

MTW-9000

Schweißstromsteuerung



Kurzinformation

Allgemeines

Die Serie MTW-9000 erfüllt alle Forderungen der Industrie hinsichtlich Wirtschaftlichkeit sowie Qualitätssicherung mit automatischer Dokumentation im Bereich der Widerstandsschweißtechnik.

Erfahrene, fachkundige Experten haben hier in enger Zusammenarbeit mit praxisorientierten Außendienstpartnern und unter Einbeziehung aller Feedback-Daten mit der MTW-9000 ein Schweißsteuerungskonzept realisiert, das völlig neue und bisher unbekannte Möglichkeiten beim Widerstandsschweißen einschließlich der Qualitätssicherung vorsieht.

Fehlerfreies Schweißen, frühzeitige Problemerkennung, Qualitätssicherung einschließlich Dokumentation in der Qualität eines Schweißlabors sind eine Seite der Medaille, auf der anderen Seite stehen wirtschaftlicher Einsatz, schnelle Installationsmöglichkeit, einfache und problemlose Bedienbarkeit dieser Anlage.

- **Punktschweissen**
- **Buckelschweissen**
- **Rollennahtschweissen**

Die Serie MTW-9000 bietet eine große Palette von Funktionen, mit denen sich fast jede – in der Praxis denkbare – Schweißaufgabe im Bereich der Widerstandsschweißtechnik durchführen läßt.

Die für eine spezifische Schweißaufgabe erforderlichen Funktionen lassen sich über ein spezielles Funktionsmenü konfigurieren, dabei werden seltene oder momentan nicht benötigte Funktionen ausgeblendet und stehen dann im Bedarfsfall bereit.

Damit der Anwender der MTW-9000 nicht durch Komplexität des Gerätes irritiert wird, ist die Bedienung der jeweiligen Schweißanlage angepaßt.

Für die MTW-9000 spielt es keine Rolle, ob 3-Phasen-Gleichrichter-Buckelpressen, Portal-Vielpunktmaschinen, einfache Punktzangen oder noch in Planung befindliche Sonderschweißvorrichtungen angesteuert werden sollen. Diese Schweißsteuerung ist für jede Schweißanlage geeignet.

Bedienung

Ein 2 x 20-stelliger, rotleuchtender LED-Monitor zeigt dem Bediener den aktuellen Betriebszustand an. Für den Dialog zwischen Bediener und Steuerrechner sorgen hochintegrierte Mikroprozessoren. Sämtliche Störungen werden in Klartext in deutscher oder einer anderen gewünschten Fremdsprache angezeigt und bewirken, daß die Steuerung ihren Ablauf unterbricht und einen Relaisausgang zur weiteren Verarbeitung setzt. Diese Selbstüberwachungsfunktion schützt vor ungewollten Auswirkungen und macht eine Quittierung durch den Bediener oder die Maschinensteuerung erforderlich. Ein wesentlicher Beitrag zur Sicherstellung ihres Produktionsablaufes.

Schweißen

Neben den üblichen Standardfunktionen bietet die MTW-9000 einige Besonderheiten, auf die wir hier aufmerksam machen wollen:

Schweißstrom

Der Schweißstrom ist digital von 1 bis 99 Prozent in Schritten von 1% vorwählbar. Die Einstellung entspricht dabei dem proportional zum Effektivwert verlaufenden Schweißstrom. Dadurch ist die Reproduzierbarkeit der gewünschten Schweißenergie nach einem Parameterwechsel gegeben. Eine geänderte SchweißstromEinstellung zwischen 10 und 12% bedeutet prozentual die gleiche Stromänderung wie zwischen 97 und 99%. Auf diese Weise werden also wirklich 99% der zur Verfügung stehenden Skalierung am Steuergerät genutzt und dem Schweißtransformator als Energie zugeführt. In der MTW-9000 tut sich also etwas am Schweißpunkt, auch oberhalb 70% der Leistungseinstellung!

