

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
17677-1

NORME
INTERNATIONALE

First edition
Première édition
2009-07-01

Resistance welding — Vocabulary —

Part 1:

Spot, projection and seam welding

Soudage par résistance — Vocabulaire —

Partie 1:

Soudage par points, par bossages et à la molette

Widerstandsschweißen — Begriffe —

Teil 1:

Punkt-, Buckel- und Rollennahtschweißen



Reference number
Numéro de référence
ISO 17677-1:2009(E/F)

© ISO 2009

PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.



**COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT
DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

The reproduction of the terms and definitions contained in this International Standard is permitted in teaching manuals, instruction booklets, technical publications and journals for strictly educational or implementation purposes. The conditions for such reproduction are: that no modifications are made to the terms and definitions; that such reproduction is not permitted for dictionaries or similar publications offered for sale; and that this International Standard is referenced as the source document.

With the sole exceptions noted above, no other part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

La reproduction des termes et des définitions contenus dans la présente Norme internationale est autorisée dans les manuels d'enseignement, les modes d'emploi, les publications et revues techniques destinés exclusivement à l'enseignement ou à la mise en application. Les conditions d'une telle reproduction sont les suivantes: aucune modification n'est apportée aux termes et définitions; la reproduction n'est pas autorisée dans des dictionnaires ou publications similaires destinés à la vente; la présente Norme internationale est citée comme document source.

À la seule exception mentionnée ci-dessus, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Published in Switzerland/Publié en Suisse

Contents	Page
Foreword	vi
Scope	1
Terms and definitions	2
1 Procedures	2
2 Hardware and tools	6
3 Welding process and parameters	7
4 Measures and values	17
Bibliography	32
Alphabetical index	33
French alphabetical index (Index alphabétique)	34
German alphabetical index (Alphabetisches Verzeichnis).....	36

Sommaire	Page
Avant-propos	vii
Domaine d'application	1
Termes et définitions	2
1 Procédures	2
2 Accessoires et outils	6
3 Procédés et paramètres de soudage	7
4 Mesurages et valeurs	17
Bibliographie	32
Index alphabétique anglais (Alphabetical index)	33
Index alphabétique	34
Index alphabétique allemand (Alphabetisches Verzeichnis)	36

Inhalt	Seite
Vorwort	viii
Anwendungsbereich	1
Begriffe und Definitionen	2
1 Verfahren	2
2 Geräte und Werkzeuge	6
3 Schweißverfahren und Parameter	7
4 Maße und Werte	17
Literaturhinweise	32
Englisches alphabetisches Verzeichnis (Alphabetical index).....	33
Französisches alphabetisches Verzeichnis (Index alphabétique)	34
Alphabetisches Verzeichnis	36

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 17677-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, Subcommittee SC 6, *Resistance welding and allied mechanical joining*.

ISO 17677 consists of the following parts, under the general title *Resistance welding — Vocabulary*:

— *Part 1: Spot, projection and seam welding*

Flash and butt welding is to form the subject of a future part 2.

Requests for official interpretations of any aspect of this International Standard should be directed to the Secretariat of ISO/TC 44/SC 6 via your national standards body. A complete listing of these bodies can be found at www.iso.org.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 17677-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 6, *Soudage par résistance et assemblage mécanique allié*.

L'ISO 17677 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Soudage par résistance — Vocabulaire*:

— *Partie 1: Soudage par points, par bossages et à la molette*

Le soudage par étincelage et en bout formera l'objet d'une future partie 2.

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielle de l'un quelconque des aspects de la présente partie de l'ISO 17677 au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 6 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse www.iso.org.

Vorwort

ISO (International Organization for Standardization – de: Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2, erarbeitet.

Die Hauptaufgabe von Technischen Komitees ist die Erarbeitung Internationaler Normen. Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Es wird auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, dass einige der Festlegungen in diesem Dokument Gegenstand von Patentrechten sein können. Die ISO ist nicht dafür verantwortlich, einzelne oder alle solcher Patentrechte zu kennzeichnen.

ISO 17677-1 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, Unterkomitee SC 6, *Resistance welding and allied mechanical joining*, ausgearbeitet.

Die Internationale Norm ISO 17677, mit dem allgemeinen Titel *Widerstandsschweißen — Begriffe*, besteht aus den folgenden Teilen:

— *Teil 1: Punkt-, Buckel- und Rollennahtschweißen*

Presstumpf- und Abbrennstumpfschweißen wird Inhalt eines künftigen Teiles 2 bilden.

Anfragen zur offiziellen Auslegung der Inhalte dieser internationalen Norm sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 6 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Normungsinstitute kann über www.iso.org bezogen werden.

Resistance welding — Vocabulary —

Part 1: Spot, projection and seam welding

Soudage par résistance — Vocabulaire —

Partie 1: Soudage par points, par bossages et à la molette

Widerstandsschweißen — Begriffe —

Teil 1: Punkt-, Buckel- und Rollennahtschweißen

Scope

This part of ISO 17677 establishes a vocabulary of terms and definitions for resistance spot welding, projection welding and seam welding.

NOTE In addition to terms used in English and French, two of the three official ISO languages, this part of ISO 17677 gives the equivalent terms in German; these are published under the responsibility of the member body for Germany (DIN). However, only the terms and definitions given in the official languages can be considered as ISO terms and definitions.

Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 17677 établit un vocabulaire de termes et définitions relatifs au soudage par résistance par points, par bossages et à la molette.

NOTE En plus des termes utilisés en anglais et en français, deux des trois langues officielles de l'ISO, la présente partie de l'ISO 17677 donne les termes équivalents en allemand; ceux-ci sont publiés sous la responsabilité du comité membre allemand (DIN). Cependant, seuls les termes et définitions donnés dans les langues officielles peuvent être considérés comme termes et définitions de l'ISO.

Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 17677 definiert Begriffe für das Widerstandspunkt-, Buckel- und Rollennahtschweißen.

ANMERKUNG Zusätzlich zu den Begriffen in Englisch und Französisch, zwei der drei offiziellen ISO-Sprachen, enthält diese internationale Norm die entsprechenden deutschen Begriffe; diese werden unter der Zuständigkeit der Mitgliedsorganisation für Deutschland (DIN) veröffentlicht. Es können jedoch nur die Begriffe in den offiziellen Sprachen als ISO-Begriffe und ISO-Definitionen angesehen werden.

Terms and definitions

Termes et définitions

Begriffe und Definitionen

1 Procedures

1 Procédures

1 Verfahren

1.1 chisel test

test in which a chisel is driven between the sheets near to adjacent welds until either fracture occurs or until the material near the weld yields or bends

1.1 essai au burin

essai dans lequel un burin est enfoncé entre les tôles et à proximité des soudures jusqu'à ce que survienne une rupture dans la soudure, ou jusqu'à ce que le métal atteigne sa limite d'élasticité ou plie

**1.1 Meißelprüfung
Keilprüfung**

Prüfung bei der ein Meißel zwischen die Bleche getrieben wird, entweder bis zum Bruch oder bis sich das Blech nahe der Schweißverbindung verformt

1.2 cross tension test

tensile test of a resistance welded specimen to determine the mechanical properties and failure mode of the weld

1.2 essai de traction sur éprouvette en croix

essai de traction sur une éprouvette soudée par résistance afin de déterminer les propriétés mécaniques et le mode échec de la soudure

1.2 Kopfzugprüfung

Zugprüfung einer widerstandsgeschweißten Verbindung zur Ermittlung der von der Probe ertragbaren Zugkraft

1.3 cross-wire welding projection welding (1.11) of crossed wires or rods

1.3 soudage de fils en croix soudage par bossages (1.11) de fils ou de baguettes en croix

1.3 Kreuzdrahtschweißung Buckelschweißen (1.11) von gekreuzten Drähten oder Stäben

1.4 direct welding
resistance welding secondary circuit variant in which welding current and **electrode force** (3.6) are applied to the workpieces by directly opposed **electrodes** (2.1) and only one weld is made by one welding operation

NOTE See Figure 13 for typical arrangements.

1.4 soudage direct
variante en circuit secondaire du soudage par résistance dans laquelle le courant de soudage et l'**effort sur électrodes** (3.6) sont appliqués aux pièces à souder par des **électrodes** (2.1) directement opposées et où une seule soudure est réalisée à chaque opération de soudage

NOTE Voir Figure 13 pour les dispositions types.

1.4 direkte Schweißung
Variante des Widerstandssekundärkreises, bei dem der Schweißstrom und die **Elektrodenkraft** (3.6) durch einander direkt gegenüberstehende **Elektroden** (2.1) eingeleitet werden und bei dem in einem Schweißvorgang nur eine Schweißung hergestellt wird

ANMERKUNG Siehe Bild 13 für typische Anordnungen.

1.5 indirect spot welding

resistance welding secondary circuit variant in which the welding current flows through the workpieces in locations away from, as well as at, the welds

NOTE See Figure 14 for typical arrangements.

1.6 multiple impulse welding

welding with more than one impulse

NOTE See Figures 4 to 8 for related time and **electrode force** (3.6) diagrams.

1.7 multiple spot welding

spot welding in which two or more welds are made simultaneously in one welding operation

1.8 parallel spot welding

resistance welding secondary circuit variant in which the secondary current is divided in parallel electrical paths to make two or more welds simultaneously

NOTE See Figure 12 a).

1.9 peel test

destructive test in which a resistance-welded lap joint is tested by applying a peel force which results in stresses mainly in the thickness direction of the weld

[ISO/TR 25901:2007]

1.5 soudage par points indirect

variante en circuit secondaire du soudage par résistance dans laquelle le courant de soudage passe dans les pièces à souder à l'écart de la soudure aussi bien que sur la soudure

NOTE Voir Figure 14 pour les dispositions types.

1.6 soudage par impulsions soudage pulsé soudage en mode pulsé

soudure réalisée avec plus d'une impulsion

NOTE Voir Figures 4 à 8 relatives au diagrammes temps/effort sur électrodes (3.6).

1.7 soudage par points multiples

soudage par points consistant à réaliser simultanément deux soudures ou plus en une seule opération de soudage

1.8 soudage par points en parallèle

variante en circuit secondaire du soudage par résistance dans laquelle le courant secondaire est divisé en trajets électriques parallèles pour réaliser simultanément deux soudures ou plus

NOTE Voir Figure 12 a).

1.9 essai de pelage

essai destructif dans lequel un assemblage à recouvrement soudé par points est soumis à un effort de pelage provoquant des contraintes essentiellement dans le sens de l'épaisseur de l'assemblage

[ISO/TR 25901:2007]

1.5 indirektes Punktschweißen

Variante des Sekundärkreises beim Widerstandsschweißen, bei dem der Schweißstrom sowohl an den gewünschten Positionen durch das Werkstück fließt, als auch von ihnen fort

ANMERKUNG Siehe Bild 14 für typische Anordnungen.

1.6 Mehrimpulsschweißung

Schweißung mit mehr als einem Impuls

ANMERKUNG Siehe Bilder 4 bis 8 für die jeweiligen Zeit- und **Elektrodenkraftdiagramme** (3.6).

1.7 Mehrpunktschweißung

Punktschweißung, bei der zwei oder mehr Schweißungen in einem Schweißvorgang gleichzeitig hergestellt werden

1.8 Parallelpunktschweißung

Variante des Sekundärkreises einer Widerstandsschweißanlage, bei der der Schweißstrom in zwei oder mehr parallele Stromkreise aufgeteilt wird um zwei oder mehr Schweißungen gleichzeitig herzustellen

ANMERKUNG Siehe Bild 12 a).

1.9 Schälversuch

zerstörende Prüfung, bei der ein widerstandsgeschweißter Überlappstoß durch eine Schälkraft geprüft wird, was hauptsächlich zu Beanspruchungen in Dickenrichtung der Schweißnaht führt

[ISO/TR 25901:2007]

**1.10
pillow test**

destructive test in which internal pressure is applied in order to test for leaks and the strength of a seam weld

**1.11
projection welding**

resistance welding in which the resulting welds are localized at predetermined points by projections, embossments or intersections, concentrating force and current by their geometry

NOTE The projections are raised on, or formed from, one or more of the **faying surfaces** (3.13) and collapse during welding.

**1.12
resistance spot welding**

resistance welding process that produces a weld at the **faying surfaces** (3.13) between overlapping parts by the heat obtained from resistance to the flow of welding current through the workpieces from **electrodes** (2.1) that serve to concentrate the welding current and pressure at the weld area

**1.13
resistance welding
electrode**

part of a resistance welding machine through which the welding current and, in most cases, a force are applied directly to the workpiece

cf. **electrode** (2.1)

EXAMPLE Rotating wheel, rotating roll, bar, cylinder, plate, clamp, chuck, variations thereof.

**1.10
essai en coussin**

essai destructif dans lequel une pression interne est appliquée en vue de soumettre à essai l'étanchéité et la résistance d'une soudure à la molette

**1.11
soudage par bossages**

soudage par résistance où les soudures qui en résultent sont localisées en des points prédéterminés par des bossages, des estampages ou des intersections, qui concentrent l'effort et le courant de par leur géométrie

NOTE Les bossages sont exécutés sur une ou plusieurs **surfaces de contact** (3.13), sachant qu'un effondrement des bossages se produit lors du soudage.

**1.12
soudage par résistance par points**

soudage par résistance produisant une soudure au niveau des **surfaces de contact** (3.13) entre des pièces se recouvrant du fait de la chaleur provoquée par la résistance au flux de courant de soudage dans les pièces à souder de la part des **électrodes** (2.1) qui servent à concentrer le courant de soudage et la pression dans la région de la soudure

**1.13
électrode de soudage par résistance**

partie d'un appareil de soudage par résistance à laquelle le courant de soudage et, dans la plupart des cas, l'effort sont appliqués directement à la pièce à souder

cf. **électrode** (2.1)

EXEMPLE Roue, rouleau, barre, cylindre, tôle, mors, mandrin ou des variantes de ces derniers.

**1.10
Abdruckversuch für
Rollennahtschweißen**

zerstörendes Prüfverfahren, bei dem Innendruck aufgebracht wird, um die Dichtheit und die Belastbarkeit einer Rollenschweißnaht zu prüfen

**1.11
Buckelschweißen**

Widerstandsschweißprozess, bei dem die Schweißungen an vorbestimmten Punkten erzeugt werden, an denen durch die Geometrie von Buckeln, Prägungen oder Knotenpunkten die Kraft und der Strom konzentriert werden

ANMERKUNG Die Buckel werden an einer oder mehreren **Stoßflächen** (3.13) angearbeitet oder geformt und brechen während der Schweißung zusammen.

**1.12
Widerstandspunktschweißen**

Widerstandsschweißprozess, bei dem in den **Stoßflächen** (3.13) zwischen überlappenden Teilen eine Schweißung durch die Wärme erzeugt wird, die durch den Stromfluss durch den Widerstand der Werkstücke erzielt wird, wobei der Strom durch **Elektroden** (2.1), die den Strom konzentrieren und Kraft in die Schweißung einleiten, übertragen wird

**1.13
Widerstandsschweißelektrode**

Bauteil einer Widerstandsschweißmaschine, durch das der Schweißstrom und in meisten Fällen auch die Elektrodenkraft in das Werkstück eingeleitet wird

vgl. **Elektrode** (2.1)

BEISPIEL Drehendes Rad, drehende Rolle, Balken, Zylinder, Platte, Klemme, Spannfutter oder Varianten hiervon.

