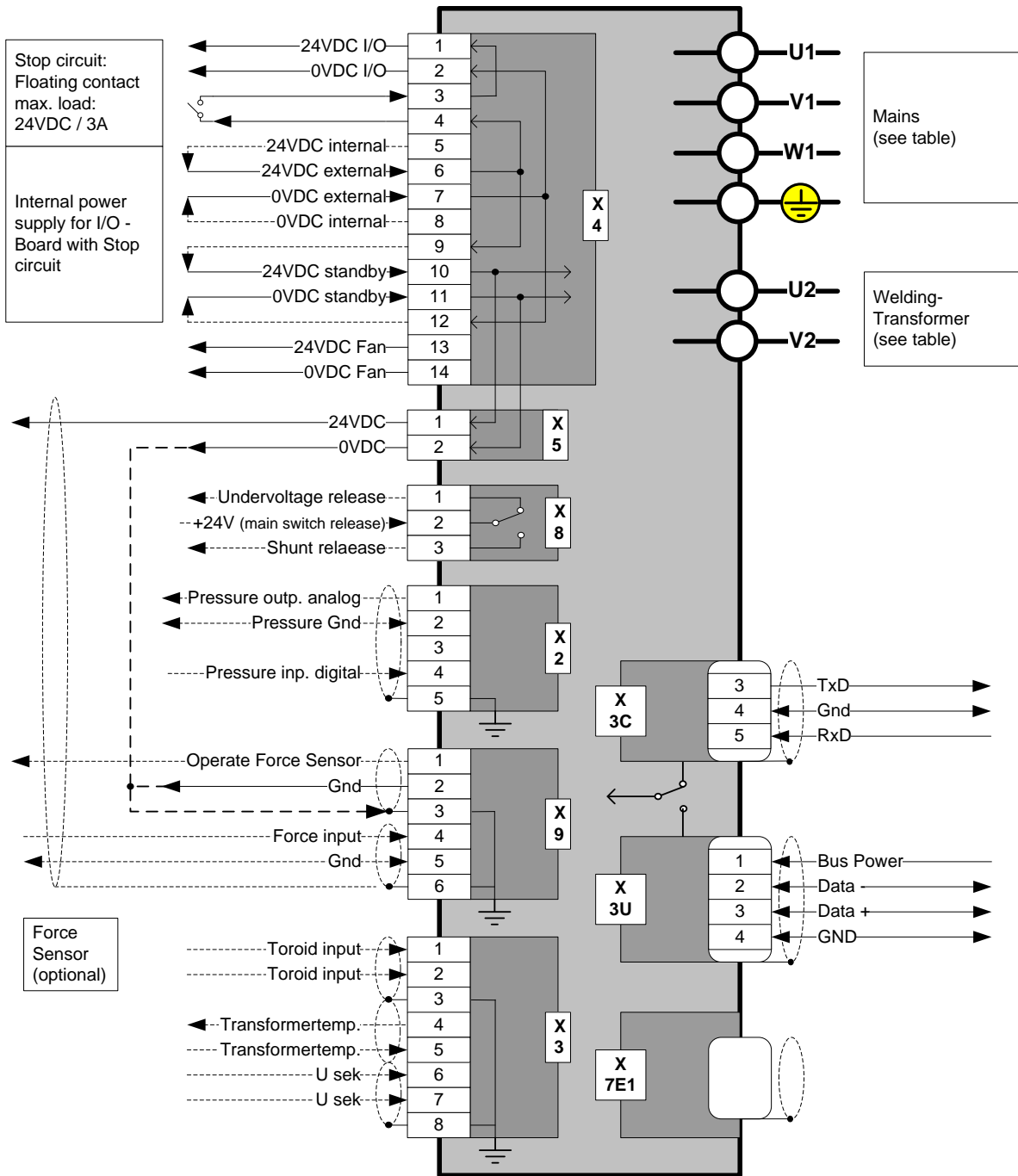
General notes for property damages and product damages please look in **Tab. 1: Required and supplementary documentation** Rexroth PSI6xxx Medium-Frequency Inverter Instructions and Rexroth Weld Timer Safety and user information.

4 Scope of delivery

The scope of delivery please look in **Tab. 1: Required and supplementary documentation** Rexroth PSI6xxx Medium-Frequency Inverter Instructions.