Schweißzeit

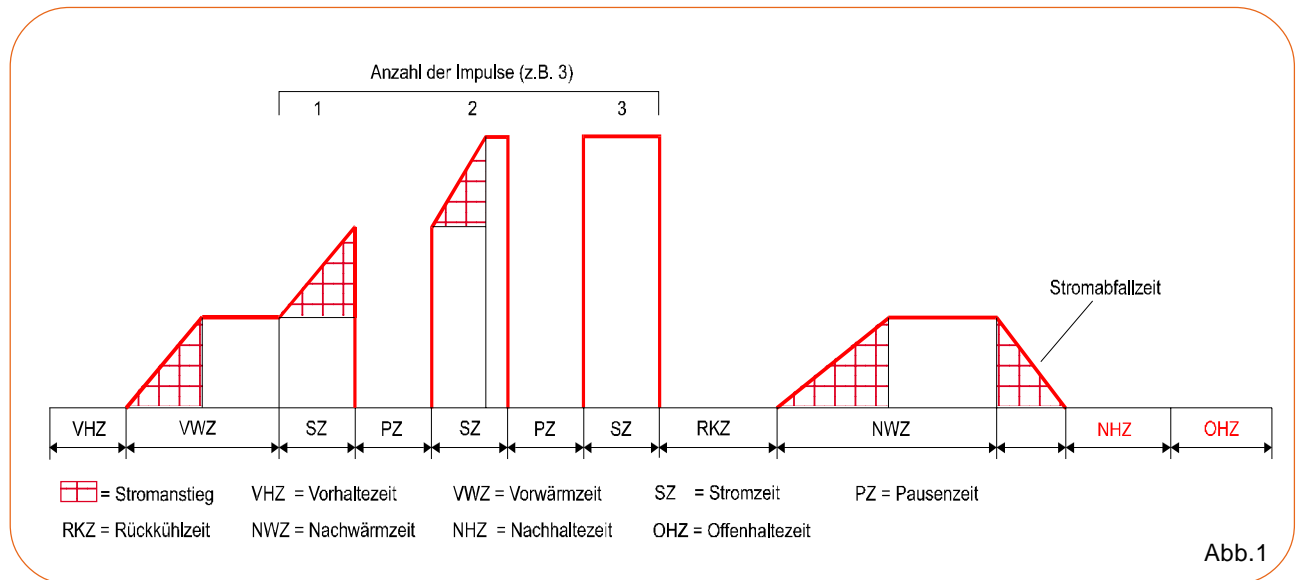
Die Schweißzeit ist zwischen 0 und 99 Perioden einstellbar, wobei sich Kurzzeitschweißungen in Halbwelenschritten dosieren lassen, z. B. kleinste Schweißzeit 0,5 Perioden, 1 Periode, 1,5 Perioden usw. - ... 10 Perioden. Danach geht es in 1-Perioden-Schritten bis 99 Perioden weiter.

Als Option sind auch Schweißzeiten bis 3000 Perioden möglich.

Stromprogramm

Bekanntlich gibt es in der Praxis immer wieder "problematisch zu verschweißende Materialien" (stark kohlenstoffhaltig, schlecht anliegende Werkstücke usw.), für die unter Umständen ein spezielles Stromprogramm benötigt wird. Die Schweißparameter **VORWÄRMEN** und **NACHWÄRMEN** sowie die stromlose Rückkühlzeit sind Bestandteil einer solchen Steuerung mit Strompro-

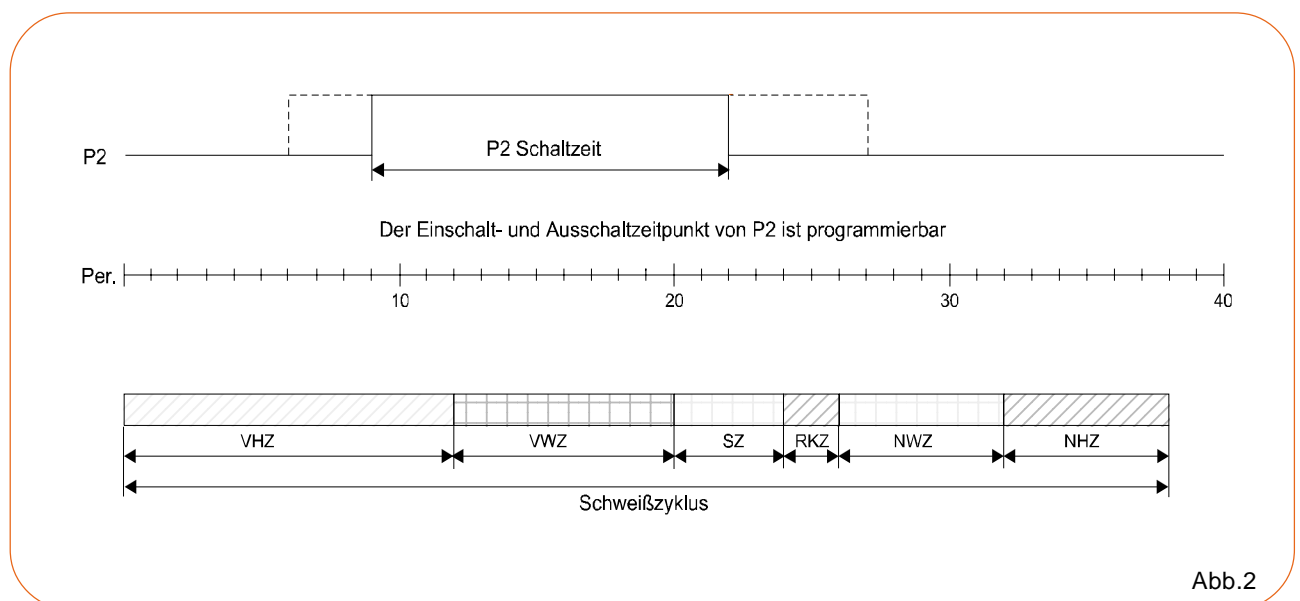
gramm. Diese Parameter reichen jedoch häufig nicht aus. Deshalb kann an der MTW -000 auch eine Stromanstiegszeit zwischen 0 und 15 Perioden, jeweils für den Vorwärm- und Nachwärmstrom eingestellt werden. Eine einstellbare Stromabfallzeit (0-15 Perioden) rundet das MTW-9000 – Stromprogramm ab.