**1.14
seam welding**

resistance welding in which force is applied continuously and current is applied continuously or intermittently to produce a linear weld, the workpieces being between two **electrode wheels** (2.5) or an electrode wheel and an electrode bar

[ISO/TR 25901:2007]

**1.15
series spot welding**

resistance welding secondary circuit variant in which the secondary current is conducted through the workpieces and **electrodes** (2.1) in a series electrical path to simultaneously form multiple resistance spot, seam or projection welds

NOTE See Figures 1 and 12.

**1.16
shunt weld**

first weld on a series of spot welds, which acts as a shunt

**1.17
tensile shear test**

test in which a lap-welded specimen is subjected to a tensile force with the aim of determining the mechanical properties of the specimen

**1.18
stitch welding**

spot welding in which successive welds overlap

**1.14
soudage à la molette**

soudage par résistance dans lequel l'effort est appliqué de manière continue et le courant est appliqué de façon continue ou intermittente afin de produire une soudure linéaire, les pièces étant situées entre deux **molettes** (2.5) ou entre une molette et une barre contre-molette

[ISO/TR 25901:2007]

**1.15
soudage par points série**

variante en circuit secondaire du soudage par résistance dans laquelle le courant secondaire passe dans les pièces à souder et les **électrodes** (2.1) selon un trajet électrique en série pour former simultanément des soudures multiples par points, à la molette ou par bossages

NOTE Voir Figures 1 et 12.

**1.16
soudure de shunt**

premier point soudé d'une série de soudures par points, ce premier point servant de dérivation électrique

**1.17
essai de cisaillement à la traction**

essai dans lequel un assemblage soudé à recouvrement est soumis à un effort de traction afin de déterminer les propriétés mécaniques de l'éprouvette

**1.18
soudage en ligne continue par points**

soudage par points avec chevauchement des soudures successives

**1.14
Rollennahtschweißen**

Widerstandsschweißen, bei dem die aufzubringende Kraft zum Zusammendrücken der Werkstücke und der kontinuierliche oder pulsierende Schweißstrom von beiden Seiten durch zwei **Rollenelektroden** (2.5) oder eine Rollenelektrode und eine Dornelektrode eingeleitet werden, um eine gerade Schweißnaht zu erzeugen

[ISO/TR 25901:2007]

**1.15
Serienpunktschweißen**

Variante des Sekundärstromkreises beim Widerstandsschweißen, bei dem der Sekundärstrom in einer elektrischen Reihenschaltung durch das Werkstück und die **Elektroden** (2.1) geleitet wird, um gleichzeitig mehrere Widerstandspunkt-, Rollennaht- oder Buckelschweißungen herzustellen

ANMERKUNG Siehe Bilder 1 und 12.

**1.16
Nebenschlusschweißpunkt**

erster Schweißpunkt einer Reihe von Schweißpunkten, der für einen Nebenschluss benötigt wird

**1.17
Scherzugprüfung**

Prüfung bei der eine überlappt geschweißte Probe mit einer Zugkraft belastet wird um die mechanischen Eigenschaften der Probe bestimmen zu können

**1.18
Dichtpunktschweißung**

Variante des Punktschweißens, bei der sich die aufeinander folgenden Punkte überlappen

2 Hardware and tools

2.1 electrode

component of the electrical circuit that supplies electrical power and applies **electrode force** (3.6) to the workpiece

2.1.1 angled electrode bent electrode

electrode for spot or **stitch welding** (1.18) whose **electrode working face** (2.6) is not normal to the mounting axis

2.1.2 contact electrode

resistance welding electrode designed to conduct secondary current through a workpiece without making a weld

2.1.3 offset electrode eccentric electrode

electrode for spot or **stitch welding** (1.18) whose **electrode working face** (2.6) is not concentric with the axis of the **electrode adaptor** (2.2)

2.2 electrode adaptor

shank (deprecated)
device holding an **electrode cap** (2.3) by means of male or female taper

2 Accessoires et outils

2.1 électrode

élément du circuit électrique qui fournit l'énergie électrique et applique l'**effort sur électrodes** (3.6) à la pièce à souder

2.1.1 électrode courbe électrode coudée

électrode pour le soudage par points ou pour le **soudage en ligne continue par points** (1.18), dont la face active n'est pas perpendiculaire à l'axe de montage

2.1.2 électrode de contact

électrode de soudage par résistance permettant de conduire le courant secondaire dans une pièce à souder sans réaliser de soudure

2.1.3 pointe d'électrode excentrée électrode excentrée

électrode pour le soudage par points, ou pour le soudage en ligne continue par points (1.18) dont la face active n'est pas concentrique par rapport à l'axe du fût de l'électrode

2.2 fût d'électrode tige d'électrode

dispositif qui maintient un **embout amovible** (2.3) au moyen d'un cône mâle ou femelle

2 Geräte und Werkzeuge

2.1 Elektrode

Bauelement im elektrischen Stromkreis, das die **Elektrodenkraft** (3.6) und den Schweißstrom auf das Werkstück überträgt

2.1.1 gekröpfte Elektrode gewinkelte Elektrode

Elektrode für Punktschweißen oder das **Dichtpunktschweißen** (1.18), bei der die **Elektrodenarbeitsfläche** (2.6) nicht rechtwinklig zur Montageachse ist

2.1.2 Kontaktelektrode

Elektrode zum Widerstandsschweißen, die den Strom in das Werkstück einleitet ohne an dieser Stelle eine Schweißung zu erzeugen

2.1.3 exzentrische Elektrode

exzentrische Elektrode für das Punktschweißen oder das **Dichtpunktschweißen** (1.18), deren **Elektrodenarbeitsfläche** (2.6) nicht konzentrisch zur Achse des **Elektrodenschaftes** (2.2) ist

2.2 Elektrodenschaft

Bauelement, auf dem eine **Elektrodenkappe** (2.3) mittels Konus (m oder w) befestigt werden kann

2.3**electrode cap**

replaceable **electrode** (2.1) tip used in **resistance spot welding** (1.12)

2.4**electrode holder**

device holding a welding **electrode** (2.1)

2.5**electrode wheel
seam welding wheel**

rotating **resistance welding electrode** (1.13) of ring or disc shape

2.6**electrode working face**

⟨resistance spot welding and projection welding⟩ end of a **resistance welding electrode** (1.13) in contact with the workpiece

2.7**welding head**

device comprising the force generation and guiding system, carrying an **electrode holder** (2.4), platen or **electrode wheel** (2.5) head

3 Welding process and parameters**3.1****chill time
quench time**

period of time between the end of the weld current and the start of post-heat current during which no current flows and the weld is cooled by the **electrodes** (2.1)

See Figure 5.

2.3**embout amovible
pointe rapportée**

pointe d'**électrode** (2.1) remplaçable utilisée pour le **soudage par résistance par points** (1.12)

2.4**porte-électrode**

dispositif qui porte une **électrode** (2.1)

2.5**molette**

électrode de soudage par résistance (1.13), rotative, en forme de bague ou de disque

2.6**face active de l'électrode**

⟨soudage par résistance par points et soudage par bossages⟩ extrémité de l'**électrode de soudage par résistance** (1.13) en contact avec la pièce à souder

2.7**tête de soudage**

dispositif constitué du vérin d'application d'effort sur les électrodes et du système de guidage, et comportant un **porte-électrode** (2.4), un plateau ou une **molette** (2.5)

3 Procédés et paramètres de soudage**3.1****temps de refroidissement
temps de trempe**

laps de temps entre la fin de l'application du courant de soudage et le début de l'application du courant de postchauffage, pendant lequel aucun courant ne passe et où la soudure est refroidie par les **électrodes** (2.1)

Voir Figure 5.

2.3**Elektrodenkappe**

auswechselbare **Elektroden spitze** (2.1) für das **Widerstandspunktschweißen** (1.12)

2.4**Elektrodenhalter**

Bauelement zur Befestigung einer **Schweißelektrode** (2.1)

2.5**Rollenelektrode
Elektrodenrolle**

sich drehende ring- oder scheibenförmige **Widerstandsschweißelektrode** (1.13)

2.6**Elektrodenarbeitsfläche**

⟨Widerstandspunkt- und Buckelschweißen⟩ Bereich der **Widerstandsschweißelektrode** (1.13), der im Kontakt mit dem Werkstück steht

2.7**Schweißkopf**

Vorrichtung, die das Krafterzeugungs- und Führungssystem umfasst und einen **Elektrodenhalter** (2.4), eine Spannplatte oder einen **Rollenelektroden-Kopf** (2.5) trägt

3 Schweißverfahren und Parameter**3.1****Kühlzeit
Quenchzeit**

stromlose Zeit zwischen dem Ende des Schweißstroms und Beginn des Nachwärmstroms, in der die Schweißung durch die **Elektroden** (2.1) rasch abgekühlt wird

Siehe Bild 5.

<p>3.2 cool time pause time (deprecated) time interval between successive heat times in multiple impulse welding (1.6) or seam welding (1.14)</p> <p>See Figures 4, 7 and 8.</p>	<p>3.2 temps froid laps de temps entre des temps chauds successifs dans le cas du soudage par impulsions (1.6) ou du soudage à la molette (1.14)</p> <p>Voir Figures 4, 7 et 8.</p>	<p>3.2 Strompausenzeit Zeit zwischen aufeinander folgenden Wärmzeiten in einer Mehrimpulsschweißung (1.6) oder Rollennahtschweißung (1.14)</p> <p>Siehe Bilder 4, 7 und 8.</p>
<p>3.3 current delay time time interval between reaching set force and initiation of current flow</p> <p>See Figure 3.</p>	<p>3.3 retard de courant laps de temps entre l'obtention de l'effort de consigne et le flux de courant</p> <p>Voir Figure 3.</p>	<p>3.3 Stromverzögerungszeit Zeit zwischen dem Erreichen der vorgewählten Elektrodenkraft und dem Beginn des Stromflusses</p> <p>Siehe Bild 3.</p>
<p>3.4 current-off time period of time between the cessation of current in one welding cycle and the beginning of current in the next one</p>	<p>3.4 temps d'arrêt de courant entre cycles laps de temps qui s'écoule entre l'arrêt du courant dans un cycle de soudage et la remise sous tension dans le cycle suivant</p>	<p>3.4 Stromruhezeit Zeitraum zwischen dem Stromflusse eines Schweißvorganges bis zum Beginn des nächsten Stromflusses</p>
<p>3.5 roll spot welding resistance welding process variant that makes intermittent spot welds using one or more rotating circular electrodes</p> <p>NOTE The rotation of the electrodes (2.1) might or might not be stopped during the making of a weld.</p>	<p>3.5 soudage par résistance à la molette soudage à la molette variante du soudage par résistance qui produit des soudures par points intermittentes au moyen d'une ou de plusieurs électrodes circulaires rotatives</p> <p>NOTE La rotation des électrodes (2.1) peut être interrompue ou non pendant la réalisation d'une soudure.</p>	<p>3.5 Rollpunktschweißung Variante des Widerstandsschweißens, bei der Punktschweißungen mit einer oder mehreren rotierenden ringförmigen Elektroden erzeugt werden</p> <p>ANMERKUNG Die Rotation der Elektroden (2.1) kann oder kann nicht während der Schweißung unterbrochen werden.</p>
<p>3.6 electrode force force applied by the electrodes to the workpieces</p> <p>cf. welding force (3.41)</p>	<p>3.6 effort sur électrodes effort exercé par les électrodes sur les pièces à souder</p> <p>cf. effort de soudage (3.41)</p>	<p>3.6 Elektrodenkraft Kraft, die im Verlauf des Schweißprozesses von den Elektroden auf das Werkstück übertragen wird</p> <p>vgl. Schweißkraft (3.41)</p>

3.6.1**dynamic electrode force**

electrode force applied during the actual welding cycle

3.6.1**effort dynamique sur électrodes**

effort exercé par les électrodes au cours du cycle réel de soudage

3.6.1**dynamische Elektrodenkraft**

Elektrodenkraft, die während der tatsächlichen Schweißzeit aufgebracht wird

3.6.2**static electrode force**

electrode force with no current flowing and no movement in the welding machine

3.6.2**effort statique sur électrodes**

effort exercé par les électrodes en l'absence de courant et de mouvement dans la machine à souder

3.6.2**statische Elektrodenkraft**

Kraft, die ohne Stromfluss und ohne Bewegung in der Schweißmaschine von den Elektroden auf das Werkstück ausgeübt wird

3.6.3**theoretical electrode force**

force, neglecting friction and inertia, available at the electrodes of a resistance welding machine by virtue of the initial force and the theoretical mechanical properties of the system

3.6.3**effort théorique sur électrodes**

effort, en négligeant le frottement et l'inertie, disponible au niveau des électrodes d'une machine à souder par résistance en vertu de l'effort initial et des propriétés mécaniques théoriques du système

3.6.3**theoretische Elektrodenkraft**

Kraft, die ohne Berücksichtigung von Reibung und Trägheit an den Elektroden einer Widerstandsschweißmaschine aufgrund der Kraft und der theoretischen mechanischen Eigenschaften des Systems wirksam wird

3.7**electrode force programme**

predetermined sequence of changes of force during welding

3.7**programme de l'effort sur électrodes**

séquence prédéterminée de variations d'effort au cours du soudage

3.7**Elektrodenkraftprogramm**

voreingestellter Ablauf von Änderungen der Elektrodenkraft während des Schweißens

3.8**electrode force and current programme**

predetermined sequence of changes of force and current during the welding cycle

3.8**programme de l'effort sur électrodes et du courant de soudage**

séquence prédéterminée de variations d'effort et de courant au cours du cycle de soudage

3.8**Elektrodenkraft- und Stromprogramm**

voreingestellter Ablauf von Änderungen der Elektrodenkraft und des Schweißstroms während des Schweißens

3.9**electrode force time**

⟨welding force programme⟩ time of the application of the **welding force** (3.41) from the end of the initial force time to the start of the **force time** (3.19)

3.9**durée de l'effort sur électrodes (point par point)**

⟨programme de l'effort de soudage⟩ durée d'application de l'**effort de soudage** (3.41) depuis la fin du temps d'application de l'effort initial jusqu'au début du **temps de forgeage** (3.19)

3.9**Elektrodenkraftzeit**

⟨Schweißkraftprogramm⟩ Zeitdauer zwischen dem Ende der Kraftzeit und dem Beginn der **Nachpresszeit** (3.19), in der die **Schweißkraft** (3.41) wirkt

3.10 electrode movement during welding
physical displacement of **electrodes** (2.1) due to thermal expansion, shrinkage or indentation during welding

3.11 electrode skidding
lateral movement of the **electrodes** (2.1) relative to the surface of the workpieces during the welding process

3.12 electrode stroke
physical movement of **electrodes** (2.1) in the electrode axis during the welding cycle

3.13 faying surface
mating surface of a member that is in contact with another member to which it is to be joined

3.14 force application time
total time of the application of force by the **electrodes** (2.1) to the workpiece in a welding cycle
See Figures 3 to 8.

