



UNIWEMA[®] Form- und Schweißanlage
UNIWEMA[®] Forming and Welding Line

UNIWEMA® Form- und Schweißanlage

UNIWEMA® Forming and Welding Line

Anlagen zum kontinuierlichen Formen und Schweißen glatter oder gewellter metallischer Kabelmäntel und Rohre

Production Lines for Continuous Forming and Welding of Smooth or Corrugated Metal Cable Sheath, Tubes and Pipes

Längsnahtgeschweißte Kabelmäntel und Rohre

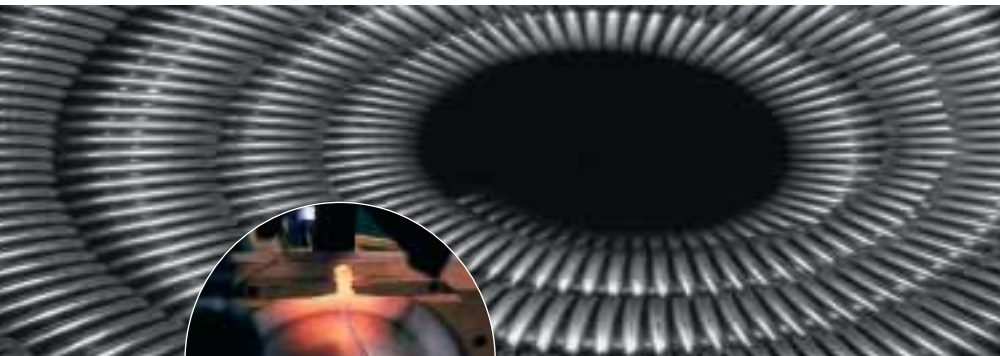
Das UNIWEMA® - Verfahren wird zur Herstellung von Kabelmänteln und Rohren bevorzugt eingesetzt, weil es gegenüber anderen Fertigungsverfahren eine Reihe von Vorteilen bietet. Im Vordergrund stehen die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens und die hervorragenden Produkteigenschaften:

- Günstige Investitionskosten
- Niedrige Betriebskosten
- Kontinuierliche Fertigung großer Längen

Longitudinally Welded Cable Sheaths, Tubes and Pipes

The UNIWEMA® system for the manufacture of cable sheaths, tubes or pipes has found wide use in the industry because of the advantages it offers compared to other production methods. It is characterized by favorable economics and outstanding product properties:

- favorable initial investment cost
- low operating cost
- ability to produce long continuous lengths
- the machine can process all weldable metals, such as steel, copper, aluminum and their alloys
- close metal strip tolerances permit exact maintenance of the specified wall thickness resulting in material savings
- the manufacturing process does not require any plastic deformation of the metal under high pressures and temperatures
- the welding heat is quickly dissipated, thus obviating the need for thermal isolation of the cable core
- the welded seam is smooth, without any burrs or beads
- cable sheaths, tubes or pipes can be corrugated in line for additional flexibility
- through selection of a suitable metal, wall thickness, corrugation pitch and depth, high bendability, superior form stability and compression strength can be obtained.



- Auf der gleichen Maschine lassen sich alle verschweißbaren Metalle wie Stahl, Kupfer, Aluminium und ihre Legierungen verarbeiten
- Günstiger Materialverbrauch: wegen enger Banddickentoleranzen kann die geforderte Wanddicke genau eingehalten werden
- Der Herstellprozeß erfordert keine plastische Verformung unter hohem Druck und Temperatur
- Weil keine große Wärmebelastung der Kabelseele auftritt, erfordert das Verfahren keine thermische Isolierung der Kabelseele
- An der Schweißnaht entstehen weder Grat noch Wulst
- Möglichkeit der Wellung der Kabelmäntel und Rohre
- Durch Wahl des Metalls, der Wanddicke, der Wellsteigung und der Welltiefe können hohe Biegefähigkeit sowie Formstabilität und Druckfestigkeit des Kabels oder Rohres erreicht werden