Druckprogramm

Ein für das Druckprogramm vorgegebener Spannungsausgang kann zu jeder Zeit innerhalb eines Programmablaufs gesetzt und zurückgesetzt werden. Diese Möglichkeit findet einen sinnvollen Einsatz an Schweißmaschinen, die aufgrund kritischer Schweißaufgaben in-

nerhalb des Schweißablaufes eine Druckveränderung über eine definierte Zeit benötigen. Das an der Schweißmaschine zusätzlich installierte Magnetventil wird dann über den P2-Ausgang angesteuert.



Stepperfunktion

Elektrodenverschleiß beeinflusst die Betriebskosten einer Punktschweißmaschine äußerst negativ, insbesondere nimmt aber auch die Qualität der Schweißverbindung ab. Da sich die Preißfläche der Elektroden mit fortlaufender Zahl der Arbeitshübe vergrößert, nimmt als Folge die Stromdichte (A/qmm) soweit ab, bis die Schweißverbindung unbrauchbar wird.

Die Stepperfunktion soll die Standzeit der Elektroden bei gleichbleibender Schweißpunktfestigkeit verlängern. Bei herkömmlichen Steuersystemen bewirkt eine Stepperfunktion, daß nach einer vorher empirisch ermittelten Anzahl von Punkten der Schweißstrom sprunghaft erhöht wird. Der Abnutzungsverlauf der Elektroden ist jedoch keinesfalls linear und außerdem von einer Reihe von Faktoren abhängig, z. B. Druck, Elektrodenmaterial, Oberflächenbeschaffenheit des Werkstückes, Schweißzeit und Schweißstrom, Anfangsdurchmesser usw.

Experimentell erworbene Erfahrungen lassen sich also nicht auf andere Schweißaufgaben übertragen, zeitaufwendige Versuche sind die Folge. Diesen Nachteil hat die Stepperfunktion der MTW 9000 nicht.