3.15 force fall time
time between the start of force decrease to zero force
See Figures 3 to 8.

3.10 déplacement des électrodes pendant le soudage
déplacement physique des **électrodes** (2.1) dû à la dilatation thermique, au retrait ou à l'empreinte pendant le soudage

3.11 glissement des électrodes
mouvement latéral des **électrodes** (2.1) par rapport à la surface des pièces d'essai pendant le procédé de soudage

3.12 course des électrodes
déplacement physique des **électrodes** (2.1) le long de leur axe au cours du cycle de soudage

3.13 surface de contact
aire de contact d'une pièce à assembler qui est en contact avec une autre pièce à assembler à laquelle elle doit être soudée

3.14 temps de contact (des électrodes)
temps total d'application de l'effort par les **électrodes** (2.1) à la pièce à souder lors d'un cycle de soudage
Voir Figures 3 à 8.

3.15 temps d'extinction de l'effort
temps qui s'écoule entre le début de la décroissance de l'effort jusqu'à zéro (effort nul)
Voir Figures 3 à 8.

3.10 Elektrodenbewegung während der Schweißung
Bewegung der **Elektroden** (2.1) während der Schweißung durch thermische Ausdehnung oder Schrumpfung sowie Elektrodeneindruck

3.11 schiebende Elektrode
seitliche Rutschbewegung der **Elektroden** (2.1) relativ zur Blechoberfläche während der Schweißung

3.12 Elektrodenhub
physikalische Bewegung der **Elektroden** (2.1) in der Elektrodenachse während des Schweißablaufs

3.13 Stoßfläche
Berührungsfläche zwischen den zu fügenden Werkstücken

3.14 Kraftzeit
gesamte Zeitdauer innerhalb eines Schweißzyklus, in der die Kraft über die **Elektroden** (2.1) in das Werkstück eingeleitet wird
Siehe Bilder 3 bis 8.

3.15 Kraftabfallzeit
Zeitdauer für die Krafterniedrigung bis auf Null
Siehe Bilder 3 bis 8.

3.16**force maintenance time**

time in the welding cycle during which a force is maintained at a predetermined level, excluding the **force rise time** (3.17) and **force fall time** (3.15)

See Figures 3 to 8.

3.17**force rise time**

time between the start of a force increase and the application of the predetermined force

See Figures 3 to 8.

3.18**force time
electrode force time**

time during which the force is built up and maintained

See Figures 3 to 8.

3.19**forge time**

⟨welding force programme⟩ time of increased force applied during or after the passage of the welding current

See Figure 6.

3.20**head approach time**

time of movement of the **electrode** (2.1) from the rest position to contact with the workpiece

See Figures 3 to 8.

3.16**temps de maintien de l'effort**

période du cycle de soudage pendant laquelle l'effort est maintenu à un niveau prédéterminé, à l'exclusion du **temps d'établissement de l'effort** (3.17) et du **temps d'extinction de l'effort** (3.15)

Voir Figures 3 à 8.

3.17**temps d'établissement de l'effort**

temps qui s'écoule entre le début de l'augmentation de l'effort et l'application de l'effort prédéterminé

Voir Figures 3 à 8.

3.18**temps total d'application de l'effort**

durée de l'effort sur électrodes (point par point)
temps de constitution et de maintien de l'effort

Voir Figures 3 à 8.

3.19**temps de forgeage**

⟨programme d'effort de soudage⟩ durée d'application de l'effort accrue pendant ou après le passage du courant de soudage

Voir Figure 6.

3.20**temps de descente de l'électrode**

temps de déplacement de l'**électrode** (2.1) pour passer de la position de repos au contact de la pièce à souder

Voir Figures 3 à 8.

3.16**Krafthaltezeit**

Zeitdauer innerhalb des Schweißablaufs, in der eine Elektrodenkraft auf einem voreingestellten Wert gehalten wird, ohne **Kraftanstiegszeit** (3.17) und **Kraftabfallzeit** (3.15)

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.17**Kraftanstiegszeit**

Zeitdauer vom Beginn des Kraftanstiegs bis zum Erreichen der vorgewählten Kraft

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.18**Kraftzeit
Elektrodenkraftzeit**

Zeitraum, in dem die Kraft aufgebaut aufrecht erhalten wird

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.19**Nachpresszeit**

⟨Schweißkraftprogramm⟩ Zeitdauer während der die erhöhte Elektrodenkraft während oder nach dem Stromfluss wirkt

Siehe Bild 6.

3.20**Schließzeit**

Zeitdauer für die **Elektrodenbewegung** (2.1) von der Ausgangsposition bis zum Kontakt mit dem Werkstück

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.21

head return time

time of electrode return from contact with the workpiece to the rest position

3.21

temps de remontée de l'électrode

temps de retour de l'électrode pour passer du contact avec la pièce à souder à la position de repos

3.21

Öffnungszeit

Zeitdauer vom Abheben der Elektroden vom Werkstück bis zum Erreichen der Ausgangsposition

3.22

**heat-affected zone
HAZ**

portion of non-melted parent metal whose microstructure has been affected by the heat of welding

See Figure 2.

3.22

**zone affectée
thermiquement**

portion de métal de base non fondu dont la microstructure a été affectée par la chaleur du soudage

Voir Figure 2.

3.22

**Wärmeeinflusszone
WEZ**

Teil des nicht aufgeschmolzenen Grundwerkstoffs, dessen Mikrogefüge durch die Wärme des Schweißvorganges verändert wurde

Siehe Bild 2.

3.23

heat time

duration of any one impulse in **multiple impulse welding** (1.6) or resistance **seam welding** (1.14)

See Figures 4 to 8.

3.23

temps chaud

durée d'une impulsion lors du **soudage par impulsions** (1.6) ou du **soudage à la molette** (1.14)

Voir Figures 4 à 8.

3.23

Stromzeit

Stromflussdauer eines einzelnen Impulses beim **Mehripuls-schweißen** (1.6) oder **Widerstands-Rollennahtschweißen** (1.14)

Siehe Bilder 4 bis 8.

3.24

hold time

duration of **electrode force** (3.6) after cessation of current flow

See Figures 3 to 8.

3.24

temps de maintien

durée de l'**effort sur électrodes** (3.6) après l'arrêt du flux de courant

Voir Figures 3 à 8.

3.24

Nachhaltezeit

Zeitdauer der **Elektrodenkraft** (3.6) nach Ende des Stromflusses

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.25

**off-time
force set off-time**

set period of time that the **electrodes** (2.1) are off the workpieces between two successive welding cycles

cf. **actual off-time** (3.26)

3.25

**temps d'arrêt entre cycles
temps d'arrêt de l'effort
entre cycles**

laps de temps qui s'écoule lorsque les **électrodes** (2.1) ne sont pas appliquées à la pièce à souder, entre deux cycles de soudage successifs

cf. **temps d'arrêt réel entre cycles** (3.26)

3.25

Offenhaltezeit

eingestellte Zeitdauer zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schweißungen, in der die **Elektroden** (2.1) ohne Kontakt zum Werkstück sind

vgl. **tatsächliche Offenhaltezeit** (3.26)

3.26**actual force off-time
actual off-time**

measured period of time between two successive welding cycles when no **electrode force** (3.6) is being applied to the workpiece

cf. **off-time** (3.25)

See Figures 3 to 8.

3.26**temps d'arrêt réel entre
cycles****temps d'arrêt réel de l'effort
entre cycles**

laps de temps mesuré entre deux cycles de soudage successifs quand aucun **effort sur électrodes** (3.6) n'est appliqué à la pièce à souder

cf. **temps d'arrêt entre cycles** (3.25)

Voir Figures 3 à 8.

3.26**tatsächliche Offenhaltezeit**

gemessene Zeitdauer zwischen zwei aufeinander folgenden Schweißungen, in der keine **Elektrodenkraft** (3.6) auf das Werkstück ausgeübt wird

vgl. **Offenhaltezeit** (3.25)

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.27**opposing forces**

forces tending to separate the electrodes, such as from a mismatch of workpieces, spring back, sealants, etc.

cf. **welding force** (3.41)

3.27**force d'opposition**

force qui tend à séparer les électrodes entraînant une mauvaise adaptation des pièces à souder (retour élastique, produits d'étanchéité, etc.)

cf. **effort de soudage** (3.41)

3.27**Gegenkräfte**

Kräfte, die der Elektrodenkraft entgegen wirken, deren Ursachen z. B. schlechte Passung der Teile, Rücksprungverhalten („spring back“), Dichtmittel, etc. sein können

vgl. **Schweißkraft** (3.41)

3.28**post-heat time
temper time**

time following the **chill time** (3.1) during which a current is passed through the weld for heat treatment or improvement of weld microstructure

See Figures 5 and 6.

3.28**temps de postchauffage
temps de revenu**

temps succédant au **temps de refroidissement** (3.1) pendant lequel on fait passer un courant dans la soudure pour le traitement thermique ou l'amélioration de la microstructure de la soudure

Voir Figures 5 et 6.

3.28**Nachwärmzeit**

auf die **Kühlzeit** (3.1) folgende Zeit, in der ein Strom durch die Schweißung geleitet wird um eine Wärmebehandlung oder Verbesserung der Mikrostruktur der Schweißung herbeizuführen

Siehe Bilder 5 und 6.

3.29**preheat time**

duration of preheating current flow applied before the welding current

See Figures 5 and 6.

3.29**temps de préchauffage**

durée d'application du flux de courant de préchauffage avant le courant de soudage

Voir Figures 5 et 6.

3.29**Vorwärmzeit**

Zeitdauer vor der Schweißzeit, in der ein Vorwärmstrom fließt

Siehe Bilder 5 und 6.

3.30 splash

spatter
flash
expulsion spatter (deprecated)
metal particles expelled between the **faying surfaces** (3.13) of the components or between the components and electrodes during **resistance spot welding** (1.12), **projection welding** (1.11) or **seam welding** (1.14)

3.31 squeeze time

set time between the initiation of the welding cycle and first application of current

cf. **actual squeeze time** (3.32)

See Figures 3 to 8.

3.32 actual squeeze time

actual time between the initiation of the welding cycle and first application of current

cf. **squeeze time** (3.31)

NOTE The time and **electrode force** (3.6) diagrams of Figures 3 to 8 show squeeze time.

3.33 time base

time expressed in cycles of the power supply frequency or in milliseconds

3.34 upslope

controlled continuous increase of the current from a predetermined value or zero during a set time period

cf. **down slope** (3.35)

**3.30 crachement
expulsion**

particules métalliques expulsées entre les **surfaces de contact** (3.13) des pièces ou entre les pièces et les électrodes au cours du **soudage par résistance par points** (1.12), **soudage par bossages** (1.11) ou **soudage à la molette** (1.14)

3.31 temps d'accostage

temps théorique entre le début du cycle de soudage et la première application de courant

cf. **temps d'accostage réel** (3.32)

Voir Figures 3 à 8.

3.32 temps d'accostage réel

temps réel entre le début du cycle de soudage et la première application de courant

cf. **temps d'accostage** (3.31)

NOTE Les diagrammes temps/effort **sur électrodes** (3.6) ainsi que les Figures 3 à 8 montrent le temps d'accostage.

3.33 base de temps

temps exprimé en cycles de fréquence de la puissance fournie ou en millisecondes

3.34 pente croissante

augmentation continue et contrôlée du courant à partir d'une valeur prédéterminée ou nulle pendant une période de temps donnée

cf. **pente décroissante** (3.35)

3.30 Spritzer

metallische Partikel, die während einer **Widerstandspunkt-** (1.12), **Rollennaht-** (1.14) oder **Buckelschweißung** (1.11) aus den **Stoßflächen** (3.13) oder dem Kontaktbereich der Elektroden herausgeschleudert werden

3.31 Vorhaltezeit

eingestellte Zeitdauer vom Start des Schweißprozesses bis zum erstmaligen Fließen des Schweißstroms

vgl. **tatsächliche Vorhaltezeit** (3.32)

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.32 tatsächliche Vorhaltezeit

tatsächliche Zeitdauer vom Start des Schweißprozesses bis zum erstmaligen Fließen des Schweißstroms

vgl. **Vorhaltezeit** (3.31)

ANMERKUNG Die Zeit- und **Elektrodenkraft**diagramme (3.6) in den Bildern 3 bis 8 zeigen die Vorhaltezeit.

3.33 Zeitbasis

Zeit, angegeben in Perioden der Netzfrequenz oder in Millisekunden

3.34 Stromanstieg

gesteuerter kontinuierlicher Anstieg des Stromes von einem voreingestellten Stromwert oder Null innerhalb einer festgesetzten Zeitdauer

vgl. **Stromabfall** (3.35)

3.35**down slope**

controlled continuous decrease of the current until a predetermined value or zero is reached during a set time period

cf. **upslope** (3.34)

3.35**penne décroissante**

diminution continue et contrôlée du courant à partir d'une valeur prédéterminée ou nulle pendant une période de temps donnée

cf. **penne croissante** (3.34)

3.35**Stromabfall**

gesteuerter kontinuierlicher Abfall des Stromes bis zum Erreichen eines voreingestellten Stromwertes oder Null innerhalb einer festgesetzten Zeitdauer

vgl. **Stromanstieg** (3.34)

3.36**weld contact area**

area in the **faying surface** (3.13) through which welding current passes from one component to another during resistance welding

3.36**zone de contact avec la soudure**

zone de la **surface de contact** (3.13) dans laquelle le courant de soudage passe d'une pièce à souder à une autre pièce à souder au cours de l'opération de soudage par résistance

3.36**Übergangsfläche**

der während der Widerstandsschweißung vom Strom durchflossene Bereich der **Stoßfläche** (3.13)

3.37**weld time**

duration of continuous flow of welding current

[ISO/TR 25901:2007]

See Figures 3 to 8.

3.37**temps de passage du courant de soudage**

temps de passage continu du courant de soudage

[ISO /TR 25901:2007]

Voir Figures 3 à 8.

3.37**Schweißzeit**

Zeitdauer in der der Schweißstrom kontinuierlich fließt

[ISO/TR 25901:2007]

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.38**welding current programme**

predetermined sequence of changes of current

3.38**programme de courant de soudage**

séquence prédéterminée de variations de courant

3.38**Stromprogramm**

vorbestimmter Ablauf von Stromänderungen

3.39**welding cycle time**

time required to complete a welding cycle, excluding the time for positioning the **electrodes** (2.1)

See Figures 3 to 8.

3.39**durée du cycle de soudage**

temps nécessaire pour accomplir un cycle de soudage, à l'exclusion du temps nécessaire au positionnement des **électrodes** (2.1)

Voir Figures 3 à 8.