Connection Diagramm

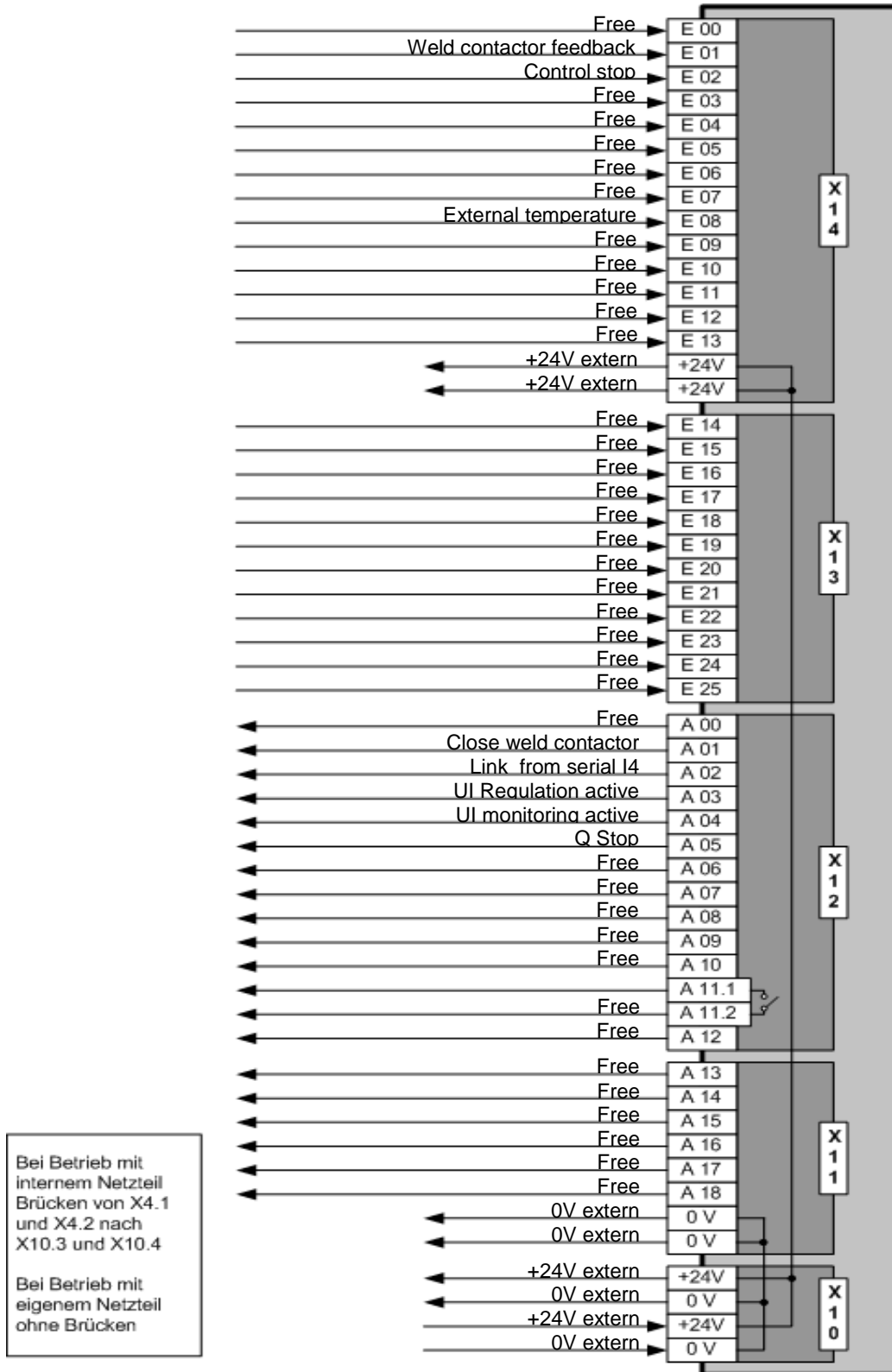
5 Connection Diagramm



Note:
 Relay and contactors require RFI suppression
 e.g. free wheeling diode for small relays and contactors

Fig.1: Basic weld timer

Connection Diagram



ENGLISH

Fig.2: I/O board

Connection Diagramm

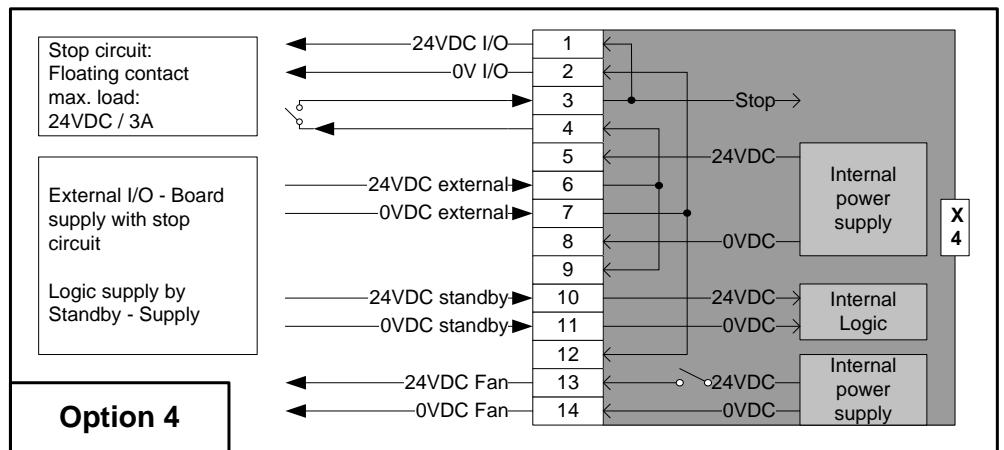
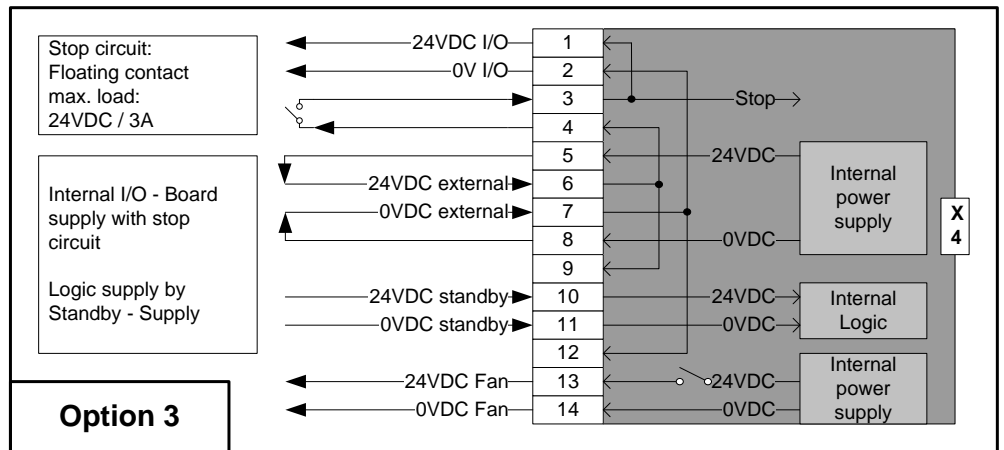
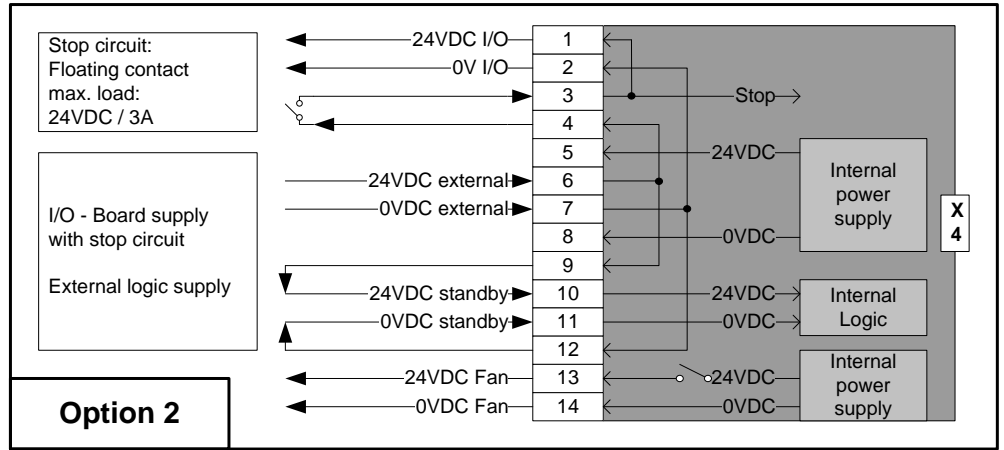
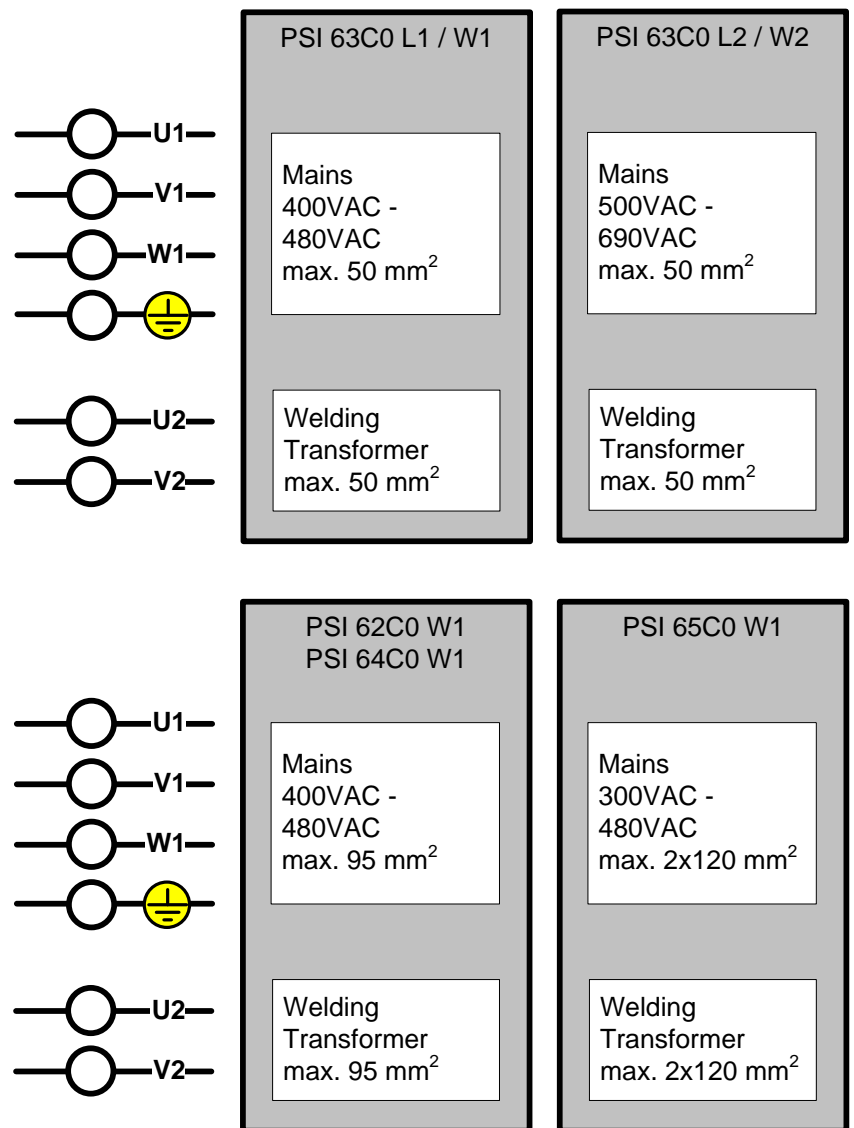