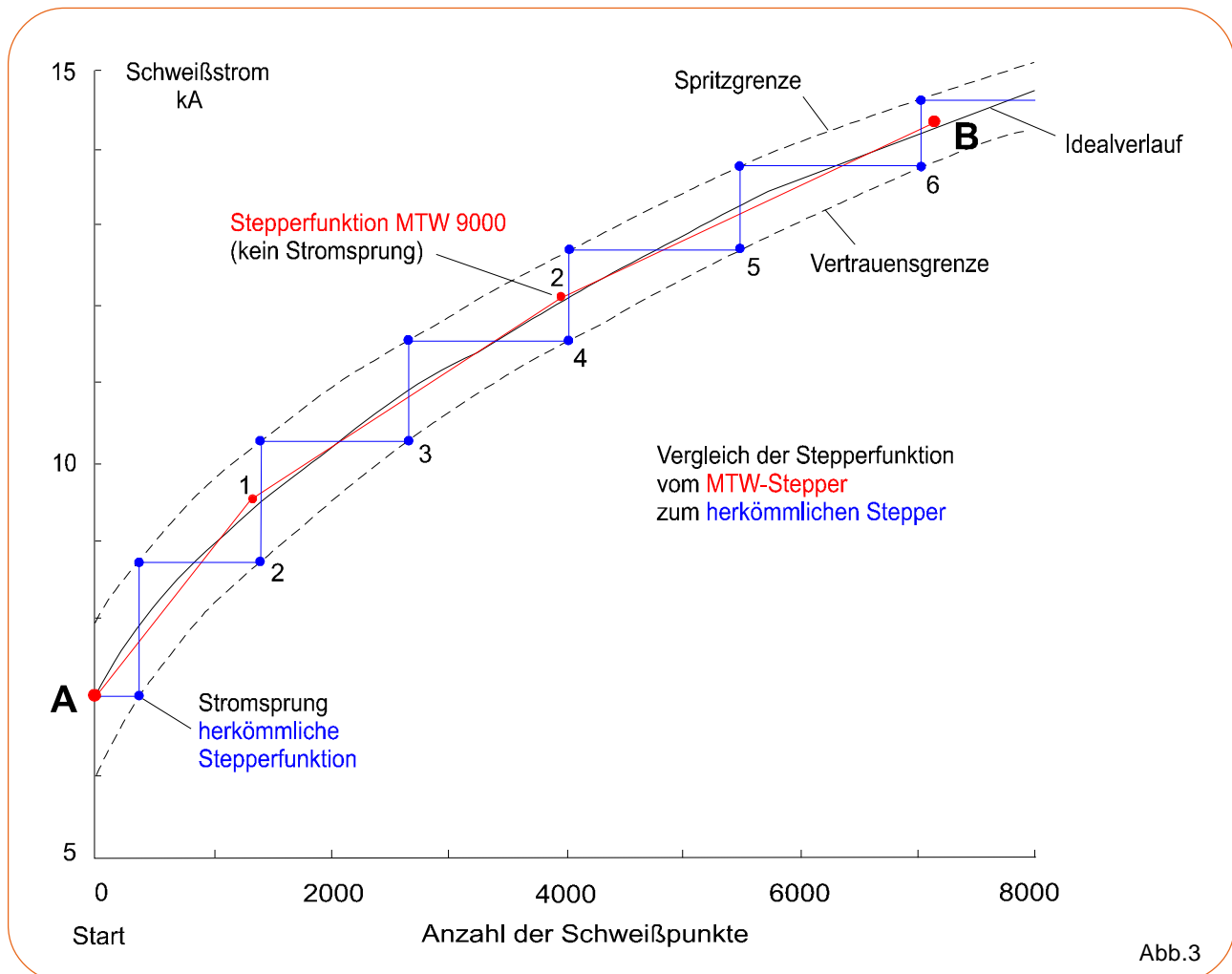
Die Grafik in Abb.3 verdeutlicht die Unterschiede. Man stelle sich ein Gummiband vor, das an zwei Punkten befestigt ist.

Befestigungspunkt **(A)** = Strom für neue Elektrode
Befestigungspunkt **(B)** = Strom für alte Elektrode

Der Verlauf des Bandes zeichnet den Verlauf des Schweißstromes in Abhängigkeit der Elektrodenabnutzung. Da die Elektrodenabnutzung nicht linear verläuft, werden nun ein oder zwei Knicke gezogen und so der unlineare Abnutzungsverlauf angepaßt. Alles weitere macht der Stepperrechner der MTW-9000.

Es bedarf keiner zeitaufwendigen Experimente mehr und es gibt auch keine sprunghaften Stromänderungen zwischen der Vertrauensgrenze (minimale Punktfestigkeit) und der Spritzgrenze (Verbrennen des Materials). Der MTW-Stepperrechner erhöht den Strom sanft und automatisch Punkt für Punkt. Dadurch wird die Elektrodenstandzeit vergrößert und der Schweißstrom der jeweiligen Preißfläche der Elektroden automatisch angepaßt.

Selbstverständlich kann an der MTW-9000 durch Programmierung auch vorgegeben werden, ob der Stepperrechner jeden Elektrodenhub berücksichtigen oder ob er nur Elektrodenhübe erfassen soll, in denen Strom fließt. Ferner kann der Stepperzähler bei Mehrprogrammsteuerungen die Summe der Elektrodenabnutzung erfassen, oder jedes Schweißprogramm getrennt "abrechnen", besonders nützlich bei Roboteranwendungen mit Zangenwechsel.



Schnittstelle RS-232/RS-422

An diese Schnittstelle kann ein Drucker und ein PC angeschlossen werden. Über ein Ausgabemenü in der MTW-9000 kann die Art der gewünschten Dokumentation gewählt werden, z. B. ist es möglich, jede Schweißung oder nur die Schweißungen zu dokumentieren, die fehlerhaft sind. Der Informationsinhalt der ausgedruckten Dokumente ist ebenfalls frei wählbar und reicht von der einfachen Gut-/Schlecht-Aussage bis hin zur Parameterauswertung, in der jede einzelne Halbwelle mit Strom- und Spannungswert niedergeschrieben ist. Der Anwender kann sich also seine eigene Dokumentation frei gestalten.