3.39**Schweißzykluszeit**

erforderliche Zeitdauer für die Fertigstellung einer Schweißung ohne die Zeitdauer für die Positionierung der **Elektroden** (2.1)

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.40

welding cycle

succession of operations carried out by the machine for the making of a weld and the return of the **electrodes** (2.1) to their initial position

3.40

cycle de soudage

suite d'opérations réalisées par la machine pour l'exécution d'une soudure et le retour des **électrodes** (2.1) à leur position initiale

3.40

Schweißzyklus

Folge von Arbeitsgängen, die von einer Maschine für die Herstellung einer Schweißnaht bis zur Rückkehr der **Elektroden** (2.1) zur Ausgangsstellung ausgeführt werden

3.41

welding force

force acting on the **faying surfaces** (3.13), resulting from the **electrode force** (3.6) and any **opposing forces** (3.27), e.g. spring back of the workpieces, and the geometry of the parts

3.41

effort de soudage

effort s'exerçant sur les **surfaces de contact** (3.13), résultant de l'**effort sur électrodes** (3.6) et des **forces d'opposition** (3.27) éventuelles, par exemple le retour élastique des pièces à souder et la géométrie des pièces

3.41

Schweißkraft

Kraft, die in den **Stoßflächen** (3.13) wirkt, die sich aus der **Elektrodenkraft** (3.6) und aller **Gegenkräfte** (3.27) zusammensetzt, z. B. durch Rücksprungsverhalten der Werkstücke und Geometrie der Teile

3.42

welding force programme

predetermined sequence of changes of force

3.42

programme d'effort de soudage

séquence prédéterminée de changement d'efforts

3.42

Schweißkraftprogramm

voreingestellter Ablauf von Änderungen der Kraft

3.43

work clearance stroke

physical displacement of **electrodes** (2.1), which allows them to move from one welding position to the next

See Figure 9.

3.43

**course de grande ouverture
course de dégagement**

déplacement physique des **électrodes** (2.1), qui permet aux électrodes de se déplacer d'une position de soudage à la suivante

Voir Figure 9.

3.43

Vorhub

Öffnungshub von **Elektroden** (2.1), der eine Bewegung von einer Schweißposition zur nächsten erlaubt

Siehe Bild 9.

3.44

working cycle time

duration of a succession of operations carried out by a machine or gun for the making of a weld, including the return to the initial position

See Figures 3 to 8.

3.44

durée du cycle de soudage

durée de la succession d'opérations effectuées par une machine ou par un pistolet pour réaliser une soudure, y compris le retour en position initiale

Voir Figures 3 à 8.

3.44

Taktzeit

Zeitdauer der Maschinenabläufe für die Herstellung einer Schweißung einschließlich Rückkehr zur Ausgangsposition

Siehe Bilder 3 bis 8.

3.45

working stroke

minimum movement of the **electrodes** (2.1) during the welding cycle

See Figure 9.

3.45

course de l'électrode

déplacement minimal des **électrodes** (2.1) au cours du cycle de soudage

Voir Figure 9.

3.45

Arbeitshub

kleinstmögliche Bewegung der **Elektroden** (2.1) während eines Schweißablaufs

Siehe Bild 9.

3.46
maximum stroke
high lift stroke
retract stroke
 maximum electrode (2.1) stroke

3.46
course totale
 déplacement maximal des
 électrodes (2.1)

3.46
Öffnungshub
 größtmögliche Öffnungsbewegung
 der Elektroden (2.1)

4 Measures and values

4 Mesurages et valeurs

4 Maße und Werte

4.1
corona bond area
 area surrounding the **nugget** (4.10)
 at the **faying surfaces** (3.13) in
 which only solid phase bonding has
 occurred

4.1
zone de liaison de la
couronne
 zone environnant le **noyau** (4.10)
 au niveau des **surfaces de**
contact (3.13), dans laquelle seule
 une liaison en phase solide s'est
 produite

4.1
Haftzone
 Bereich in den **Stoßflächen** (3.13)
 um die **Linse** (4.10), in der sich
 eine Verbindung nur in fester Phase
 gebildet hat

4.2
corona bond diameter
 d_c
 mean diameter of the **corona bond**
area (4.1)

4.2
diamètre de la couronne
 d_c
 diamètre moyen de la **zone de**
liaison de la couronne (4.1)

4.2
Haftzonen Durchmesser
 d_c
 mittlerer Durchmesser der
Haftzone (4.1)

See Figures 2 and 10.

Voir Figures 2 et 10.

Siehe Bilder 2 und 10.

4.3
current pass area
 area through which current passes
 from an **electrode** (2.1) to the
 workpiece, smaller than the
electrode working face (2.6) and
 which varies during the welding
 operation

4.3
zone de passage du courant
 zone dans laquelle le courant
 passe d'une **électrode** (2.1) à la
 pièce à souder; cette zone est de
 taille inférieure à la **face active de**
l'électrode (2.6), qui varie au cours
 de l'opération de soudage

4.3
Stromübergangsfläche
 Fläche, durch die der Strom von der
Elektrode (2.1) ins Werkstück
 eintritt, die kleiner als die
Elektrodenarbeitsfläche (2.6), ist
 und die sich während der
 Schweißung verändert

4.4
duty cycle
 percentage of time during a
 specified test period that a power
 source or its accessories can be
 operated at rated output without
 overheating

4.4
facteur de marche
 pourcentage d'une durée d'essai
 spécifiée où une source d'énergie
 ou ses accessoires peuvent
 fonctionner à la puissance
 nominale sans surchauffe

4.4
Einschaltdauer
 Prozentuale angegebene Zeit
 innerhalb einer vorgegebenen
 Spieldauer, in der eine Stromquelle
 oder deren Komponenten bei einer
 bestimmten Ausgangsleistung ohne
 Überhitzung betrieben werden
 können

NOTE Duty cycle:
 $d_{cyl} = t_{power} / (t_{power} + t_{off})$.

NOTE Facteur de marche:
 $d_{cyl} = t_{marche} / (t_{marche} + t_{arrêt})$.

ANMERKUNG Einschaltdauer:
 $d_{cyl} = t_{Kraft} / (t_{Kraft} + t_{aus})$.

4.5 electrode indentation
spot or seam weld depression formed on the surface of workpieces by **electrodes** (2.1)

4.6 electrode indentation depth
 e_u, e_l
depth of the **electrode indentation** (4.5) measured in the direction of the **electrode force** (3.6)

See Figure 2.

4.7 electrode indentation diameter
 d_{eu}, d_{el}
average diameter of the **electrode indentation** (4.5)

See Figure 2.

4.8 electrode life
number of spot welds or length of weld seam that can be made with an **electrode** (2.1) before redressing or replacing of the electrode is required

4.9 electrode misalignment
unintentional offset between the axes of the **electrodes** (2.1)

4.10 nugget
zone in spot, projection or seam weld where the metal has been melted

See Figure 2.

4.5 empreinte
dans une soudure par points ou à la molette, dépression formée à la surface des pièces à souder par les **électrodes** (2.1)

4.6 profondeur d'empreinte
 e_u, e_l
profondeur de l'**empreinte** (4.5), mesurée dans le sens de l'**effort sur électrodes** (3.6)

Voir Figure 2.

4.7 diamètre d'empreinte
 d_{eu}, d_{el}
diamètre moyen de l'**empreinte** (4.5)

Voir Figure 2.

4.8 durée de vie de l'électrode
nombre de soudures par points ou longueur de soudure à la molette réalisables avec une **électrode** (2.1) avant qu'il soit nécessaire de désencrasser ou de remplacer l'électrode

4.9 défaut d'alignement de l'électrode
décalage involontaire entre les axes des **électrodes** (2.1)

4.10 noyau
zone, dans une soudure par points, par bossages ou à la molette, où le métal a été fondu

Voir Figure 2.

4.5 Elektrodeneindruck
Verformung der Werkstückoberflächen durch die **Elektroden** (2.1) bei Punkt- oder Nahtschweißungen

4.6 Elektrodeneindrucktiefe
 e_u, e_l
Tiefe des **Elektrodeneindrucks** (4.5) in das Werkstück, gemessen in Richtung der **Elektrodenkraft** (3.6)

Siehe Bild 2.

4.7 Elektrodeneindruck-Durchmesser
 d_{eu}, d_{el}
mittlerer Durchmesser der **Elektrodeneindrücke** (4.5)

Siehe Bild 2.

4.8 Standmenge
Anzahl der Schweißungen oder Länge der Naht die mit einem Elektrodensatz durchgeführt werden können, bevor eine Nacharbeit oder der Ersatz der **Elektroden** (2.1) erforderlich wird

4.9 schlechte Elektrodenausrichtung
unbeabsichtigter Fluchtungsfehler zwischen den Achsen der **Elektroden** (2.1)

4.10 Linse
Bereich einer Punkt-, Buckel- oder Rollennahtschweißung, in der das Metall aufgeschmolzen wurde

Siehe Bild 2.

4.11 nugget penetration

p_l, p_u
maximum penetration of the **nugget** (4.10) into the upper or lower workpiece, measured perpendicular to the **faying surface(s)** (3.13) of the workpieces

See Figure 2.

4.12 nugget thickness

p
(spot, projection or seam weld) maximum thickness of the **nugget** (4.10) in two or more sheets measured perpendicular to the **faying surface(s)** (3.13) of the workpieces

NOTE For two sheets, $p = p_l + p_u$; see Figure 2.

4.13 overlap of nuggets

length of common area between two adjacent overlapping weld **nuggets** (4.10)

4.14 seam weld width

width of the weld metal in the plane of the **faying surfaces** (3.13) in a direction normal to the longitudinal axis of the linear seam weld

4.15 sheet separation

x
gap between the workpieces adjacent to the weld

See Figure 2.

4.11 pénétration du noyau

p_l, p_u
pénétration maximale du **noyau** (4.10) dans la pièce à souder supérieure ou inférieure, mesurée perpendiculairement à la (aux) **surface(s) de contact** (3.13) des pièces

Voir Figure 2.

4.12 épaisseur du noyau

p
(dans une soudure par points, par bossages ou à la molette), épaisseur maximale du **noyau** (4.10) dans deux tôles ou plus, mesurée perpendiculairement à la (aux) **surface(s) de contact** (3.13) des pièces

NOTE Pour deux tôles, $p = p_l + p_u$; voir Figure 2.

4.13 recouvrement de noyaux

longueur de zone commune entre deux **noyaux** (4.10) de soudure à la molette adjacents se chevauchant

4.14 largeur du cordon

largeur du métal fondu dans le plan des **surfaces de contact** (3.13) perpendiculairement à l'axe longitudinal de la soudure à la molette linéaire

4.15 écartement des tôles

x
espace entre les pièces à souder adjacentes à la soudure

Voir Figure 2.

4.11 Linseneindringtiefe

p_l, p_u
rechtwinklig zur/zu den **Stoßfläche(n)** (3.13) gemessene maximale Einschmelztiefe der **Linse** (4.10) in das obere oder untere Werkstück

Siehe Bild 2.

4.12 Linsenhöhe Linsendicke

p
(Punkt-, Buckel- oder Rollennahtschweißung) rechtwinklig zur/zu den **Stoßfläche(n)** (3.13) in zwei oder mehreren Blechen gemessene maximale Dicke der **Linse** (4.10)

ANMERKUNG Bei zwei Blechen, $p = p_l + p_u$; siehe Bild 2.

4.13 Linsenüberlappung

Bereich, in dem sich einander benachbarte **Linsen** (4.10) überlappen

4.14 Nahtbreite

Breite der Schweißung senkrecht zur Längsachse einer linearen Naht in der Ebene der **Stoßflächen** (3.13)

4.15 Spalt

x
Abstand zwischen den Werkstücken neben der Schweißung

Siehe Bild 2.

**4.16
throat**

space within the secondary circuit that is available for the placement of the workpiece

**4.17
width of seam weld
electrode indentation**

width of the **electrode indentation** (4.5) measured in a direction normal to the longitudinal axis of the linear seam weld

**4.18
weld diameter**

d_w
mean diameter of fused zone at **faying surface** (3.13) after destructive testing without metallurgical examination

See Figure 11.

**4.19
nugget diameter**

d_n
diameter of **nugget** (4.10) measured at the **faying surface** (3.13) by metallurgical examination

See Figure 2.

**4.20
plug diameter**

d_p
mean diameter of the plug measured after destructive testing

See Figure 11.

**4.16
écartement**

espace entre le circuit secondaire qui est disponible pour l'emplacement de l'électrode

**4.17
largeur de l'empreinte de la molette**

largeur de l'**empreinte** (4.5), mesurée perpendiculairement à l'axe longitudinal de la soudure à la molette linéaire

**4.18
diamètre du noyau de la soudure
diamètre du noyau**

d_w
diamètre moyen de la zone fondue au niveau de la **surface de contact** (3.13) après un essai destructif sans examen métallurgique

Voir Figure 11.

**4.19
diamètre du noyau**

d_n
diamètre du **noyau** (4.10) mesuré au niveau de la **surface de contact** (3.13) par examen métallurgique

Voir Figure 2.

**4.20
diamètre d'un bouton**

d_p
diamètre moyen d'un bouton, mesuré après un essai destructif

Voir Figure 11.

**4.16
Ausladung**

Raum im Sekundärfenster, welcher für das Positionieren eines Werkstückes zur Verfügung steht

**4.17
Breedte des Elektrodenrolleneindrucks**

rechtwinklig zur Längsachse einer linearen Naht gemessene Breedte des **Elektrodeneindrucks** (4.5)

**4.18
Punktdurchmesser**

d_w
mittlerer Durchmesser des aufgeschmolzenen Bereiches in der **Stoßfläche** (3.13) nach zerstörender Prüfung ohne metallografische Prüfung

Siehe Bild 11.

**4.19
Linsendurchmesser**

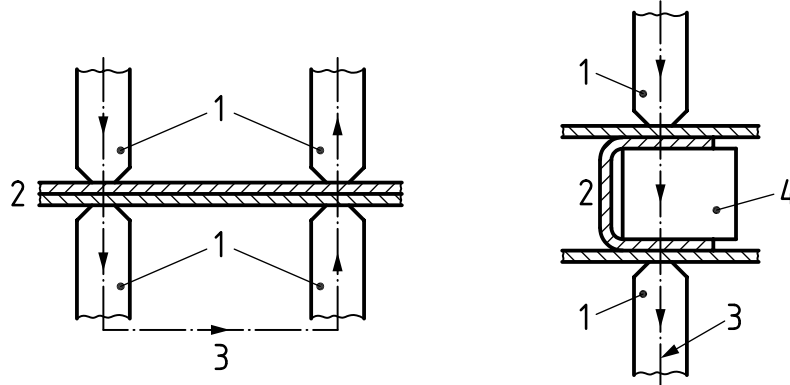
d_n
anhand metallografischer Untersuchung in der **Stoßfläche** (3.13) bestimmter Durchmesser der Schweißlinse (4.10)

Siehe Bild 2.

**4.20
Butzendurchmesser**

d_p
mittlerer Durchmesser des Butzens gemessen nach einer zerstörenden Prüfung

Siehe Bild 11.