® eingetragenes Warenzeichen von Nexans
® registered trade name of Nexans

Anwendung des UNIWEMA®-Verfahrens

Application of the UNIWEMA® System

Kabel

- Schutzmäntel für Nachrichtenkabel mit Cu-Leitern
- Schirmung für Nachrichtenkabel mit Cu-Leitern
- Schutzmäntel für Nachrichtenkabel mit Glasfasern
- Schutzmäntel für Starkstromkabel (beispielsweise in Gefahrbereichen von chemischen Anlagen und Raffinerien)
- Schirmung für Starkstromkabel
- Schutzmäntel für Hochspannungskabel (mit Öl-, VPE-, SF₆-Isolierung)
- Cryogenic envelope für supraleitende Kabel
- Innen- und/oder Außenleiter für CATV-/HF-Kabel
- Hohlleiter
- Schutzröhrchen für Glasfasern in Luftkabeln (OPGW)
- Schutzröhrchen für Glasfasern in Seekabeln
- Schutzmäntel für Glasfasern in Abwasserkanälen
- Schutzröhrchen für optische Polymerfasern (POF) für Automotive und Gebäudeverkabelung

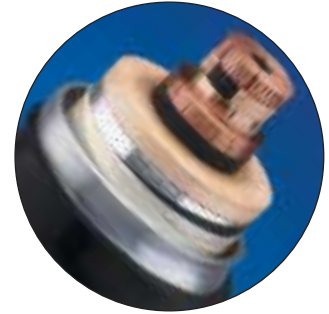


Electric or Fiber Optic Cables

- protective envelopes for communications cables with copper conductors
- electro-magnetic shielding for communications cables with copper conductors
- protective envelopes for communications cables with fiber optic conductors
- protective envelopes for power cables, particularly for installations in hazardous locations, such as chemical plants or refineries
- electro-magnetic shielding for power cables