Fig.3: Connection diagram examples

Connection Diagramm



ENGLISH

Fig.4: Mains connection

6 Input/Output array

6.1 Serial input/output field

Tabelle 12: Serial input field

Bits	Inputs
1.0	External weld on
1.1	General Fault Reset
1.2	Weld Contactor Enable
1.3	End of component
1.4	Link to discrete output A_2
1.5	Free
1.6	Start
1.7	Acknowledge all tips changed
1.8	Spot selection 1
1.9	Spot selection 2
1.10	Spot selection 3
1.11	Spot selection 4
1.12	Spot selection 5
1.13	Spot selection 6
1.14	Spot selection 7
1.15	Spot selection 8

Tabelle 13: Serial output field

Bits	Outputs
1.0	No minor fault / No warning
1.1	Electrode prewarning
1.2	Max. electrode life
1.3	Free
1.4	Free
1.5	Free
1.6	Free
1.7	Free
1.8	Timer ready
1.9	Firing enabled (Copy of serial input 1.0 "External weld on")
1.10	End of Sequence (EOS)

Bits	Outputs
1.11	Solenoid Valve / Schedule in progress
1.12	Electrodes are Reset
1.13	Tip dress warning, electrode
1.14	Contactor open (inverted link to discrete input bit 1)
1.15	No Control Stop

6.2 Discrete input/output field

Table 14: Discrete inputs

Bits	Inputs
E_0	Reserved
E_1	Weld contactor feedback
E_2	Control stop
E_3	Free
E_4	Free
E_5	Free
E_6	Free
E_7	Free
E_8	External temperature
E_9	Free
E_10	Free
E_11	Free
E_12	Free
E_13	Free
E_14	Free
E_15	Free
E_16	Free
E_17	Free
E_18	Free
E_19	Reserved
E_20	Reserved
E_21	Reserved
E_22	Free
E_23	Free
E_24	Reserved
E_25	Free

Input/Output array

Tabelle 15: Discrete outputs

Bits	Outputs
A_0	Reserved
A_1	Close weld contactor
A_2	Link from serial input 1.4
A_3	UI Regulation active
A_4	UI monitoring active
A_5	Q Stop
A_6	Free
A_7	Free
A_8	Free
A_9	Free
A_10	Free
A_11	Reserved
A_12	Free
A_13	Reserved
A_14	Reserved
A_15	Reserved
A_16	Free
A_17	Free
A_18	Free