Key

- 1 electrode
- 2 workpiece
- 3 current flow
- 4 copper packing piece

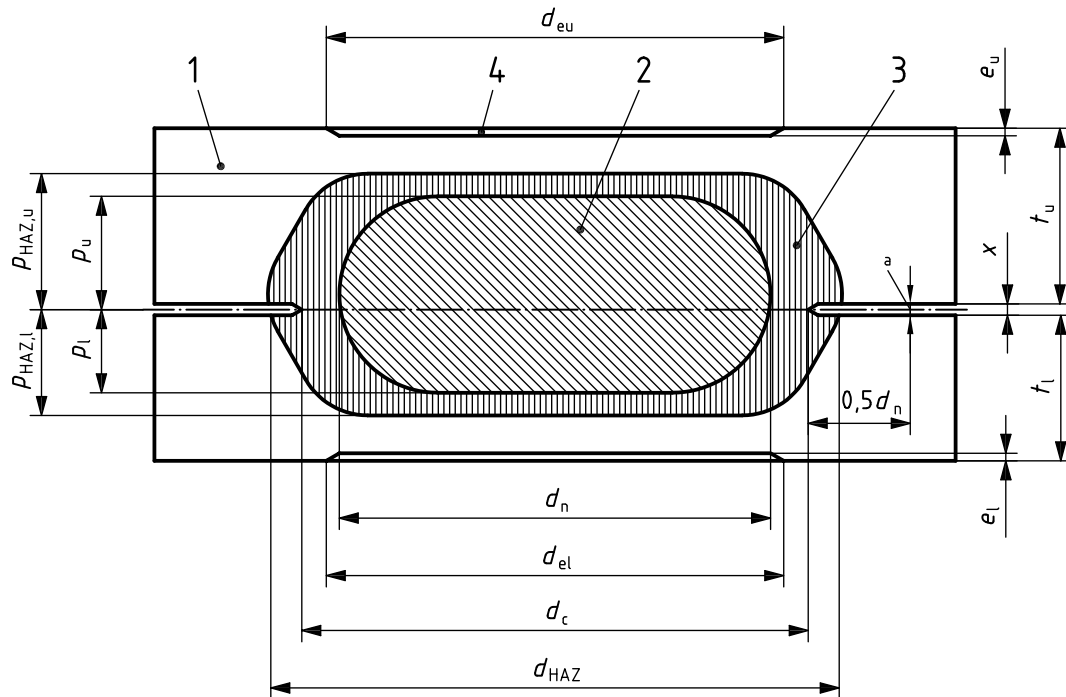
Légende

- 1 électrode
- 2 pièce à souder
- 3 flux de courant
- 4 plaque en cuivre

Legende

- 1 Elektrode
- 2 Werkstück
- 3 Stromfluss
- 4 Zwischenkupfer

Figure 1 — Examples of series spot welding
Figure 1 — Exemples de soudage par points série
Bild 1 — Beispiele für Reihenpunktschweißung



Key

- d_{HAZ} diameter of heat-affected zone
- $p_{HAZ,I}$ lower penetration of heat-affected zone
- $p_{HAZ,U}$ upper penetration of heat-affected zone
- t_l lower thickness of workpiece
- t_u upper thickness of parent material
- 2 nugget
- 3 heat-affected zone (HAZ)
- 4 electrode indentation
- a Measuring location for x .

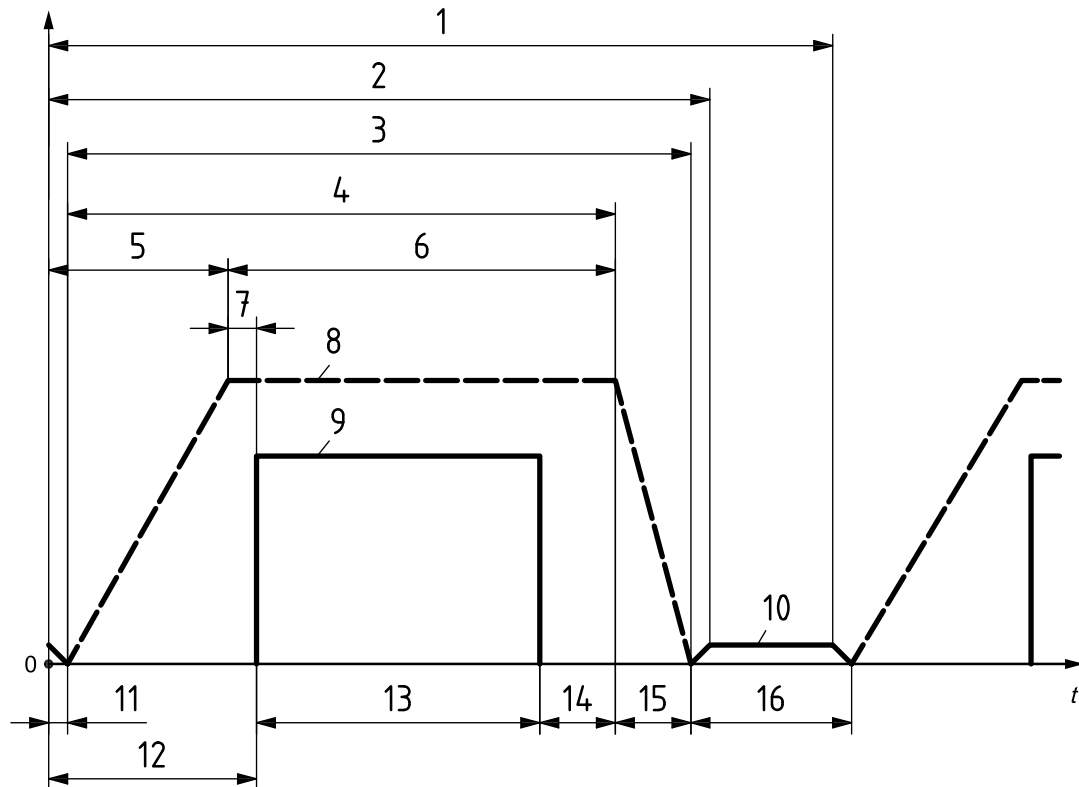
Légende

- d_{HAZ} diamètre de la zone affectée thermiquement
- $p_{HAZ,I}$ pénétration inférieure de la zone affectée thermiquement
- $p_{HAZ,U}$ pénétration supérieure de la zone affectée thermiquement
- t_l épaisseur inférieure de la pièce à souder
- t_u épaisseur supérieure de la pièce à souder
- 1 métal de base
- 2 noyau
- 3 zone affectée thermiquement
- 4 empreinte
- a Emplacement de mesure pour x .

Legende

- d_{HAZ} Durchmesser der WEZ
- $p_{HAZ,I}$ Eindringtiefe der WEZ in das untere Werkstück
- $p_{HAZ,U}$ Eindringtiefe der WEZ in das obere Werkstück
- t_l Dicke des unteren Werkstückes
- t_u Dicke des oberen Werkstückes
- 1 Grundmaterial
- 2 Linse
- 3 Wärmeeinflusszone (WEZ)
- 4 Elektrodeneindruck
- a Messort für x .

Figure 2 — Measurements taken at weld cross-section
Figure 2 — Mesures effectuées sur la section droite d'une soudure
Bild 2 — Messgrößen am Querschliff


Key

- 1 working cycle time
- 2 welding cycle time
- 3 force application time
- 4 electrode force time
- 5 force rise time
- 6 force maintenance time
- 7 current delay time
- 8 electrode force
- 9 current
- 10 electrode movement
- 11 head approach time
- 12 squeeze time
- 13 total weld time
- 14 hold time
- 15 force fall time
- 16 actual force off-time
- t time

Légende

- 1 durée du cycle de soudage
- 2 durée du cycle de soudage
- 3 temps de contact
- 4 durée de l'effort sur électrodes
- 5 temps d'établissement de l'effort
- 6 temps de maintien de l'effort
- 7 retard de courant
- 8 effort sur électrodes
- 9 courant
- 10 déplacement de l'électrode
- 11 temps de descente de la tête
- 12 temps d'accostage
- 13 temps total de passage du courant de soudage
- 14 temps de maintien
- 14 temps d'extinction de l'effort
- 16 temps d'arrêt réel de l'effort entre cycles
- t temps

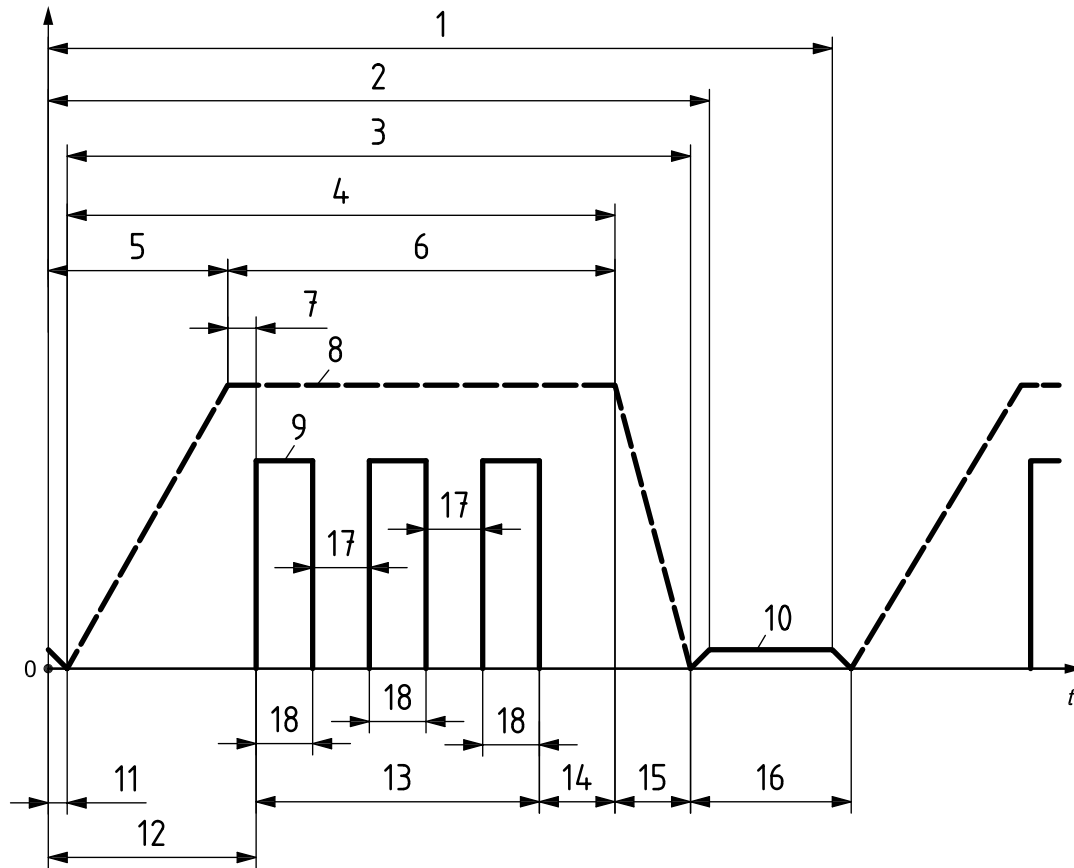
Legende

- 1 Taktzeit
- 2 Schweißzykluszeit
- 3 Kraftzeit
- 4 Elektrodenkraftzeit
- 5 Kraftanstiegszeit
- 6 Krafthaltezeit
- 7 Stromverzögerungszeit
- 8 Elektrodenkraft
- 9 Strom
- 10 Elektrodenbewegung während der Schweißung
- 11 Schließzeit
- 12 Vorhaltezeit
- 13 Gesamt-Schweißzeit
- 14 Nachhaltezeit
- 14 Kraftabfallzeit
- 16 tatsächliche Offenhaltezeit
- t Zeit

Figure 3 — Time and electrode force diagram for simple spot, stitch or projection welding

Figure 3 — Diagramme temps/effort sur électrodes pour le soudage simple par points, en ligne continue par points, ou par bossages

Bild 3 — Zeit- und Elektrodenkraftdiagramm einer Einimpuls-Punkt- oder Buckelschweißung



Key

- 1 working cycle time
- 2 welding cycle time
- 3 force application time
- 4 electrode force time
- 5 force rise time
- 6 force maintenance time
- 7 current delay time
- 8 electrode force
- 9 current
- 10 electrode movement
- 11 head approach time
- 12 squeeze time
- 13 total weld time
- 14 hold time
- 15 force fall time
- 16 actual force off-time
- 17 cool time
- 18 heat time/individual weld time
- t* time

Légende

- 1 durée du cycle de soudage
- 2 durée du cycle de soudage
- 3 temps de contact
- 4 durée de l'effort sur électrodes
- 5 temps d'établissement de l'effort
- 6 temps de maintien de l'effort
- 7 retard de courant
- 8 effort sur électrodes
- 9 courant
- 10 déplacement de l'électrode
- 11 temps de descente de la tête
- 12 temps d'accostage
- 13 temps total de passage du courant de soudage
- 14 temps de maintien
- 15 temps d'extinction de l'effort
- 16 temps d'arrêt réel de l'effort entre cycles
- 17 temps froid
- 18 temps chaud/temps individuel de passage du courant de soudage
- t* temps

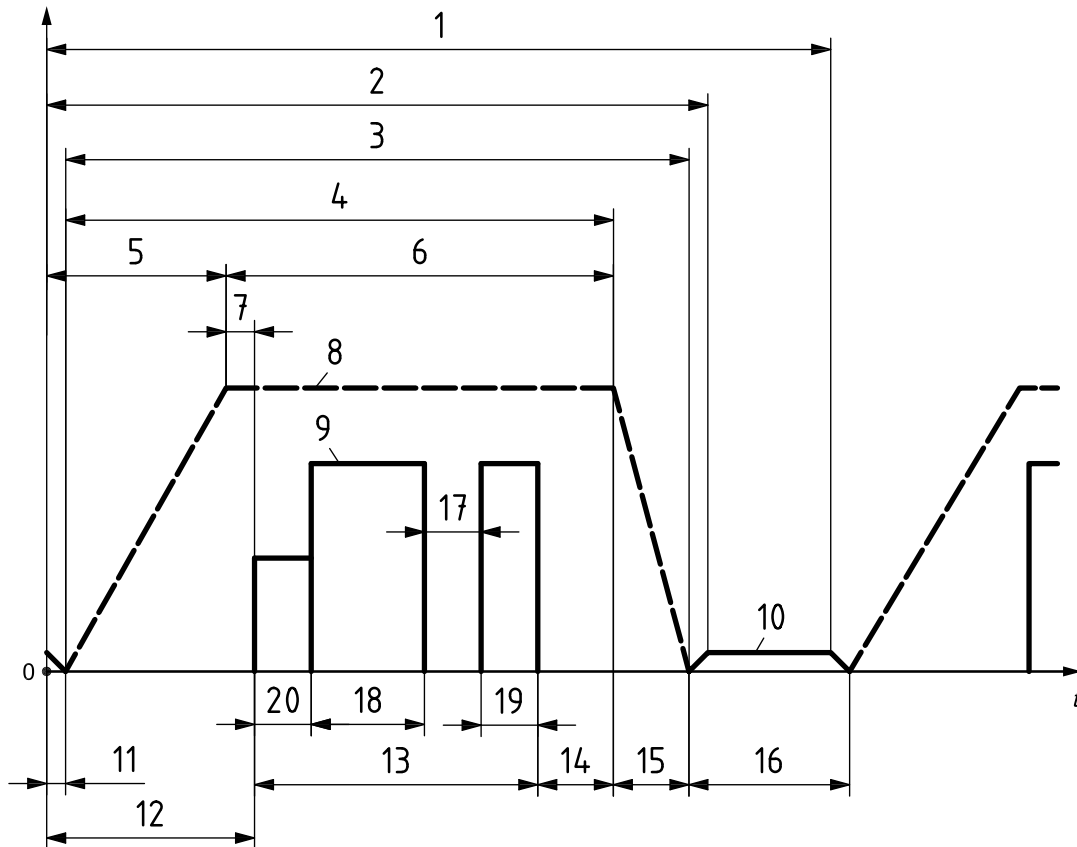
Legende

- 1 Taktzeit
- 2 Schweißzykluszeit
- 3 Kraftzeit
- 4 Elektrodenkraftzeit
- 5 Kraftanstiegszeit
- 6 Krafthaltezeit
- 7 Stromverzögerungszeit
- 8 Elektrodenkraft
- 9 Strom
- 10 Elektrodenbewegung während der Schweißung
- 11 Schließzeit
- 12 Vorhaltezeit
- 13 Gesamt-Schweißzeit
- 14 Nachhaltezeit
- 15 Kraftabfallzeit
- 16 tatsächliche Offenhaltezeit
- 17 Strompausenzeit
- 18 Stromzeit/individuelle Schweißzeit
- t* Zeit