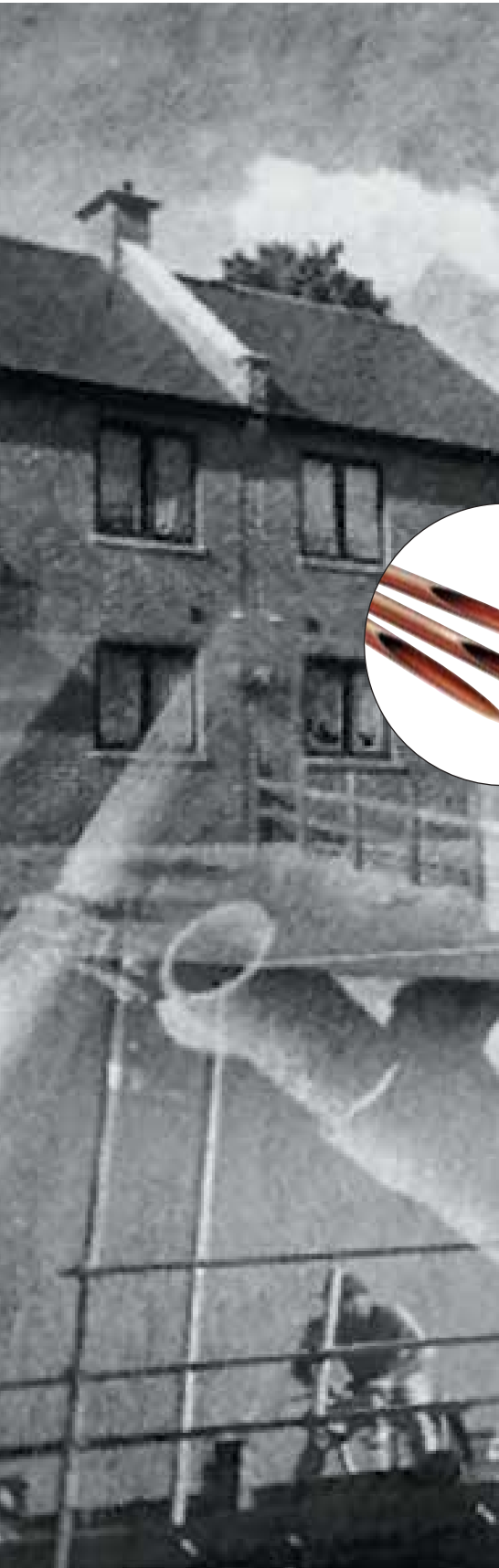


- protective envelopes for high-voltage cables (with oil, XLPE or SF₆ insulation)
- cryogenic envelopes for superconducting cables
- outer and inner conductors for CATV-/high-frequency cables
- radio-frequency wave guides
- protective tubing for aerial fiber optic cables (OPGW)
- protective tubing for fiber conductors in submarine cables
- protective tubing for fiber conductors in sewer pipes
- protective tubing for optical polymer fibers (POF) for automotive and building application)



Anwendung des UNIWEMA®-Verfahrens

Application of the UNIWEMA® System



Rohre

- Verbundrohr (z.B. für Sanitär-, Heizungs-, Gas- und Sprinkleranlagen)
- Leitungsrohre (z.B. für Flüssigkeiten und Gase)
- Fernheizrohr
- Sicherheitsrohr
- Klimaanlage-Rohre
- Wärmeaustauscher-Rohre
- Tiefgewellte, flexible Rohre / Kompensatoren
- Röhrchen für Injektionsnadeln

Tubes or Pipe Lines

- composite tubes or pipes (for sanitary, heating, gas and sprinkler installations)
- pipes for transport of liquids or gases
- pipes for district heating systems
- safety pipes
- pipes for air conditioning systems
- pipes for heat exchanger systems
- deeply corrugated super-flexible tubes
- tubes for injection needles

Das UNIWEMA®-Verfahren

The UNIWEMA® Process

Mit dem UNIWEMA®-Verfahren wird aus einem Metallband ein geschweißter glatter oder gewellter Kabelmantel bzw. ein geschweißtes glattes oder gewelltes Rohr hergestellt. Seit der Einführung des UNIWEMA®-Verfahrens sind in allen Industrieländern der Welt viele tausend Kilometer Kabel und Rohre für die verschiedensten elektrischen und mechanischen Anwendungen gefertigt worden.

The UNIWEMA® process is designed to produce from metal strip a welded smooth or corrugated cable sheath or tube. Since the introduction of the UNIWEMA® process, many thousands of kilometers of cables and tubes have been produced in all industrial countries of the world for the most varied electrical and mechanical applications.

Ein Metallband wird in einem Arbeitsgang besäumt, zu einem Rohr - ggf. um eine Kabelseele herum - geformt und an seinen aneinanderliegenden Kanten stumpf verschweißt. Der hinter der Schweißstation angeordnete Spannzangenabzug zieht das Rohr oder das ummantelte Kabel durch die Maschine und schiebt es ggf. durch den Weller. Das perfekte Zusammenspiel von Formwerkzeug, Schweißeinrichtung und Spannzangenabzug ist Voraussetzung für eine gleichmäßig gute Schweißnaht und damit für eine hohe Produktqualität.

Seit mit der Entwicklung des UNIWEMA®-Verfahrens und dem Bau von UNIWEMA®-Maschinen vor über 40 Jahren begonnen wurde, sind die Eigenschaften des UNIWEMA®-Verfahrens unter Berücksichtigung des jeweiligen Standes der Werkstoff, Verfahrens- und Elektrotechnik/Elektronik ständig verbessert und weiterentwickelt worden. Nach wie vor werden in unserem Technikum Entwicklungen durchgeführt, um das UNIWEMA®-Verfahren auch für neue Produkte und moderne Produktionsanforderungen zu optimieren.

Der Aufbau und das Material der verschiedenen Stufen der Formwerkzeuge richten sich nach den zu verarbeitenden Metallbändern, den Wanddicken und den Rohrdurchmessern. Für die unterschiedlichsten Anwendungen steht inzwischen eine ganze Palette von Formwerkzeugen zur Verfügung und auch für neue Produkte können optimale Formwerkzeuge entwickelt und geliefert werden. Durch diese optimierten Formwerkzeuge wird dafür gesorgt, daß sich die beiden Kanten des zum Rohr geformten Bandes nach Verlassen der letzten Formstufe genau und eng gegenüberstehen, eine Voraussetzung für eine gute Schweißnahtgeometrie beim folgenden Verschweißen.