Über die Schnittstelle ist es weiter möglich, eine oder mehrere MTW-9000 mit einem PC kommunizieren zu lassen. Der PC macht dann Parameter-Vorgaben, oder liest Parameter vom MTW-Gerät ein und erfaßt Betriebsdaten der angeschlossenen Schweißanlagen.

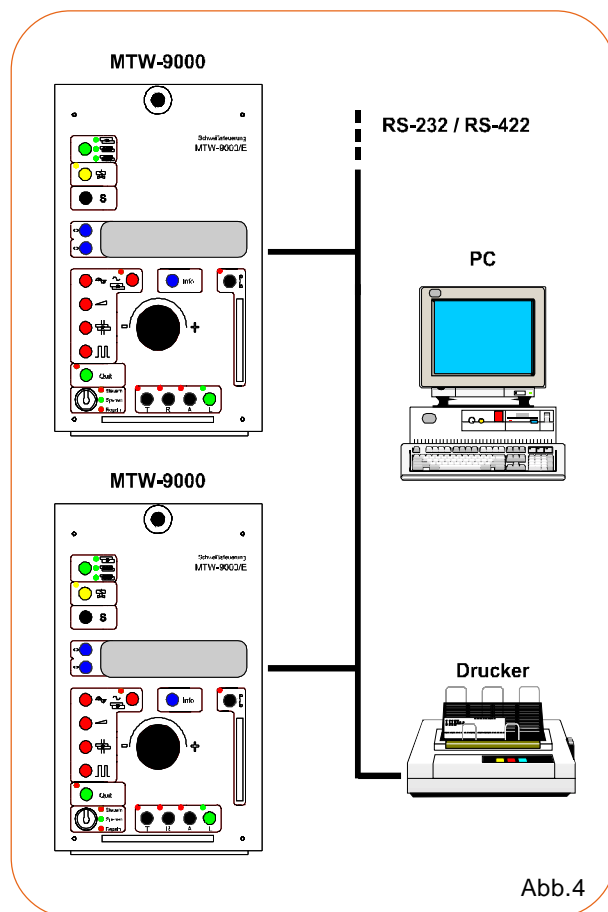


Abb.4

Die Datenkarte

Als weitere Variante zur Schnittstelle RS-232/RS-422 bietet die MTW-9000 eine Datenkarte.

Dieser checkkartengroße Datenspeicher ermöglicht das Sichern aller eingegebenen Schweißparameter. Die Datenkarte wird in eine frontseitig der Steuerstufe eingebaute Fassung gesteckt. Anschließend wird gewählt, ob vom Gerät in die Karte geschrieben werden soll oder umgekehrt. So ist es auch möglich, Parameter auf andere Schweißmaschinen zu übertragen.

Die Programme

In der MTW-9000 stehen bis 127 Programme zur Verfügung, ferner stehen 1 bis 6 Magnetventilausgänge zur Wahl.

Die Zuordnung der Magnetventilausgänge zu den Programmen ist so programmierbar, daß in Abhängigkeit der angewählten Programm-Nr. ein Magnetventilausgang (1-6) angesprochen wird.

Die ausgegebene Magnetventilspannung ist in der Leistungsstufe TW zwischen 24, 42 und 220 V wählbar. Jedes Programm (1-127) kann mit eigenen, individuellen Parametern belegt und abgerufen werden.

Der Analogausgang

Beim Widerstandsschweißen gehört neben den Schweißparametern der Elektrodenruck zu den wichtigsten Voraussetzungen, sichere Schweißergebnisse zu erzielen. Besonders bei Roboteranwendungen werden häufig mehrere Programme mit unterschiedlichen Schweißparametern benötigt. In diesem Fall wird dann die Elektrodenkraft der Zange über ein Proportionalventil gesteuert. Das Ventil sorgt dafür, daß für jedes Programm der richtige Druck zur richtigen Zeit zur Verfügung steht.

Ein in der MTW-9000 eingebauter Proportionalausgang liefert die für das Ventil benötigte Analogspannung. Die Spannung kann, für jedes Programm getrennt, zwischen 0V und 9,9V in 0,1V-Schritten vorgegeben werden. Somit ist die eingegebene Spannung proportional zum abgegebenen Elektrodenruck. Die Analogspannung kann während des Schweißablaufes zu einem beliebigen Zeitpunkt auf einen zweiten Wert um und wieder zurückgeschaltet werden. So kann der Druck innerhalb der Schweißung noch gezielt verändert werden.

Sind die Daten des Schweißzylinders bekannt, können diese in die MTW-9000 einprogrammiert werden. Die Eingabe des Druckes erfolgt dann direkt in daN.

Regelsteuerung (QSP)

Die MTW-9000 besitzt mit der Option "QSP" mehrere Regelmöglichkeiten:

Ob die Schweißzeit nur 3 Perioden lang ist, oder ob eine Rollennaht geschweißt wird.