Figure 4 — Time and electrode force diagram for pulsation spot or projection welding

Figure 4 — Diagramme temps/effort sur électrodes pour le soudage par bossages ou par points par impulsions

Bild 4 — Zeit- und Elektrodenkraftdiagramm für eine Mehrimpuls- Punkt- oder Buckelschweißung


Key

- 1 working cycle time
- 2 welding cycle time
- 3 force application time
- 4 electrode force time
- 5 force rise time
- 6 force maintenance time
- 7 current delay time
- 8 electrode force
- 9 current
- 10 electrode movement
- 11 head approach time
- 12 squeeze time
- 13 total weld time
- 14 hold time
- 15 force fall time
- 16 actual force off-time
- 17 chill time
- 18 heat time/individual weld time
- 19 post-heat time
- 20 preheat time
- t time

Légende

- 1 durée du cycle de soudage
- 2 durée du cycle de soudage
- 3 temps de contact
- 4 durée de l'effort sur électrodes
- 5 temps d'établissement de l'effort
- 6 temps de maintien de l'effort
- 7 retard de courant
- 8 effort sur électrodes
- 9 courant
- 10 déplacement de l'électrode
- 11 temps de descente de la tête
- 12 temps d'accostage
- 13 temps total de passage du courant de soudage
- 14 temps de maintien
- 15 temps d'extinction de l'effort
- 16 temps d'arrêt réel de l'effort entre cycles
- 17 temps de refroidissement
- 18 temps chaud/temps individuel de passage du courant de soudage
- 19 temps de postchauffage
- 20 temps de préchauffage
- t temps

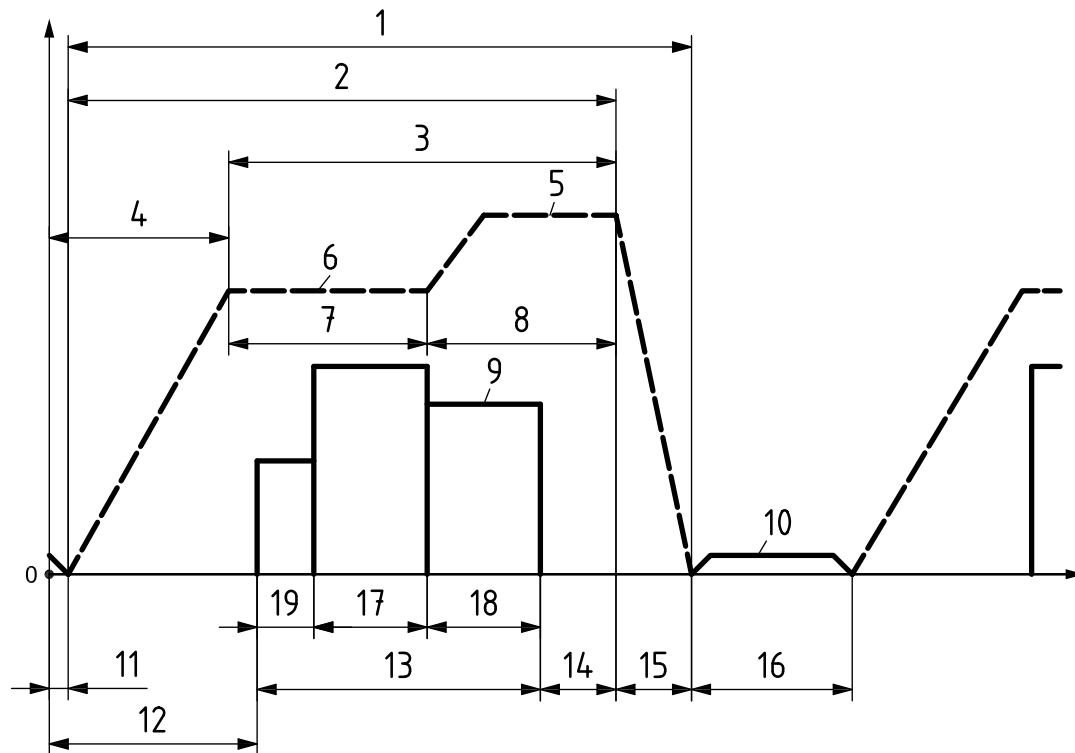
Legende

- 1 Taktzeit
- 2 Schweißzykluszeit
- 3 Kraftzeit
- 4 Elektrodenkraftzeit
- 5 Kraftanstiegszeit
- 6 Krafthaltezeit
- 7 Stromverzögerungszeit
- 8 Elektrodenkraft
- 9 Strom
- 10 Elektrodenbewegung während der Schweißung
- 11 Schließzeit
- 12 Vorhaltezeit
- 13 Gesamt-Schweißzeit
- 14 Nachhaltezeit
- 15 Kraftabfallzeit
- 16 tatsächliche Offenhaltezeit
- 17 Kühlzeit
- 18 Stromzeit/individuelle Schweißzeit
- 19 Nachwärmzeit
- 20 Vorwärmzeit
- t Zeit

Figure 5 — Time and electrode force diagram for spot or projection welding — Current programme control

Figure 5 — Diagramme temps/effort sur électrodes pour le soudage par points ou par bossages — Contrôle du programme de courant

Bild 5 — Zeit- und Elektrodenkraftdiagramm für das Punkt- oder Buckelschweißen — Stromprogramm



Key

- 1 force application time
- 2 electrode force time
- 3 force maintenance time
- 4 force rise time
- 5 forge force
- 6 electrode force
- 7 forge delay time
- 8 forge time
- 9 current
- 10 electrode movement
- 11 head approach time
- 12 squeeze time
- 13 total weld time
- 14 hold time
- 15 force fall time
- 16 actual force off-time
- 17 heat time/individual weld time
- 18 post-heat time
- 19 preheat time
- t* time

Légende

- 1 temps de contact
- 2 durée de l'effort sur électrodes
- 3 temps de maintien de l'effort
- 4 temps d'établissement de l'effort
- 5 effort de forgeage
- 6 effort sur électrodes
- 7 retard de forgeage
- 8 temps de forgeage
- 9 courant
- 10 déplacement de l'électrode
- 11 temps de descente de la tête
- 12 temps d'accostage
- 13 temps total de passage du courant de soudage
- 14 temps de maintien
- 15 temps d'extinction de l'effort
- 16 temps d'arrêt réel de l'effort entre cycles
- 17 temps chaud/temps individuel de passage du courant de soudage
- 18 temps de postchauffage
- 19 temps de préchauffage
- t* temps

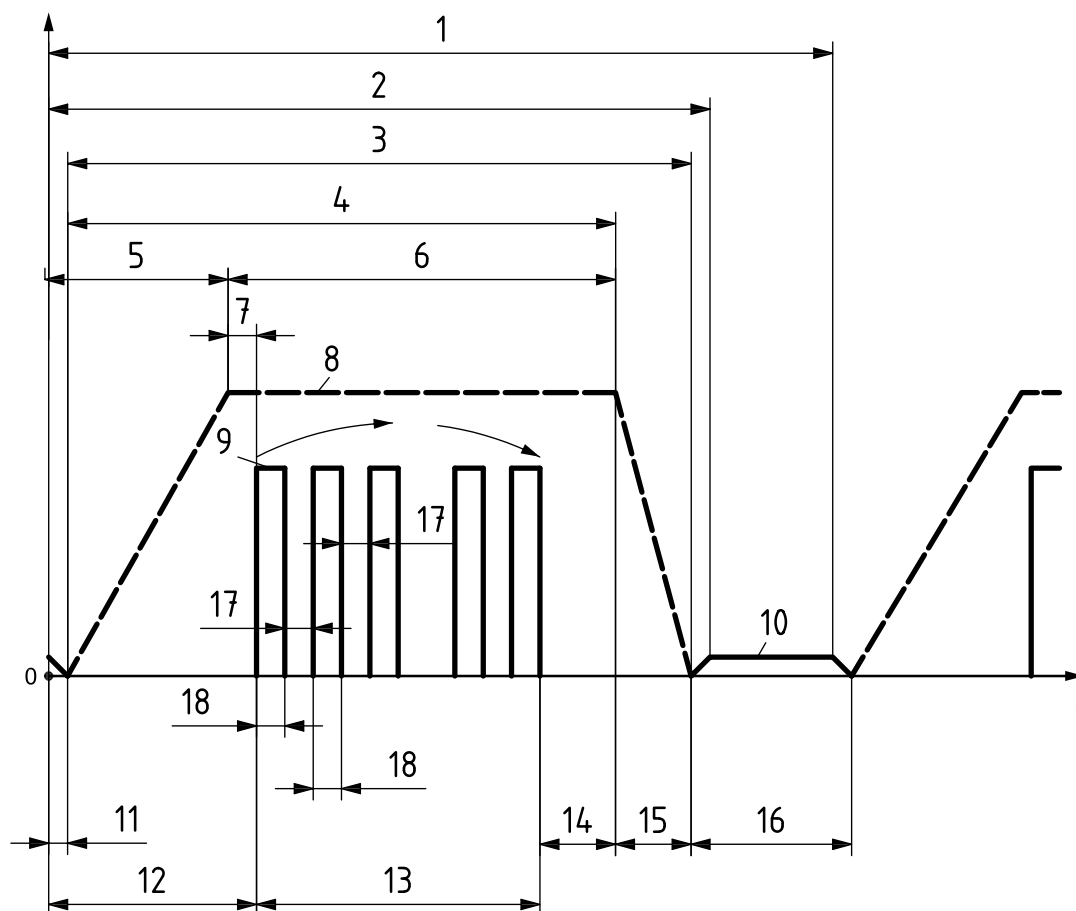
Legende

- 1 Kraftzeit
- 2 Elektrodenkraftzeit
- 3 Krafthaltezeit
- 4 Kraftanstiegszeit
- 5 Nachpresskraft
- 6 Elektrodenkraft
- 7 Nachpressverzögerungszeit
- 8 Nachpresszeit
- 9 Strom
- 10 Elektrodenbewegung während der Schweißung
- 11 Schließzeit
- 12 Vorhaltezeit
- 13 Gesamt-Schweißzeit
- 14 Nachhaltezeit
- 15 Kraftabfallzeit
- 16 tatsächliche Offenhaltezeit
- 17 Stromzeit/individuelle Schweißzeit
- 18 Nachwärmzeit
- 19 Vorwärmzeit
- t* Zeit

**Figure 6 — Time and electrode force diagram for spot welding —
Current and electrode force programme control**

**Figure 6 — Diagramme temps/effort sur électrodes pour le soudage par points —
Contrôle du programme de courant et de l'effort sur électrodes**

**Bild 6 — Zeit- und Elektrodenkraftdiagramm für das Punktschweißen —
Strom- und Elektrodenkraftprogramm**



Key

- 1 working cycle time
- 2 welding cycle time
- 3 force application time
- 4 electrode force time
- 5 force rise time
- 6 force maintenance time
- 7 current delay time
- 8 electrode force
- 9 current
- 10 electrode movement
- 11 head approach time
- 12 squeeze time
- 13 total weld time
- 14 hold time
- 15 force fall time
- 16 actual force off-time
- 17 cool time
- 18 heat time/individual weld time
- t* time

Légende

- 1 durée du cycle de soudage
- 2 durée du cycle de soudage
- 3 temps de contact
- 4 durée de l'effort sur électrodes
- 5 temps d'établissement de l'effort
- 6 temps de maintien de l'effort
- 7 retard de courant
- 8 effort sur électrodes
- 9 courant
- 10 déplacement de l'électrode
- 11 temps de descente de la tête
- 12 temps d'accostage
- 13 temps total de passage du courant de soudage
- 14 temps de maintien
- 15 temps d'extinction de l'effort
- 16 temps d'arrêt réel de l'effort entre cycles
- 17 temps froid
- 18 temps chaud/temps individuel de passage du courant de soudage
- t* temps