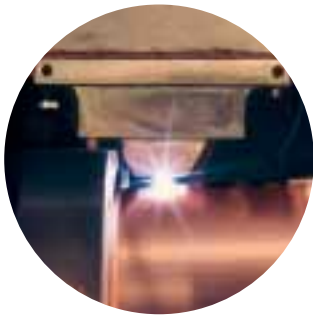
In this process, a metal strip is introduced into the machine and, in a single operation, the strip edges are trimmed, the strip is formed into a tube or placed around a cable core. The opposing strip edges are welded. A split-clamp caterpillar located downstream from the welding station pulls the tube or the sheathed cable through the machine and, if added flexibility is desired, moves it to the corrugator. The perfect coordination of the forming and welding operations with the split-clamp caterpillar is a precondition for obtaining a uniform welded seam, thus ensuring optimum product quality.

Since the original development of the UNIWEMA® process - over 40 years ago - continuous improvements have been incorporated in the equipment, relating to the use of improved materials, process details and, particularly, with respect to the electrical drives and electronic controls. Our development engineers continue to introduce improvements which permit the application of the UNIWEMA® process for new products and lead to a further optimization of the manufacturing operation.

The design and the material of the several stages of the tube forming station are dictated by the characteristics of the metal strip, its wall thickness and the diameter of the welded tube. A wide range of forming tools for the most diverse applications is available. Special optimized tool sets for new products can be developed and supplied. A precondition for obtaining a good welded seam is the accurate positioning of the strip edges at the welding point. They must exactly meet each other with a minimum gap.

Das UNIWEMA®-Verfahren

Beim **WIG- (Wolfram-Inert-Gas) Schweißverfahren** werden die Bandkanten in einem zwischen einer Elektrode und dem Metall bestehenden elektrischen Lichtbogen geschmolzen und verschweißt. Die konzentrierte Wärmewirkung des Lichtbogens erzeugt eine eng begrenzte Schweißzone, wodurch die Wärme rasch über den Rohrumfang abgeleitet wird. Oxydhautbildung im Bereich der Schweißzone wird durch Abdeckung mit Schutzgas verhindert. Für eine gleichmäßig gute Schweißnahtgeometrie ist ein konstanter Schweißstrom erforderlich, der in unserer Schweiß-



stromquelle über Leistungstransistoren geregelt wird. Der Schweißstrom kann für spezielle Anwendungsfälle auch gepulst werden. Eine Stromanstiegssteuerung („Startomatik“) paßt den Schweißstrom automatisch den Fertigungsgeschwindigkeiten an. Einmal für die Fertigung eines bestimmten Rohr- bzw. Kabelmanteltyps eingestellte Schweißstrom-/Geschwindigkeitsrelationen können gespeichert und später für die Fertigung des gleichen Typs wieder abgerufen werden. Ein lochfreies Wiederanfahren der Anlage nach einem Zwischenstopp ist möglich.

In der Standardausführung der UNIWEMA® ist der Schweißbrenner mit einer Elektrode ausgerüstet. Falls der mit einer Elektrode mögliche maximale Schweißstrom für größere Wanddicken und höhere Geschwindigkeiten nicht ausreicht, kann die UNIWEMA® auch mit einem Schweißbrenner mit drei Elektroden (Polyarc-Schweißbrenner) ausgerüstet werden.

Anstelle des WIG-Schweißverfahrens wird zunehmend, insbesondere für dünnere Wanddicken und kleinere Rohrdurchmesser, auch das **LASER-Schweißverfahren** eingesetzt. Vorteile des LASERS sind insbesondere die deutliche Verringerung der Wärmeeinflußzone und die Unempfindlichkeit gegenüber Schmutzresten auf den Bändern. Außerdem ist kein Elektrodenwechsel erforderlich. Abhängig vom zu verschweißenden Material wird entweder mit CO₂- oder YAG-LASERn geschweißt. Beim LASER-Schweißverfahren ist das perfekte Zusammenspiel von Formwerkzeug, LASER-Schweißung und Spannzangenabzug durch die hohe Anforderung an die Genauigkeit der Bandkantenführung von noch größerer Bedeutung als beim WIG-Schweißverfahren.