Ob die Probleme beim Buckelschweißen liegen, oder ob im Zangenbetrieb durch Randschweißungen, Nebenschlüsse, etc., Schweißprobleme auftreten.

Mit den Regelmöglichkeiten der MTW-9000/QSP finden Sie einen Weg, die Schweißqualität zu sichern.

Die MTW-Regelung "QSP" unterscheidet sich von herkömmlichen Steuerungen mit Regelung in mindestens 4 entscheidenden Punkten:

1. Durch die Flexibilität der einstellbaren Regelmodi. Herkömmliche Qualitätssicherungsgeräte haben nur einen Regelmodus, meistens die sogenannte Stromkonstanthaltung. Hiermit lassen sich jedoch nur wenige Schweißprobleme lösen und in vielen Fällen verschlechtert eine Konstantstromregelung sogar die Schweißergebnisse, denn der Stromverlauf einer einwandfreien Punktschweißung ist niemals konstant.

Diese Tatsache gründet sich auf zahlreiche, in der Praxis vorkommende "Störgrößen" (ungleichmäßige Kontaktoberflächen zu Beginn der Schweißzeit, Erwärmung des Materials und Eindringen der Elektroden sind nur drei Faktoren, die den Widerstand des Sekundärkreises und damit auch den Schweißstrom dynamisch beeinflussen).

Um diesen physikalischen Gesetzmäßigkeiten wirkungsvoll zu begegnen, darf keine Konstantstromregelung eingesetzt werden, sondern die Regeleigenschaften des Qualitätssicherungsgerätes müssen dynamisch dem natürlichen Schweißstromverlauf folgen.

Die MTW-9000/QSP ist mit einem sehr komplexen Regelalgorithmus ausgerüstet, der diese Aufgabe realisiert.

2. Durch die ausgeklügelte Hard-/Software besitzt die MTW-9000/QSP eine besonders hohe Regelgeschwindigkeit, die mit einer halben Periode Verzögerung (10 ms!) dem Sollwert folgt.