6.3 Other inputs/outputs

Tabelle 16: Other inputs

Inputs
Secondary current
Secondary voltage
Digital pressure feedback
Analog force input
Transformer temperature

Tabelle 17: Other outputs

Outputs
Analog pressure output
Fan
"Operate" force sensor

7 Features

Sequence standard 1000 Hz (sequence parameters in milliseconds)

7.1 Special features

The welding controller features the following specifics:

- Timer has been prepared for networking with an Ethernet-IP module (on-board)
 - Number of electrodes: 32 (electrode no.: 0 to electrode no.: 31)
 - The time within the current has to exceed a minimum threshold is adjustable. If this threshold is not exceeded on average, the sequence is stopped and an error message occurs.
 - The “Stop circuit open / no 24 V” fault is automatically reset.
 - The DC link voltage is always verified, the fault message is automatically reset.
 - Due to timer-internal routines, the minimal preweld/squeeze time is 16 ms.
 - The time within the current has to exceed a minimum threshold is adjustable. If this threshold is not exceeded on average, the sequence is stopped and an error message occurs.
 - The digital input Transformer Temperature (X3,5) will monitored.
 - At the end of the squeeze time the discrete input X2.4 is checked. The program can move on to the weld time when the input becomes high.
-
- Output “Electrode prewarning” and “Max. electrode life”
These two stepper state outputs refer to all electrodes of all weld programs.
 - Output “Tip dress warning”
This output will be set, if the electrode of the actual sequence has the specified status. The output gets active during the Hold time and will be reset with the falling edge of the output EOS.
 - External temperature monitoring
The inputs “external temperature” are permanently monitored.
 - The output “Q Stop” is set to 1 simultaneously with the output “Welding fault” if a Q Stop error occurs. It is reset to 0 as soon as the fault will be reset.
 - The input “End Of Component” is used for the Q-Stop functionality. The input indicates that all spots on a component have been done.
 - Output “No Control Stop”:
Indication that the weld controller is not in a control stopped state.

Features

7.1.1 Preparation for control system PSQ6000 XQR

Control is prepared for the control system PSQ6000 XQR.

Rewelds are not done in UIR-mode, but in KSR- or PHA-mode (regarding measuring, regulation, supervision and stepper). KSR-supervision is further active, if UI-supervision without UI-regulation is programmed.

7.1.2 Initial dressing function

The function Initial dressing can be activated via timer parameter.

When this function is activated for a specific electrode a „Tip Dress Request“ will come immediately after the „Tip replaced“ input signal.

7.1.3 % I Prewarning:

Phase value monitoring is carried out after each welding schedule. The mean phase value is compared to electrode parameters

- % limitation
- %I prewarning
- lower %I prewarning.

If one of the limits is exceeded, a warning is output. This warning will remain active until the next tip dressing / tip change cycle or until the actual %I values are reset at the user interface.

7.1.4 Schedule

Program start is subdivided into two parts: New spot selection and Program start.

New spot selection:

The robot initially selects a new spot number at the corresponding timer inputs.

The spot selection has 8 bits and corresponds to the program number.

The timer immediately interprets the spot number. The timer starts to prepare the corresponding welding program and to set the program-dependent and electrode dependent timer outputs accordingly.

Program start:

The actual program start is initiated by the input “Start” of the robot. At the end of the schedule, the timer will either set the “Weld complete” output, if the schedule was o.k., or the “Welding fault” output will be set if the schedule was not o.k., or the “Timer ready” output will be reset if a general fault was present.

When the robot resets the “Start” input, the timer will reset the “Weld complete” output. The fault has to be corrected and reset in the event of an incorrect schedule.

7.1.5 Isolation Contactor Control

Input “Weld contactor feedback”

This input will monitor the operation of the weld contactor. An auxiliary contact on the weld contactor will be connected to this input. The input will be “on” (24V) when the weld contactor is closed. This input is checked at the end of Squeeze Time. If the Input is “off”, the weld will be aborted and an error message “Weld Contactor 1 Not Closed” will be displayed.

The input will be checked after opening the Weld Contactor. If the input is not “off” in 200 milliseconds, a fault will occur and the error message “Weld Contactor 1 Did Not Open” will be displayed.

Output “Close Weld Contactor”

The Weld Contactor Output will be set with the receipt of a program start (internal or external), if serial Input “Weld Contactor Enable” is high and ignition is set. Output “Close Weld Contactor” will stay energized until serial Input “Weld

Contactor Enable” is set low, or a fault occurs, or E-Stop occurs, or a timeout occurs.

A Timeout is defined as a period of time with no receipt of a “Start” signal. The timeout is set for 60 seconds.

Input “Weld Contactor Enable” This input must be maintained high to allow Weld Contactor control logic to function. The input may be used to open the Weld Contactor as necessary, i.e. Tip Replacement. If this input is low during the receipt of a program start (with ignition), an error message (“No weld contactor enable”) is displayed.

Output “Contactor open” This output is the inverted signal of input “Weld contactor feedback”.

7.1.6 Programs for Measuring

The following programs will be preset with special values. They are preferably used for measuring.

Tabelle 18: Programs for measuring

Program	Electrode	Weldtime [ms]	Current
239	1	100	On
240	1	100	On
241	2	100	On
242	2	100	On
243	3	100	On
244	3	100	On
245	4	100	On
246	4	100	On

7.1.7 Tip dress programs

7.1.8 Tip dress programs

The following programs are for tip dressing. After a schedule of these programs, the actual count of the electrode assigned to the program will be reset.

By default, the following values are set:

Tabelle 19: Default values (tip dress programs)

Program	Electrode	Weldtime [ms]	Current
247	1	1	Off
248	1	1	Off
249	2	1	Off
250	2	1	Off
251	3	1	Off
252	3	1	Off
253	4	1	Off
254	4	1	Off

Stepper mode BASIC STEPPER

8 Stepper mode BASIC STEPPER

The stepper mode BASIC STEPPER can be selected via the BOS Software in the page **General**.

The required parameters for the BASIC Stepper are defined in the page **Stepper** (refer to Fig. 5).

The **black framed** fields are the electrode parameters (chapter 8.1).

The **blue framed** field show the program parameters.

The **green framed** field describe the actual values.