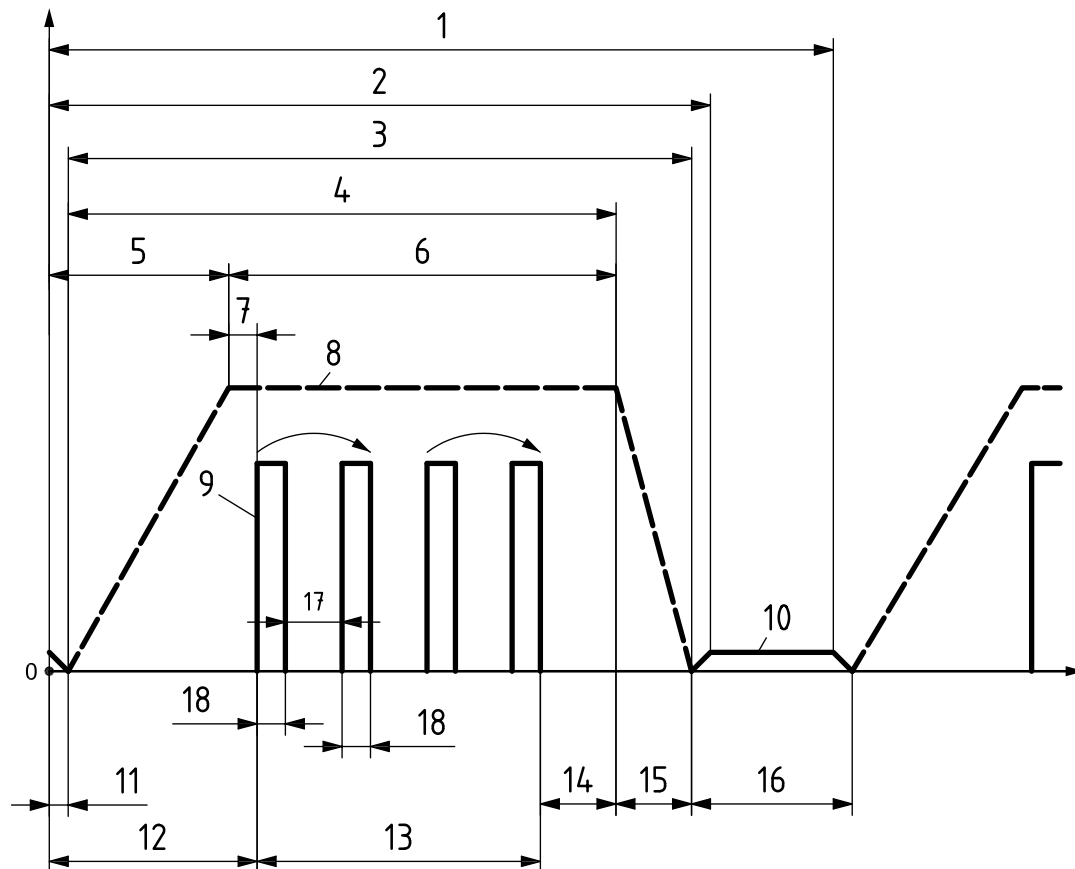
Legende

- 1 Taktzeit
- 2 Schweißzykluszeit
- 3 Kraftzeit
- 4 Elektrodenkraftzeit
- 5 Kraftanstiegszeit
- 6 Krafthaltezeit
- 7 Stromverzögerungszeit
- 8 Elektrodenkraft
- 9 Strom
- 10 Elektrodenbewegung während der Schweißung
- 11 Schließzeit
- 12 Vorhaltezeit
- 13 Gesamt-Schweißzeit
- 14 Nachhaltezeit
- 15 Kraftabfallzeit
- 16 tatsächliche Offenhaltezeit
- 17 Kühlzeit
- 18 Stromzeit/individuelle Schweißzeit
- t* Zeit

Figure 7 — Time and electrode force diagram for seam welding

Figure 7 — Diagramme temps/effort sur électrodes pour le soudage à la molette

Bild 7 — Zeit- und Elektrodenkraftdiagramm für das Rollennahtschweißen



Key

- 1 working cycle time
- 2 welding cycle time
- 3 force application time
- 4 electrode force time
- 5 force rise time
- 6 force maintenance time
- 7 current delay time
- 8 electrode force
- 9 current
- 10 electrode movement
- 11 head approach time
- 12 squeeze time
- 13 total weld time
- 14 hold time
- 15 force fall time
- 16 actual force off-time
- 17 cool time
- 18 heat time/individual weld time
- t* time

Légende

- 1 durée du cycle de soudage
- 2 durée du cycle de soudage
- 3 temps de contact
- 4 durée de l'effort sur électrodes
- 5 temps d'établissement de l'effort
- 6 temps de maintien de l'effort
- 7 retard de courant
- 8 effort sur électrodes
- 9 courant
- 10 déplacement de l'électrode
- 11 temps de descente de la tête
- 12 temps d'accostage
- 13 temps total de passage du courant de soudage
- 14 temps de maintien
- 15 temps d'extinction de l'effort
- 16 temps d'arrêt réel de l'effort entre cycles
- 17 temps froid
- 18 temps chaud/temps individuel de passage du courant de soudage
- t* temps

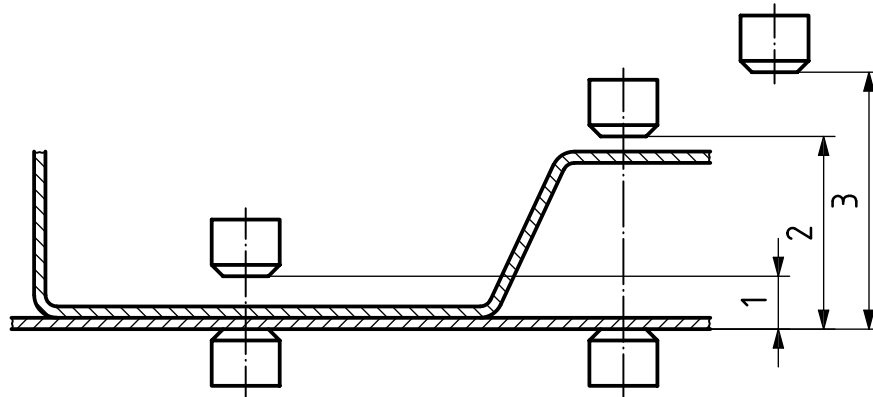
Legende

- 1 Taktzeit
- 2 Schweißzykluszeit
- 3 Kraftzeit
- 4 Elektrodenkraftzeit
- 5 Kraftanstiegszeit
- 6 Krafthaltezeit
- 7 Stromverzögerungszeit
- 8 Elektrodenkraft
- 9 Strom
- 10 Elektrodenbewegung während der Schweißung
- 11 Schließzeit
- 12 Vorhaltezeit
- 13 Gesamt-Schweißzeit
- 14 Nachhaltezeit
- 15 Kraftabfallzeit
- 16 tatsächliche Offenhaltezeit
- 17 Kühlzeit
- 18 Stromzeit/individuelle Schweißzeit
- t* Zeit

Figure 8 — Time and electrode force diagram for step-by-step seam welding

Figure 8 — Diagramme temps/effort sur électrodes pour le soudage à la molette pas à pas

Bild 8 — Zeit- und Elektrodenkraftdiagramm für das Schrittnahtschweißen



Key

- 1 working stroke
- 2 work clearance stroke
- 3 high lift stroke

Légende

- 1 course de l'électrode
- 2 course de grande ouverture
- 3 course totale

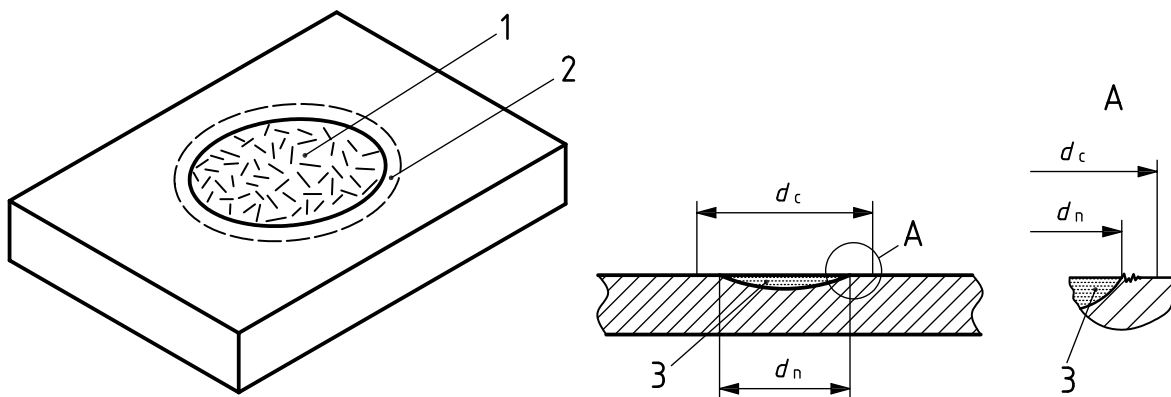
Legende

- 1 Arbeitshub
- 2 Vorhub
- 3 Öffnungshub

Figure 9 — Position of upper electrode before spot welding

Figure 9 — Position de l'électrode supérieure avant le soudage par points

Bild 9 — Position der oberen Elektrode vor dem Schweißen



Key

- 1 sheared nugget
- 2 corona bond zone
- 3 nugget

Légende

- 1 noyau cisailé
- 2 zone de liaison de la couronne
- 3 noyau

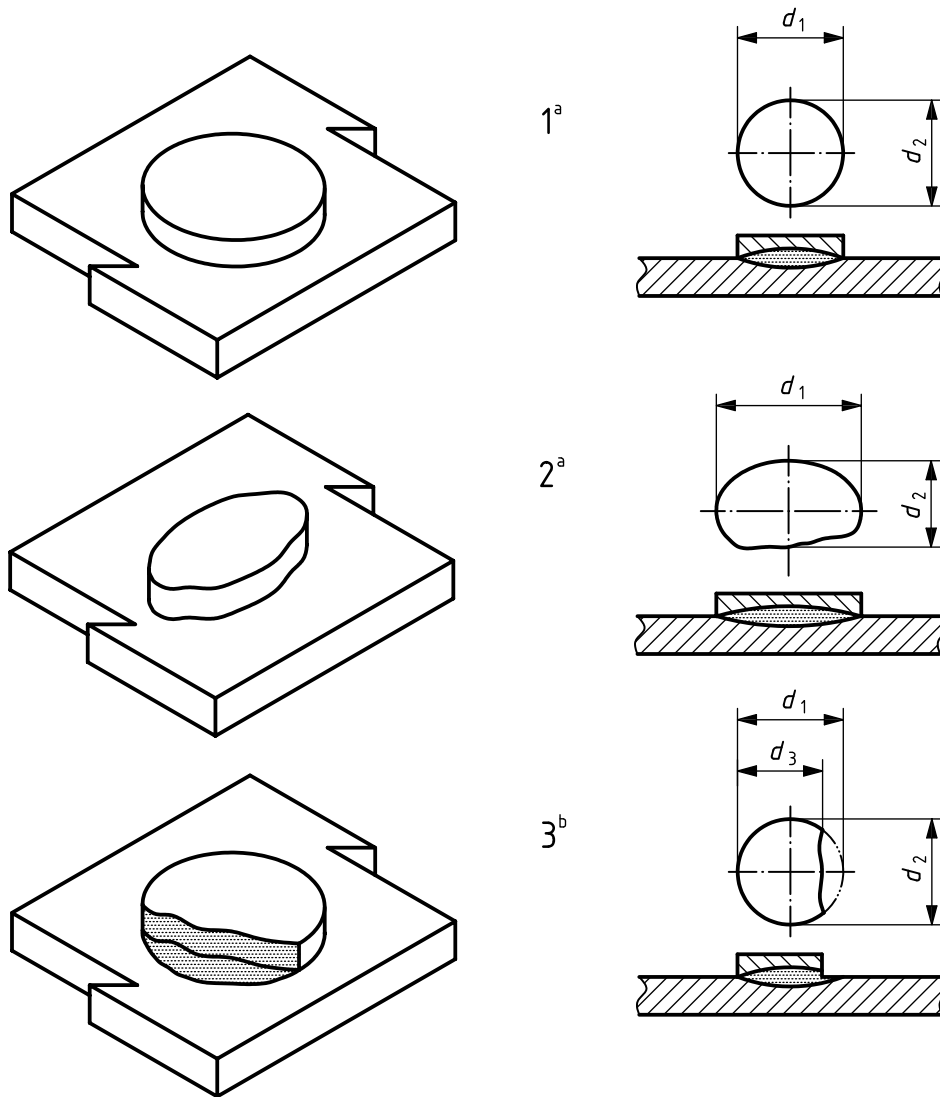
Legende

- 1 abgescherte Linse
- 2 Haftzone
- 3 Linse

Figure 10 — Measurement of weld size for interface failure

Figure 10 — Mesurage de la dimension de la soudure en cas de rupture à l'interface

Bild 10 — Ausmessen des Punktdurchmessers beim Scherbruch



Key

- 1 symmetrical
- 2 asymmetrical
- 3 partial

a $d_W = d_p = (d_1 + d_2)/2$
 b $d_W = (d_1 + d_2)/2$ and $d_p = (d_2 + d_3)/2$

Légende

- 1 symétrique
- 2 asymétrique
- 3 partielle

a $d_W = d_p = (d_1 + d_2)/2$
 b $d_W = (d_1 + d_2)/2$ et $d_p = (d_2 + d_3)/2$

Legende

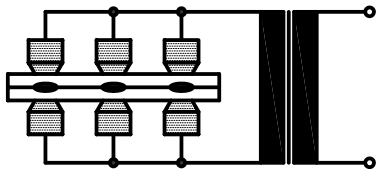
- 1 symmetrisch
- 2 unregelmässig
- 3 Mischbruch

a $d_W = d_p = (d_1 + d_2)/2$
 b $d_W = (d_1 + d_2)/2$ und $d_p = (d_2 + d_3)/2$

Figure 11 — Measurement of weld and plug diameter with plug failure

Figure 11 — Mesurage du diamètre de la soudure et d'un bouton en cas de déboutonnage

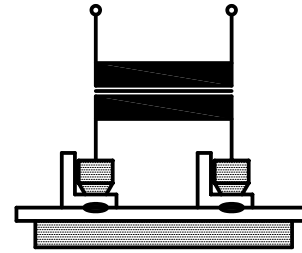
Bild 11 — Ausmessen des Punktdurchmessers und Butzens beim Ausknöpfbruch



a) Parallel welding

a) Soudage avec électrodes en parallèle

a) Parallelschweißung

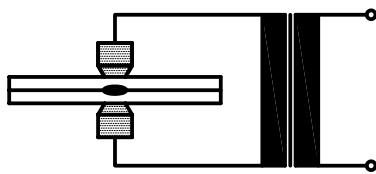


b) Series welding

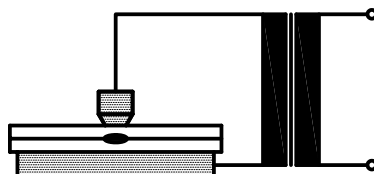
b) Soudage avec électrodes en série

b) Serienschweißung

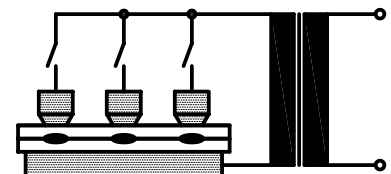
Figure 12 — Parallel and series spot welding — Indirect welding
 Figure 12 — Soudage par points avec électrodes en parallèle et en série
 Bild 12 — Parallel- und Serienpunktschweißen — Indirekte Schweißung



a)

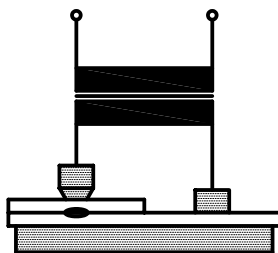


b)

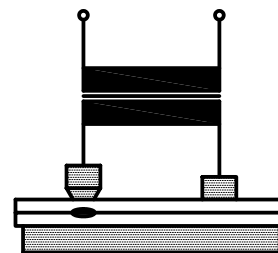


c)

Figure 13 — Typical arrangements for single spot welds — Direct welding
 Figure 13 — Dispositions types pour soudures point par point — Soudage direct
 Bild 13 — Typische Anordnungen für Einzelpunktschweißungen — Direkte Schweißung



a)



b)

Figure 14 — Typical arrangements for single spot welds — Indirect welding
 Figure 14 — Dispositions types pour soudures point par point — Soudage indirect
 Bild 14 — Typische Anordnungen für Einzelpunktschweißungen — Indirekte Schweißung