Die Spannzangen des **Spannzangenabzuges**, die auf zwei Rollenketten montiert sind, umschließen das Rohr und verhindern zuverlässig Torsionsbewegungen, eine weitere Voraussetzung für eine gleichmäßig gute Schweißnaht. Auswechselbare Spannschalen, die dem Außendurchmesser des Rohres angepaßt sind, und einstellbare Anpressdrücke stellen eine optimale Fixierung des Rohres sicher, ohne Eindrücke auf der Rohroberfläche zu hinterlassen.

Vom Spannzangenabzug wird das Rohr in die **Welleinrichtung** geschoben. Die im Wellerkopf gelagerte, frei rotierende Wellerscheibe, die in radialer Richtung und im Anstellwinkel verstellbar ist, wälzt die Wellungen in einstellbarer Steigung und Tiefe in das Rohr. Eine Kabelseele im Rohr wird durch die Wellungen dicht umschlossen. Durch Wahl der Wellerscheibe lassen sich entweder Schrauben- oder Ringwellungen herstellen.

Für eine ganze Reihe von Spezialprodukten, sowohl im Rohr- als auch im Kabelbereich, ist das UNIWEMA®-Verfahren so modifiziert worden, daß die gewünschten Produkteigenschaften optimal erreicht werden. Das notwendige Know-how kann im Zusammenhang mit der Lieferung der UNIWEMA®- Maschine erworben werden.

The UNIWEMA® Process

In the **TIG (tungsten inert gas) welding** method the two strip edges are molten and welded together by an electric arc. The concentrated heat effect of the arc produces a narrow weld area whereby the welding heat is quickly dissipated along the tube surface. The formation of an oxide layer in the weld area is prevented by a protective gas layer. A constant welding current is required to obtain a uniform good quality of the welded seam. This is accomplished by power transistors incorporated in the welding current source. For special applications a pulsed welding current can be used. A current rise control („Startomatic“) adjusts the welding current automatically to the manufacturing speed. The set welding current vs. manufacturing speed relationship for a given tube or cable sheath can be stored in a computer and retrieved whenever an identical product is to be produced. Restart of the welding operation without burn-throughs is possible after an intermediate stop.

The standard UNIWEMA® is equipped with a single electrode. In applications where the maximum allowable welding current with one electrode is insufficient for the welding of heavier strip walls or if higher speeds are desired the UNIWEMA® can also be operated with a 3-electrode welding torch (Polyarc welder).

As a further development of the UNIWEMA® process we have added a **LASER welding** alternative which is particularly suited for the welding of thin metallic strips, particularly for small tube sizes. Advantages of the laser system are a significant reduction of the heat affected areas and insensitivity to remaining dirt or oxide deposits on the strip. Moreover, there is no need for the changing of electrodes. Depending on the material to be welded, either CO₂- or YAG-LASER can be employed. With LASER welding, the perfect coordination of strip forming, welding and caterpillar action is critical.

to the tube whereby pitch and corrugation depth can be regulated. In cable sheaths, the corrugated tube grips the cable core tightly. Through choice of a suitable corrugating disk helical or annular corrugations can be produced.

The UNIWEMA® process can be modified to produce a variety of special products, both in the electric cable and in the mechanical tubing and pipe fields, thus achieving optimal desired product characteristics. The relevant know-how can be acquired with the procurement of UNIWEMA® machines.



The accurate guiding of the strip edges is of even greater importance than in TIG welding.