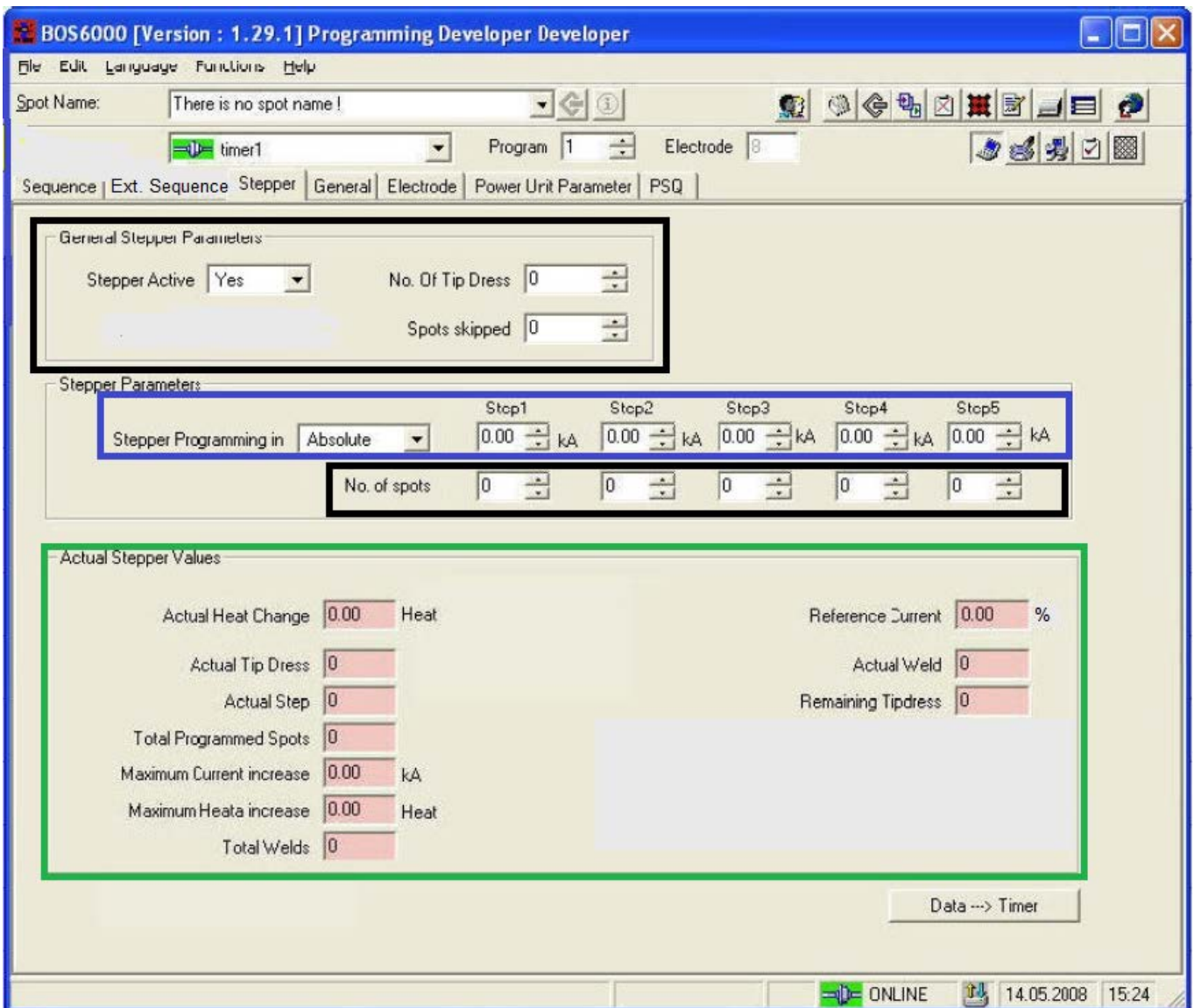


Fig.5: BOS Software page Stepper with BASIC STEPPER

The following three chapters 8.1 to 8.2 describe the settings of the parameters. The edge conditions of the Basic Stepper are documented in chapter 8.3. Chapter 8.4 shows examples for the %I settings. In chapter 8.5 the principle mode of action.

8.1 Electrode parameters

- With **Basic Stepper Active: Yes** the stepper mode BASIC STEPPER is fixed.
- With **No. of Tip Dress** the max. number of tip dress will be defined.
- **Spots skipped** can be assigned with 0 .
- The **No. of spots** are set for each step separate.



Fig.6: Number of spots

- The **Actual tip dress** will be shown dynamic
 - The **Actual Step** will be shown continuous too.
 - The **Total Programmed Spots** are displayed dynamic.
 - The actual **Total Welds** are written continuously
- Further electrode parameters will be dynamic displayed:
- **Reference current in %**
 - **Actual Weld**
 - **Remaining Tip dress**

8.2 Program parameters

The Program parameters **Step1** to **Step5** in kA can be set **Absolute** or in **Percent**.

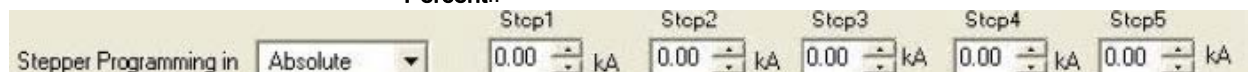


Fig.7: Program parameters setting Step 1 to 5 in kA or percent

Further Program parameters:

- **Actual Heat Change** show the heat increase in **percent**.
- The **Maximum current increase** will be shown in **kA**
- and the **Maximum Heat increase** is displayed in **%**.

8.3 General edge conditions

The following edge conditions are valid for the BASIC STEPPER:

- The timer operates with 32 Stepper Programs, which are assigned each to 32 electrodes.
- A welding program works with the Stepper Program of the for the welding program assigned electrode.
- Each Stepper Program has an own spot counter, which the number of welding spots count which are welded with this electrode. In case of electrode change the counter will be set to „0“.
- Each Stepper Program has five steps, which duration is defined with the number of spots. Not used steps have a duration of 0 welding spots, that means they will be jumped over. The value range of these spot counters is 0 ... 9999.
- The %I of the Main-weld time of a welding program is valid as reference value for the %I compensation with the Basic Stepper. All calculations correlate to this value.