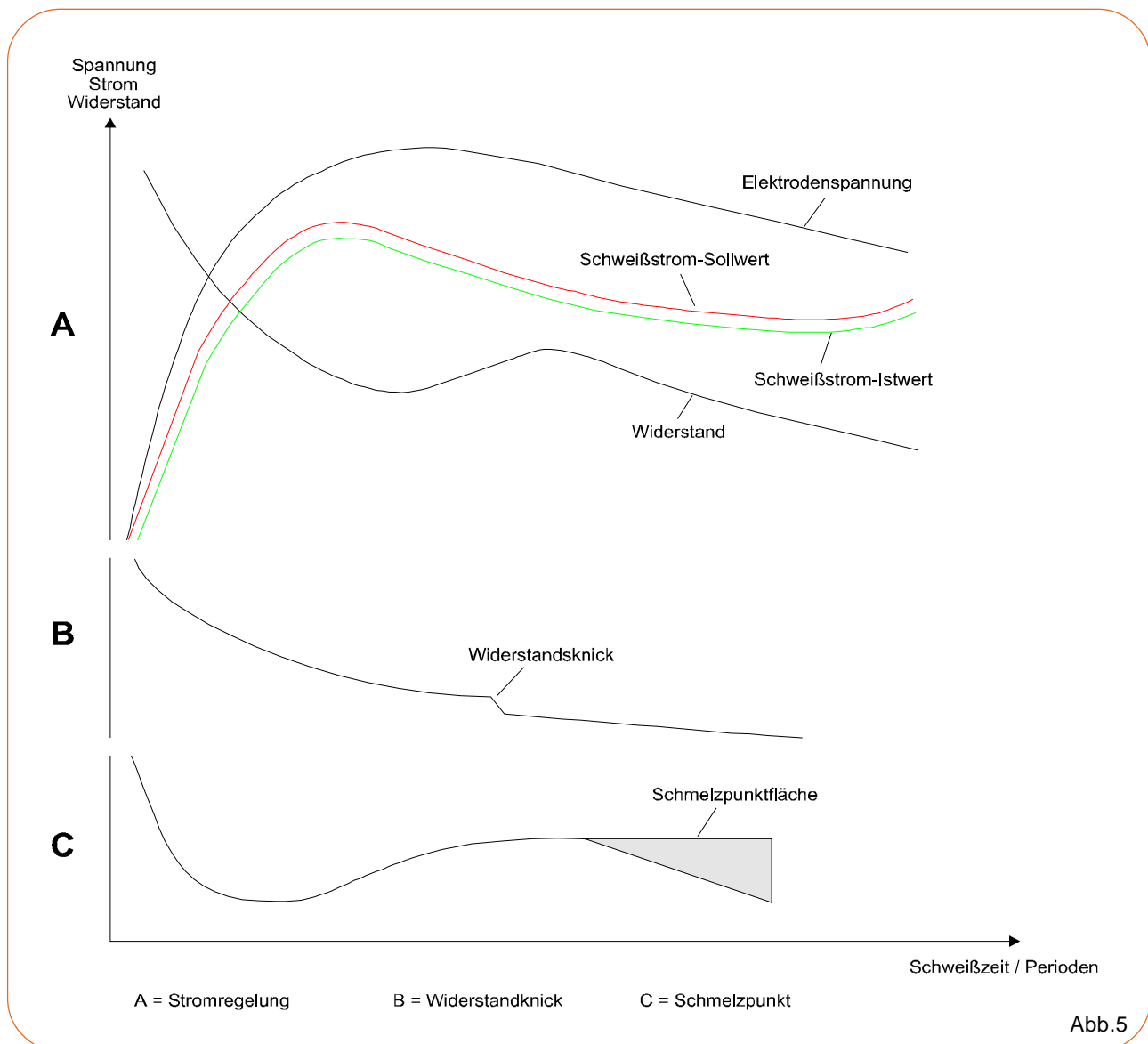


Abb.5

Hierdurch sind auch Kurzzeitschweißungen (ab – 3 Perioden) mit Regelung möglich. Eine eingestellte Stromanstiegszeit wird von der MTW-9000/QSP selbstverständlich auch erfaßt und im Regelprozeß berücksichtigt.

Herkömmliche Qualitätssicherungsgeräte hingegen filtern die Zeit des Stromanstiegs einfach aus, wodurch ein sehr wichtiger Überwachungs- und Regelzeitraum verfälscht wird oder verloren geht.

3. Bedienungs- und Installationskriterien:

Die Option "QSP" bildet mit der MTW-9000/QSP eine integrierte Einheit, klar in der Bedienung und klar in der Installation. Der Stromkanal wird per Menü ausgewählt, wobei es keine Rolle spielt, ob ein Primärstromwandler, ein Rogowskigürtel oder die im Schweißtrafo eingebaute Stromspule eingesetzt werden soll. Der richtige Meßbereich stellt sich automatisch ein. Die Meßwerte werden auf Wunsch in A / kA. als Effektivwert angezeigt und zwar für jede Halbwelle getrennt. Die Schweißstromsteuerung MTW-9000 wird dadurch sogar zu einem Schweißstrommeßgerät mit überragender Genauigkeit.

Die Elektrodenspannungsmeßleitungen sind bei der MTW-9000/QSP unproblematisch und dürfen parallel zum Elektrodenarm verlegt werden. Einkopplungen werden mit mathematischer Präzision ausgefiltert.

Was steckt dahinter? Ein bei jeder Schweißmaschine auftretendes Magnetfeld induziert in die Spannungsmeßleitung eine Störspannung, die die zu messende Elektrodenspannung bis zur Unbrauchbarkeit verfälscht. Physikalisch spielt es dabei keine Rolle, ob die Leitungen abgeschirmt sind oder nicht!

Herkömmliche Qualitätssicherungsgeräte ohne StörspannungsfILTER können keine Aussage treffen, ob die gemessene Spannung die gewollte Meßspannung ist, oder ob es sich bei der Meßspannung um eine stromabhängige induzierte Fehlspannung handelt. Die meisten herkömmlichen Qualitätssicherungsgeräte eignen sich daher nur eingeschränkt für die Parameterverarbeitung "Elektrodenspannung". Aus einem Qualitätssicherungsgerät wird häufig ein Qualitätsverschlechterungsgerät.

4. Elektroden-Wegmessung

Mit dieser Funktion werden bauteilbedingte Fehler kompensiert. Die Position und Bewegung der Elektroden werden während der einzelnen Schweißphasen überwacht. So läßt sich vor der Schweißung eine Bauteilkontrolle durchführen, und während der Schweißung der Einsinkverlauf überwachen bzw. die Einsinktiefe regeln.

Überwachen

Bei Schweißanlagen mit automatischer Materialzuführung, beim Buckelschweißen sowie beim Verschweißen problematischer Blechformen kommt es vor, daß Teile falsch eingelegt werden, Buckel in unterschiedlicher Höhe gestanzt wurden oder ganz und gar fehlen. Auch gibt es zu verschweißende Teile, die sehr große Fertigungstoleranzen aufweisen und deshalb nicht verschweißt werden dürfen. Diese nicht maßhaltigen Bauteile sollten automatisch aussortiert werden.