In the **split clamp caterpillar capstan** the split clamps, mounted on a pair of capstan chains, securely grip the tube and prevent any torsional movements – an essential requirement for a uniform, high-quality welded seam. Depending on the tube diameter, properly dimensioned inserts are mounted in the split clamps. The contact pressure of the clamps can be adjusted, thus ensuring an optimal positioning of the tube, without any indentations or pressure marks on the tube surface.

The split-clamp caterpillar capstan transports the welded tube to the **corrugator unit**. A freely rotating corrugating ring which can be adjusted in radial direction and in its angle imparts corrugations

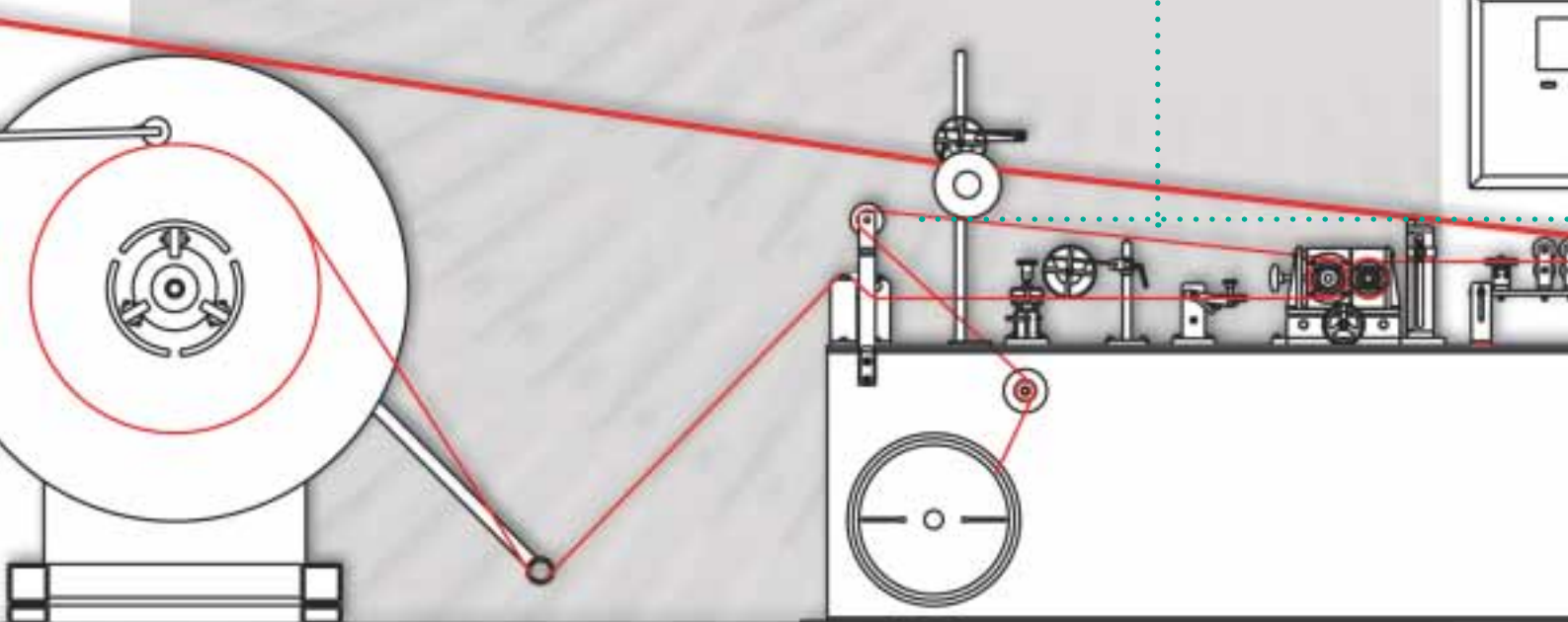
UNIWEMA® - Maschinen und Zubehör

UNIWEMA® Machine and Accessories

Bandkalibrier- und Formstation
Tape calibration and forming station



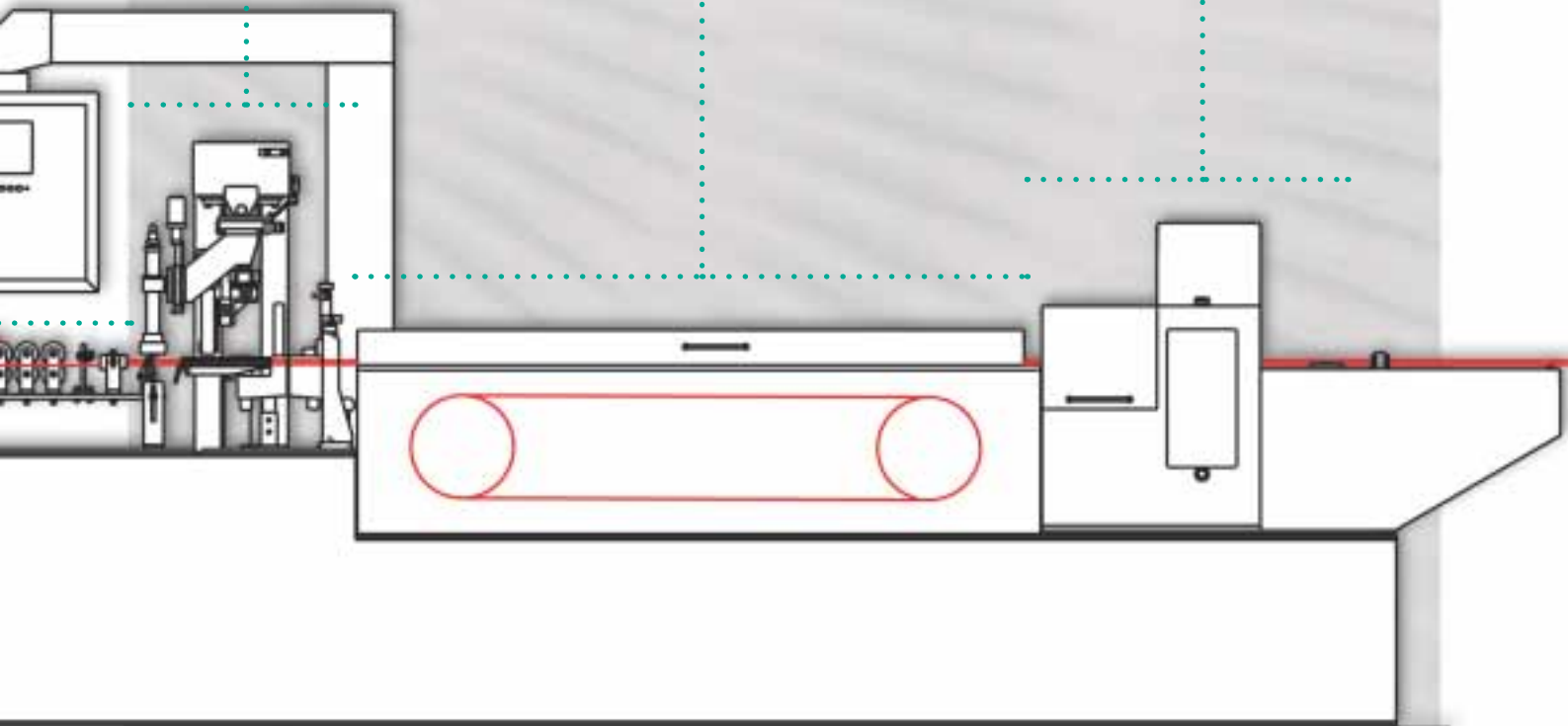
Schweißstation (WIG oder LASER)
Welding station (TIG or LASER)



Spannzangenabzug
Split clamp caterpillar capstan



Weller
Corrugator



UNIWEMA® - Maschinen und Zubehör

UNIWEMA® Machine and Accessories

Die UNIWEMA®-Maschinen sind in mehreren Typen verfügbar, die jeweils für einen bestimmten Durchmesserbereich optimale Fertigungsbedingungen gewährleisten. Siehe Tabelle.

Several types of UNIWEMA® machines are available, ensuring optimal production conditions for a specific diameter range – see table.