The %I of the Pre-weld time and Post-weld time are changed in the same ratio as the %I of the Main-weld time. Thereto the percentage difference between the base %I of the main weld-time and the required %I of the main-weld time will be calculated, also with default in kA. This percentage value will be factored in the %I in the both other weldtimes, independent if the %I is given in kA (KSR) or SKT (PHA).

- The Stepper operates basically always with linear interpolation between the separate steps.
- Via a user interface each stepper can be parametrized individually:
 - Stepper on / off. With switched off stepper the timer reports no electrode state more.
 - Stepper-Reset, that means all counter are set „0“.
 - Change of the spot and step counters to any value within the valid values range.
- A Stepper-Reset via the input „acknowledge tip change“ or via a command of the user interface will be reported in the error protocol.
- If the stepper reach the first spot in the last step, then the electrode state “prewarning” will be output and reported in the error protocol.
- If the stepper has reached the last spot in the last step, then the electrode state „ Tip dresser at end of life “ will be output and reported in the error protocol.
- %I defaults in kA (KSR) can be modified with
 - a percentage value or
 - a kA value,

%I defaults in scale units (PHA) can only be changed with a percentage value.
- The input of the adjustment with KSR is
 - relative in % or
 - absolute in kA,
 - never both at the same time.
- %I changes in % with power data in scale units (PHA) are considered as percentage %I adjustment and not as percentage scale unit adjustment.. Thereto will be from the actual scale unit value with the formula

$$\%I = (\text{scale units} * 100 / 106) + 5,5$$

the actual percentage %I determined, then be raised with the wished percentage value and after it the belonging scale unit value counted back. With this proceeding will be reached a comparable %I change as with a %I power data in kA.
- A %I change comes always is added to the %I of the previous step.

8.4 Examples of %I change

8.4.1 All %I in kA, changes in %

Base value		PreWLD	MainWLD	PstWLD
		5,00kA	10,00kA	7,00kA
%I change				
Step_1	+10%	5,50kA	11,00kA	7,70kA
Step_2	+10%	6,00kA	12,00kA	8,40kA
Step_3	+10%	6,50kA	13,00kA	9,10kA
Step_4	+5%	6,75kA	13,50kA	9,45kA
Step_5	+5%	7,00kA	14,00kA	9,80kA

The changes will be with the programmed percentage values separate for each weld time calculated.

8.4.2 All %I in kA, changes in kA

Base value		PreWLD	MainWLD	PstWLD
		5,00kA	10,00kA	7,00kA
%I change				
Step_1	+1kA	5,50kA	11,00kA	7,70kA
Step_2	+1kA	6,00kA	12,00kA	8,40kA
Step_3	+1kA	6,50kA	13,00kA	9,10kA
Step_4	+0,5kA	6,75kA	13,50kA	9,45kA
Step_5	+0,5kA	7,00kA	14,00kA	9,80kA

The change in kA will first via the kA base value of the main-weld time in a percentage modification changed. With this percentage value then will also the %I of the other weld times calculated. Therewith will be reached that the relation of the changes also will be kept.

8.4.3 All %I in scale units, changes in %

Base value		PreWLD	MainWLD	PstWLD
		30,00 scale units	50,00 scale units	0,00 scale units
%I change				
Step_1	+10%	33,80 scale units	55,58 scale units	0,55 scale units
Step_2	+10%	37,18 scale units	61,16 scale units	1,10 scale units
Step_3	+10%	40,56 scale units	66,74 scale units	1,65 scale units
Step_4	+5%	42,25 scale units	69,53 scale units	1,92 scale units
Step_5	+5%	43,94 scale units	72,32 scale units	2,20 scale units

Stepper mode BASIC STEPPER

The changes will be with the programmed percentage values separate for each weld time calculated.

At this will the formula $\%I = (\text{scale units} * 100 / 106) + 5,5$ factored in.

All %I in scale units, changes in kA

The programmed value default is invalid, because the relation of the current change to the heat value change is unknown.

8.4.4 %I in kA and scale unit, change in %

Base value		PreWLD	MainWLD	PstWLD
		30,00 scale units	10,00kA	7,00kA
%I change				
Step_1	+10%	33,80 scale units	11,00kA	7,70kA
Step_2	+10%	37,18 scale units	12,00kA	8,40kA
Step_3	+10%	40,56 scale units	13,00kA	9,10kA
Step_4	+5%	42,25 scale units	13,50kA	9,45kA
Step_5	+5%	43,94 scale units	14,00kA	9,80kA

Welding programs can be used with the basic stepper, which in different weld times have different control operation modes, because the percentage changes be valid as well for kA as for scale units.

8.4.5 %I in kA and scale unit, change in %

The programmed value default is invalid, because the relation of current change to heat value modification is unknown.

8.5 Mode of operation BASIC STEPPER

8.5.1 Sequence without tip dress

If the number of tip dress cycles will be programmed with „0“, then the Basic Stepper operates without tip dress function. Each step will be passed once only. Steps with number of spots = „0“, will be jumped over.

With beginning of the last step with a number of spots greater „0“, the electrode has the state „prewarning“.

At the end of the last step with a number of spots greater „0“, the electrode has the state „Max. electrode life“.

If the control parameter „Stop at end of stepper“ has the setting „off“, then the control will not stay, but continue to work with the parameters of the last %I change.

8.5.2 Sequence with tip dress

If the count of the tip dress cycles will be programmed greater „0“, then the Basic Stepper work with tip dress function.

The first step will be passed once only at first.

Then the second step will be passed.

If the programmed number of tip dress has not yet reached, then at the end of the cycle of the second step the output „tip dress request“ will be set .

So long as the electrode will not be tip dressed, now will be passed on after another the third step, the fourth step and the fifth step.

After tip dressing happened, the Basic Stepper jump again to the begin of the second step.

If the number of programmed tip dress has reached, the Basic Stepper also jump again th the begin of the second step. But in this case the output „prewarning“ will be set, to point to the last pass.

With beginning of the third step and the max. number of tip dress, the output „End of stepper“ will be set. Then the electrode should be changed.