Bibliography

- [1] ISO 857-1:1998, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: Metal welding processes*
- [2] ISO 4063:1998, *Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers* ¹⁾
- [3] ISO 14329:2003, *Resistance welding — Destructive tests of welds — Failure types and geometric measurements for resistance spot, seam and projection welds*
- [4] ISO 17659:2002, *Welding — Multilingual terms for welded joints with illustrations*
- [5] ISO/TR 25901:2007, *Welding and related processes — Vocabulary*
- [6] IEV, Chapter 851, *Electric welding*
- [7] EN 1792:2003, *Welding — Multilingual list of terms for welding and related processes*
- [8] BS 499-1:2009, *Welding terms and symbols — Glossary for welding, brazing and thermal cutting*
- [9] AWS A3.0:2001, *Standard definitions including terms for adhesive bonding, brazing, soldering, thermal cutting, and thermal spraying*

Bibliographie

- [1] ISO 857-1:1998, *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire — Partie 1: Soudage des métaux*
- [2] ISO 4063:1998, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés* ¹⁾
- [3] ISO 14329:2003, *Soudage par résistance — Essais destructifs des soudures — Types de rupture et dimensions géométriques pour les assemblages soudés par résistance par points, à la molette et par bossages*
- [4] ISO 17659:2002, *Soudage — Liste multilingue de termes relatifs aux assemblages et aux joints soudés, avec illustrations*
- [5] ISO/TR 25901:2007, *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire*
- [6] IEV, Chapter 851, *Electric welding*
- [7] EN 1792:2003, *Soudage — Liste multilingue de termes concernant le soudage et les techniques connexes*
- [8] BS 499-1:2009, *Welding terms and symbols — Glossary for welding, brazing and thermal cutting*
- [9] AWS A3.0:2001, *Standard definitions including terms for adhesive bonding, brazing, soldering, thermal cutting, and thermal spraying*

Literaturhinweise

- [1] ISO 857-1:1998, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: Metal welding processes*
- [2] ISO 4063:1998, *Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers* ¹⁾
- [3] ISO 14329:2003, *Resistance welding — Destructive tests of welds — Failure types and geometric measurements for resistance spot, seam and projection welds*
- [4] ISO 17659:2002, *Welding — Multilingual terms for welded joints with illustrations*
- [5] ISO/TR 25901:2007, *Welding and related processes — Vocabulary*
- [6] IEV, Chapter 851, *Electric welding*
- [7] EN 1792:2003, *Schweißen — Mehrsprachige Liste mit Begriffen für Schweißen und verwandte Prozesse*
- [8] BS 499-1:2009, *Welding terms and symbols — Glossary for welding, brazing and thermal cutting*
- [9] AWS A3.0:2001, *Standard definitions including terms for adhesive bonding, brazing, soldering, thermal cutting, and thermal spraying*

1) Under revision.

1) En révision.

1) In Überarbeitung.

Alphabetical index

A

actual force off-time 3.26
 actual off-time 3.26
 actual squeeze time 3.32
 angled electrode 2.1.1

B

bent electrode 2.1.1

C

chill time 3.1
 chisel test 1.1
 contact electrode 2.1.2
 cool time 3.2
 corona bond area 4.1
 corona bond diameter 4.2
 cross tension test 1.2
 cross-wire welding 1.3
 current delay time 3.3
 current pass area 4.3
 current-off time 3.4

D

direct welding 1.4
 down slope 3.35
 duty cycle 4.4
 dynamic electrode force 3.6.1

E

eccentric electrode 2.1.3
 electrode 2.1
 electrode adaptor 2.2
 electrode cap 2.3
 electrode force 3.6
 electrode force and current programme 3.8
 electrode force programme 3.7
 electrode force time 3.9, 3.18
 electrode holder 2.4
 electrode indentation 4.5
 electrode indentation depth 4.6
 electrode indentation diameter 4.7
 electrode life 4.8
 electrode misalignment 4.9
 electrode movement during welding 3.10
 electrode skidding 3.11
 electrode stroke 3.12
 electrode wheel 2.5
 electrode working face 2.6
 expulsion spatter (deprecated) 3.30

F

faying surface 3.13
 flash 3.30
 force application time 3.14
 force fall time 3.15
 force maintenance time 3.16
 force rise time 3.17
 force set off-time 3.25
 force time 3.18
 forge time 3.19

H

HAZ 3.22
 head approach time 3.20
 head return time 3.21
 heat time 3.23
 heat-affected zone 3.22
 high lift stroke 3.46
 hold time 3.24

I

indirect spot welding 1.5

M

maximum stroke 3.46
 multiple impulse welding 1.6
 multiple spot welding 1.7

N

nugget 4.10
 nugget diameter 4.19
 nugget penetration 4.11
 nugget thickness 4.12

O

offset electrode 2.1.3
 off-time 3.25
 opposing forces 3.27
 overlap of nuggets 4.13

P

parallel spot welding 1.8
 pause time (deprecated) 3.2
 peel test 1.9
 pillow test 1.10
 plug diameter 4.20
 post-heat time 3.28
 preheat time 3.29
 projection welding 1.11

Q

quench time 3.1

R

resistance spot welding 1.12
 resistance welding electrode 1.13
 retract stroke 3.46
 roll spot welding 3.5

S

seam weld width 4.14
 seam welding 1.14
 seam welding wheel 2.5
 series spot welding 1.15
 shank (deprecated) 2.2
 sheet separation 4.15
 shunt weld 1.16
 spatter 3.30
 splash 3.30
 squeeze time 3.31
 static electrode force 3.6.2
 stitch welding 1.18

T

temper time 3.28
 tensile shear test 1.17
 theoretical electrode force 3.6.3
 throat 4.16
 time base 3.33

U

upslope 3.34

W

weld contact area 3.36
 weld diameter 4.18
 weld time 3.37
 welding current programme 3.38
 welding cycle 3.40
 welding cycle time 3.39
 welding force 3.41
 welding force programme 3.42
 welding head 2.7
 width of seam weld electrode indentation 4.17
 work clearance stroke 3.43
 working cycle time 3.44
 working stroke 3.45

Index alphabétique

- B**
- base de temps 3.33
- C**
- course de dégagement 3.43
course de grande ouverture 3.43
course de l'électrode 3.45
course des électrodes 3.12
course totale 3.46
crachement 3.30
cycle de soudage 3.40
- D**
- défaut d'alignement de l'électrode 4.9
déplacement des électrodes pendant le soudage 3.10
diamètre de la couronne 4.2
diamètre d'empreinte 4.7
diamètre du noyau 4.18, 4.19
diamètre du noyau de la soudure 4.18
diamètre d'un bouton 4.20
durée de l'effort sur électrodes (point par point) 3.9, 3.18
durée de vie de l'électrode 4.8
durée du cycle de soudage 3.39, 3.44
- E**
- écartement 4.16
écartement des tôles 4.15
effort de soudage 3.41
effort dynamique sur électrodes 3.6.1
effort statique sur électrodes 3.6.2
effort sur électrodes 3.6
effort théorique sur électrodes 3.6.3
électrode 2.1
électrode coudée 2.1.1
électrode courbe 2.1.1
électrode de contact 2.1.2
électrode de soudage par résistance 1.13
électrode excentrée 2.1.3
embout amovible 2.3
empreinte 4.5
épaisseur du noyau 4.12
essai au burin 1.1
essai de cisaillement à la traction 1.17
essai de pelage 1.9
- essai de traction sur éprouvette en croix** 1.2
essai en coussin 1.10
expulsion 3.30
- F**
- face active de l'électrode 2.6
facteur de marche 4.4
force d'opposition 3.27
fût d'électrode 2.2
- G**
- glissement des électrodes 3.11
- L**
- largeur de l'empreinte de la molette 4.17
largeur du cordon 4.14
- M**
- molette 2.5
- N**
- noyau 4.10
- P**
- pénétration du noyau 4.11
pente croissante 3.34
pente décroissante 3.35
pointe d'électrode excentrée 2.1.3
pointe rapportée 2.3
porte-électrode 2.4
profondeur d'empreinte 4.6
programme de courant de soudage 3.38
programme de l'effort sur électrodes 3.7
programme de l'effort sur électrodes et du courant de soudage 3.8
programme d'effort de soudage 3.42
- R**
- recouvrement de noyaux 4.13
retard de courant 3.3
- S**
- soudage à la molette 3.5, 1.14
soudage de fils en croix 1.3
soudage direct 1.4
soudage en ligne continue par points 1.18
soudage en mode pulsé 1.6
soudage par bossages 1.11
soudage par impulsions 1.6
soudage par points en parallèle 1.8
soudage par points indirect 1.5
soudage par points multiples 1.7
soudage par points série 1.15
soudage par résistance à la molette 3.5
soudage par résistance par points 1.12
soudage pulsé 1.6
soudure de shunt 1.16
surface de contact 3.13
- T**
- temps chaud 3.23
temps d'accostage 3.31
temps d'accostage réel 3.32
temps d'arrêt de courant entre cycles 3.4
temps d'arrêt de l'effort entre cycles 3.25
temps d'arrêt entre cycles 3.25
temps d'arrêt réel de l'effort entre cycles 3.26
temps d'arrêt réel entre cycles 3.26
temps de contact (des électrodes) 3.14
temps de descente de l'électrode 3.20
temps de forgeage 3.19
temps de maintien 3.24
temps de maintien de l'effort 3.16
temps de passage du courant de soudage 3.37
temps de postchauffage 3.28
temps de préchauffage 3.29
temps de refroidissement 3.1
temps de remontée de l'électrode 3.21
temps de revenu 3.28
temps de trempe 3.1
temps d'établissement de l'effort 3.17
temps d'extinction de l'effort 3.15
temps froid 3.2
temps total d'application de l'effort 3.18
tête de soudage 2.7
tige d'électrode 2.2

Z

zone affectée thermiquement 3.22
zone de contact avec la
soudure 3.36
zone de liaison de la couronne 4.1
zone de passage du courant 4.3

Alphabetisches Verzeichnis

<p>A</p> <p>Abdrückversuch für Rollennahtschweißen 1.10</p> <p>Arbeitshub 3.45</p> <p>Ausladung 4.16</p> <p>B</p> <p>Breite des Elektrodenrolleneindrucks 4.17</p> <p>Buckelschweißen 1.11</p> <p>Butzendurchmesser 4.20</p> <p>D</p> <p>Dichtpunktschweißung 1.18</p> <p>direkte Schweißung 1.4</p> <p>dynamische Elektrodenkraft 3.6.1</p> <p>E</p> <p>Einschaltdauer 4.4</p> <p>Elektrode 2.1</p> <p>Elektrodenarbeitsfläche 2.6</p> <p>Elektrodenbewegung während der Schweißung 3.10</p> <p>Elektrodeneindruck 4.5</p> <p>Elektrodeneindruck- Durchmesser 4.7</p> <p>Elektrodeneindrucktiefe 4.6</p> <p>Elektrodenhalter 2.4</p> <p>Elektrodenhub 3.12</p> <p>Elektrodenkappe 2.3</p> <p>Elektrodenkraft 3.6</p> <p>Elektrodenkraft- und Stromprogramm 3.8</p> <p>Elektrodenkraftprogramm 3.7</p> <p>Elektrodenkraftzeit 3.9, 3.18</p> <p>Elektrodenrolle 2.5</p> <p>Elektrodenschaft 2.2</p> <p>exzentrische Elektrode 2.1.3</p> <p>G</p> <p>Gegenkräfte 3.27</p> <p>gekröpfte Elektrode 2.1.1</p> <p>gewinkelte Elektrode 2.1.1</p> <p>H</p> <p>Haftzone 4.1</p> <p>Haftzonendurchmesser 4.2</p> <p>I</p> <p>indirektes Punktschweißen 1.5</p>	<p>K</p> <p>Keilprüfung 1.1</p> <p>Kontaktelektrode 2.1.2</p> <p>Kopfzugprüfung 1.2</p> <p>Kraftabfallzeit 3.15</p> <p>Kraftanstiegszeit 3.17</p> <p>Krafthaltezeit 3.16</p> <p>Kraftzeit 3.18, 3.14</p> <p>Kreuzdrahtschweißung 1.3</p> <p>Kühlzeit 3.1</p> <p>L</p> <p>Linse 4.10</p> <p>Linsendicke 4.12</p> <p>Linsendurchmesser 4.19</p> <p>Linseneindringtiefe 4.11</p> <p>Linsenhöhe 4.12</p> <p>Linsenüberlappung 4.13</p> <p>M</p> <p>Mehripulsschweißung 1.6</p> <p>Mehrpunktschweißung 1.7</p> <p>Meißelprüfung 1.1</p> <p>N</p> <p>Nachhaltezeit 3.24</p> <p>Nachpresszeit 3.19</p> <p>Nachwärmzeit 3.28</p> <p>Nahtbreite 4.14</p> <p>Nebenschlusserschweißpunkt 1.16</p> <p>O</p> <p>Offenhaltezeit 3.25</p> <p>Öffnungshub 3.46</p> <p>Öffnungszeit 3.21</p> <p>P</p> <p>Parallelpunktschweißung 1.8</p> <p>Punktdurchmesser 4.18</p> <p>Q</p> <p>Quenchzeit 3.1</p> <p>R</p> <p>Rollenelektrode 2.5</p> <p>Rollennahtschweißen 1.14</p> <p>Rollpunktschweißung 3.5</p>	<p>S</p> <p>Schälversuch 1.9</p> <p>Scherzugprüfung 1.17</p> <p>schiebende Elektrode 3.11</p> <p>schlechte Elektrodenausrichtung 4.9</p> <p>Schließzeit 3.20</p> <p>Schweißkopf 2.7</p> <p>Schweißkraft 3.41</p> <p>Schweißkraftprogramm 3.42</p> <p>Schweißzeit 3.37</p> <p>Schweißzyklus 3.40</p> <p>Schweißzykluszeit 3.39</p> <p>Serienpunktschweißen 1.15</p> <p>Spalt 4.15</p> <p>Spritzer 3.30</p> <p>Standmenge 4.8</p> <p>statische Elektrodenkraft 3.6.2</p> <p>Stoßfläche 3.13</p> <p>Stromabfall 3.35</p> <p>Stromanstieg 3.34</p> <p>Strompausenzeit 3.2</p> <p>Stromprogramm 3.38</p> <p>Stromruhezeit 3.4</p> <p>Stromübergangsfläche 4.3</p> <p>Stromverzögerungszeit 3.3</p> <p>Stromzeit 3.23</p> <p>T</p> <p>Taktzeit 3.44</p> <p>tatsächliche Offenhaltezeit 3.26</p> <p>tatsächliche Vorhaltezeit 3.32</p> <p>theoretische Elektrodenkraft 3.6.3</p> <p>U</p> <p>Übergangsfläche 3.36</p> <p>V</p> <p>Vorhaltezeit 3.31</p> <p>Vorhub 3.43</p> <p>Vorwärmzeit 3.29</p> <p>W</p> <p>Wärmeeinflusszone 3.22</p> <p>WEZ 3.22</p> <p>Widerstandspunktschweißen 1.12</p> <p>Widerstandsschweißelektrode 1.13</p> <p>Z</p> <p>Zeitbasis 3.33</p>
--	--	---