Die MTW-9000/QSP bietet die Möglichkeit, feste Schweißparameter und Bauteilgrößen vorzugeben und deren Einhaltung zu überprüfen.

Liegen die Toleranzen außerhalb vorgegebener Werte, wird ein Signal nach außen gegeben, bzw. die Maschine automatisch blockiert. Durch diese "Selbstüberwachung" ist nahezu ausgeschlossen, daß fehlerhafte Bauteile verschweißt werden und unerkannt in die Auslieferung geraten.

Textgenerator

Mit dem Generator können sechs Texte ohne zusätzliche Tastatur frei gestaltet eingegeben werden. Diese Texte werden dann punktzahl-, datums- oder kontaktabhängig und jeweils unabhängig voneinander als Meldung ausgegeben.

Eine solche Funktion bringt die Möglichkeit, auf wichtige Wartungsarbeiten, z. B. Werkzeugwechsel, Sicherheitsüberprüfungen an Druckleitungen etc. hinzuweisen und – sofern erforderlich – die Maschine zu blockieren.

Stückzähler

Die MTW-9000 ist mit einem setzbaren Schweißpunktzähler ausgerüstet. Hiermit besteht die Möglichkeit, die Schweißpunkte jedes einzelnen Programmes getrennt und zusätzlich die Summe aller Programmabläufe zu zählen.

Der Punktzähler ist so zu programmieren, daß er auf Wunsch nur Startablauf mit Strom registriert. Zusätzlich kann bei Erreichen eines vorwählbaren Zählerstandes die Anlage blockiert werden.

Technische Daten

Stromparameter:

Stromanstiegszeit	0 – 15 Per.
Leistungseinstellung	1 – 99 %
Schweißzeit	0 – 99 Per. (bis 3000 *)
Impulse	1 – 15
Pausenzeit	0 – 99 Per.
Stromabfallzeit	0 – 99 Per.

Nebenzeiten:

Vorhaltezeit	0 – 99 Per.
Nachhaltezeit	0 – 99 Per.
Offenhaltezeit	0 – 99 Per.
1. verl. VHZ	0 – 99 Per.

Stromprogramm *):

Vorwärmanstieg	0 – 15 Per.
Nachwärmanstieg	0 – 15 Per.
Vorwärmstrom	1 – 99 %
Nachwärmstrom	1 – 99 %
Vorwärmzeit	0 – 99 Per.
Nachwärmeit	0 – 99 Per.
Rückkühlzeit	0 – 99 Per.

Druckprogramm P-2:

1 Ausgang

Druckprogramm P-3 *):

1 Ausgang

Proportionalventil *):

2 Ausgänge

Betriebsarten:

Einzelpunkt
Serienpunkt
Naht, (Naht ohne Pause = Dauerstrom)
3-Leistungsnaht

Regelfunktion *):

Strom
Spannung
Widerstand
Automatik (AQS)

Qualitätssicherung *):

Parameterüberwachung
Protokollausgabe / Dokumentation

Programmwahl *):

Bis 127 Programme

Magnetventil-Ausgänge:

Programmierbar 1-6 Ausgänge (24V, 42V und 220V in der Leistungsstufe einstellbar)

Fortschaltkontakt:

Einschaltpunkt ist programmierbar

Verriegelungskontakt:

Einschaltpunkt ist programmierbar

Netzschwankungskompensation (NK):

+15 / -20 % auf 1,5% (bei $\cos \varphi 35^\circ$)

Wahl der Startverriegelung (SV):

Mit Beginn der VHZ, oder
Mit Beginn der SZ

Wahl der Druckschalter-Funktion (DK):

VHZ Beginn nach Start, oder nach Schließen des DK

Betriebsdatenerfassung:

Datum / Uhrzeit
Schweißpunktzähler

Textgenerator:

6 Texte á 50 Zeichen

Mit / ohne Strom-Schalter:

Intern und extern

Schlüsselschalter:

Parameterschutz

Schnittstellen *):

RS-232, RS-422

Weitere Sonderfunktionen

- Vorhubventilausgang
- 1. verlängerte Vorhaltezeit (0-99 Perioden)
- Klartextmeldungen bei fehlenden Funktionsbedingungen
- 3-Phasen-Betrieb etc.
stellen nur einen kleinen Ausschnitt der Funktionsvielfalt der MTW 9000 dar.

*) Sonderausstattung

Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten



SCHWEISS-SYSTEME GmbH, Zunftstrasse 12, D-21244 Buchholz/Nordh.
Tel.: (+49) 4181/9335-0, Fax.: (+49) 4181/9335-49
E-Mail: info@hie-gmbh.de, Internet: www.hie-gmbh.de