If the electrode did not be changed, the electrode operate now in the state „extended electrode life“. The electrode pass the third step in this state. With it the output „End of stepper“ disappear.

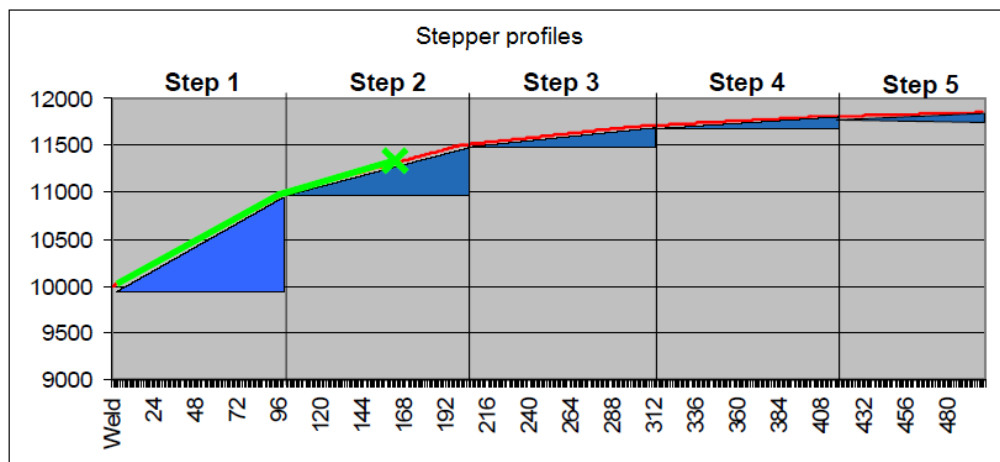
Stepper mode BASIC STEPPER

At the end of the third step and the max. number of tip dresses the electrode changes the state from “extended electrode life” to the state “Stop at extended electrode life”. At this point welding without additional release is not possible. In this state the output “end of stepper” will be set again.

The mode of operation of the BASIC STEPPER will be documented in the following figures. In this case the setting in Ampere was selected.

Stepper programming in Ampere

Step 1 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 2 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 3 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 4 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 5 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots



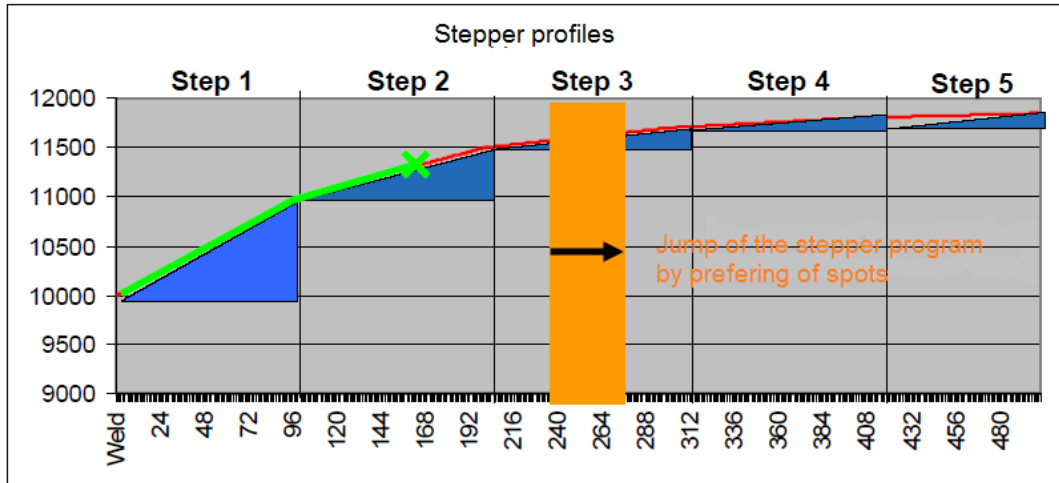
Programed stepper spots total: Remaining number of spots until end of stepper:
 Programed current increase total: Remaining current increase until end of stepper:
 Programed number of tip dress: Remaining number of tip dress:
 No tip dress, all 5 steps will be passed once

Fig.8: Stepper without tip dress, Step 1 and 2

Stepper mode BASIC STEPPER

Stepper programming in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots



Programed stepper spots total:	xxxx	Remaining number of spots until end of stepper:	xxxx
Programed current increase total:	xxxx A	Remaining current increase until end of stepper:	xxxx A
Programed number of tip dress:	0	Remaining number of tipp dress:	xxxx
		Prefering of spots total:	xxxx

ENGLISH

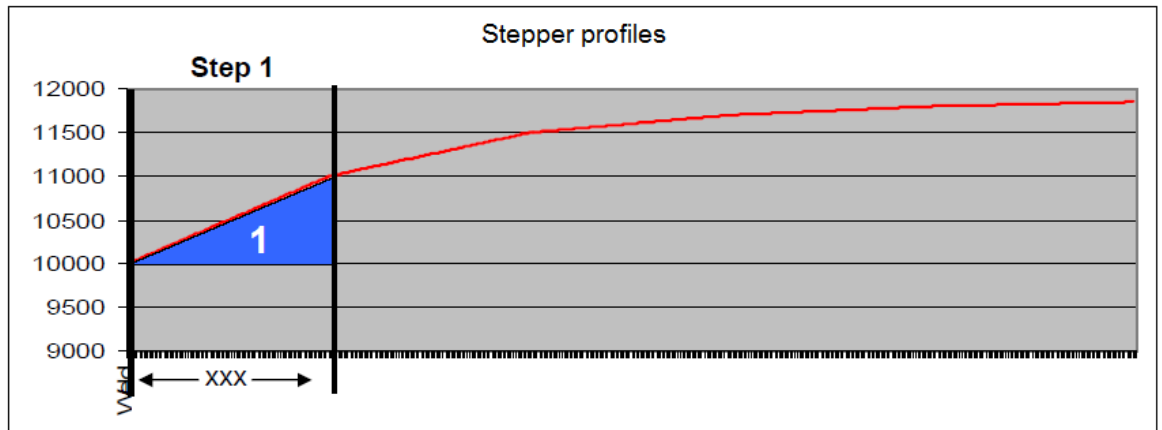
Fig.9: Stepper without tip dress (acceleration)

Note: Step 4 and 5 are not relevant, if the tip dress process will be passed. Only if the tip dress happen to late, that means if tip dress will be ignored from the robot.

Stepper mode BASIC STEPPER

Stepper programming in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots



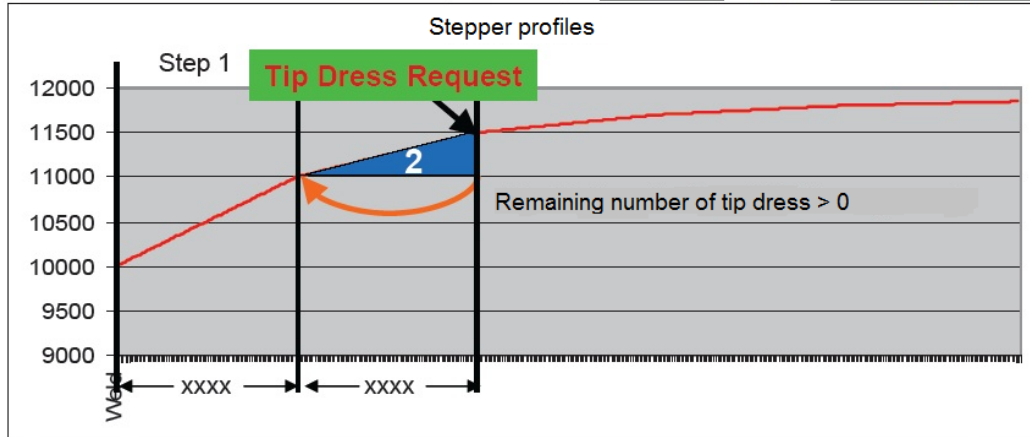
Programed stepper spots total:	xxxx	Remaining number of spots until end of stepper:	xxxx
Programed current increase total:	xxxx A	Remaining current increase until end of stepper:	xxxx A
Programed number of tip dress:	25	Remaining number of tip dress:	xxxx
		Prefering of spots total:	xxxx

Fig. 10: Stepper with tip dress

Stepper mode BASIC STEPPER

Stepper programming in Ampere

Step 1 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 2 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 3 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 4 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots
Step 5 =	+ xx %	+ xxxx A	after	xxxx spots



Programed stepper spots total:	xxxx	Remaining number of spots until end of stepper:	xxxx
Programed current increase total:	xxxx A	Remaining current increase until end of stepper:	xxxx A
Programed number of tip dress:	25	Remaining number of tip dress:	xxxx
		Prefering of spots total:	xxxx

- Robot introduces a special welding spot/time schedule after receiving of the tip dress request
- After tip dressing, reset of the stepper always to the first welding of the second step

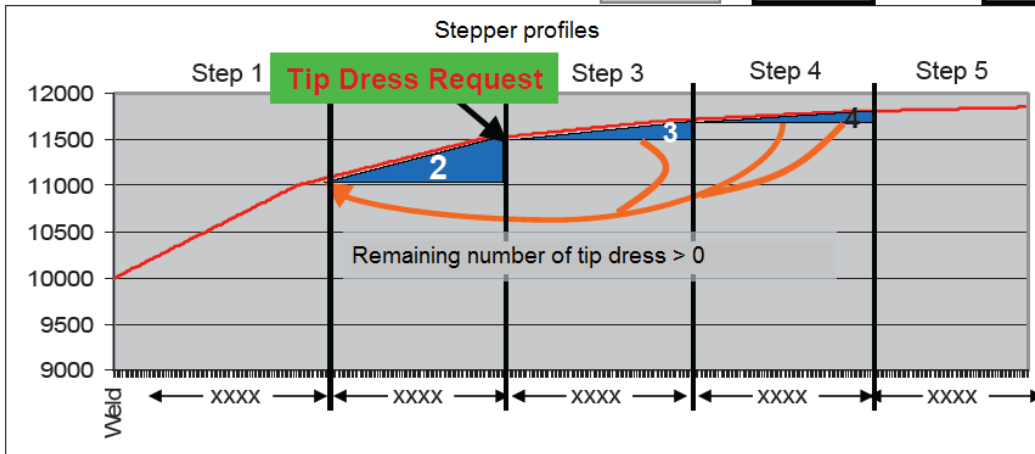
ENGLISH

Fig.11: Stepper with tip dress (tip dress request –scenario 1)

Stepper mode BASIC STEPPER

Stepper programming in Ampere

Step 1 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 2 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 3 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 4 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots
Step 5 =	+ XX %	+ XXXX A	after	XXXX spots



Ignoring of tip dress request:

Stepper curve will be progressed via the programmed values of the Steps 3, 4 and 5.

Programed stepper spots total:	XXXX	Remaining number of spots until end of stepper:	XXXX
Programed current increase total:	XXXX A	Remaining current increase until end of stepper:	XXXX A
Programed number of tip dress:	25	Remaining number of tip dress:	XXXX
		Prefering of spots total:	XXXX

- Robot ignores tip dress request; continue of the stepper curve via Step 3, 4 and 5
 - If the end of Step 5 was reached without "tip dress enable" -> FAULT = STOP
- After tip dress, reset of the stepper always to the first welding of the second Step

Fig. 12: Stepper with tip dress (tip dress request – scenario 2)

9 Status codes

There are no general status codes available for this type.

10 Timer diagrams

There are no general timer diagrams available for this type.

11 Annex

11.1 Firmware Updates

11.1.1 Updates from Firmware Version AF -107:

- Automatical correction of single bit errors in RAM
- Update XQR-Reglerversion V411 → V412
 - New monitoring function of mechanical gun defect.
 - New monitoring function of oscillating current.
 - New schedule aborted error messages contact monitoring 3mOhm and data inconsistency (KSR-reference).
 - Reweld now in UI-Mode, measured or controlled.
 - Support of commissioning functions STC TEACH and training mode (details refer to Tab1. Required and supplementary documentation, BOS6000 Online Help).
 - PSF evaluation for operating mode aluminium is completed.

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
P.O. Box 13 57
97803 Lohr, Germany
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Germany
Tel. +49 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
www.boschrexroth.com/electrics



R911336190

DOK-PS6000-PSI6XCX.760-IT05-D0-P