Übersicht

Die Maschine besteht im Wesentlichen aus folgenden Bauteilen:

Bandablaufbock
Formtisch
Schweißstation
Spannzangenabzug
Welleinrichtung
Antriebs-, Steuerungs- und Regeltechnik

Zubehör für kontinuierliche Fertigung

Overview

The machine consists of the following major sub-units:

Strip pay-off stand
Forming table
Welding station
Split-clamp caterpillar
Corrugator
Drives and control

Accessories for continuous production



Bandablaufbock

Die Ausführung der Bandablaufböcke richtet sich nach der Lieferform der eingesetzten Metallbänder.

Bandablaufböcke können mit verschiedenen Zusatzeinrichtungen geliefert werden, z.B. mit pneumatischer Bremse, Seitenverstellung, Hubvorrichtung und, für Sonderfälle, mit Antrieb.

Strip pay-off stand

The design of the pay-off stands depends on the packaging of the metal strip supply.

Pay-off stands can be supplied with a number of desired accessories, e.g. with a pneumatic brake, horizontal shifting, vertical lift unit or, in special cases, with a drive.



Formtisch

Auf dem Formtisch werden die Bandbremse mit Bandkantenführung, die Besäumstation und das Formwerkzeug aufgebaut. Am hinteren Ende des Formtisches sind außerdem die Schweißstation mit Videomikroskop und die Rohrreduziereinrichtung montiert.

Staub- und fettfreie Bandoberflächen sowie oxydfreie Bandkanten sind Voraussetzungen für eine einwandfreie Schweißnaht, insbesondere beim WIG-Schweißen. Staub- und Fettfreiheit muß durch die Bandlieferanten und sachgemäße Lagerung der Bänder sichergestellt werden. Um oxydfreie Bandkanten zu erhalten aber auch zur Beseitigung kleiner Bandkantenschäden, werden durch die Messer der Besäumstation von jeder Seite des einlaufenden Metallbandes schmale Streifen abgeschnitten. Diese Abfallstreifen werden in der Regel über Leitrollen geführt und auf Spulen aufgewickelt, die an beiden Seiten des Formtisches angebracht und deren Antriebe mit der Fertigungsgeschwindigkeit synchronisiert sind. Per Kurbel oder Handrad kann die Schnittbreite der Besäumstation während des Betriebes verändert und damit die erforderliche Bandbreite eingestellt werden.

Die einzelnen Stufen eines Formwerkzeuges sind auf einer gemeinsamen Basis montiert und justiert, so daß sich das gesamte Formwerkzeug bei Durchmesser- und Typenwechsel leicht auswechseln läßt. Zu einem kompletten Werkzeugsatz gehören neben der Basis mit den Formstufen die Spannzangenschalen, Kalibrierrollen, Führungsbuchsen und die Wellerscheibe. Die Umrüstung von einem Rohrdurchmesser zu einem anderen läßt sich in kürzester Zeit durchführen. Bei der Kabelummantelung wird die Kabelseele, durch geeignete Hilfseinrichtungen unterstützt, während des Verformvorganges in das Rohr eingeführt.

Das Material, der geometrische Aufbau und die Anzahl der Formstufen richten sich u.a. nach dem Bandmaterial, den Wanddicken und den Rohrdurchmessern. Neben oberflächenbehandeltem Stahl werden, insbesondere für Aluminium- und Edelstahlbänder, auch dafür speziell erprobte besondere Kunststoffe eingesetzt.

Glattröhre für Kabelseelen u. dgl. werden in einem Ziehstein oder durch Reduzierwalzen nach dem Schweißen auf die Endabmessung herunter gezogen bzw. gewalzt.

Forming table

The following sub-units are mounted on the forming table: strip brake and strip edge guide, strip edge trimmer and the strip forming station. The welding torch with a video microscope and a draw-down unit are mounted at the far end of the forming table.

The strip must be completely free of dust and grease and the strip edges must be free of oxides. This is a pre-condition for obtaining a perfect welded seam, which is particularly important in TIG welding. Absence of dust and grease must be ensured by the strip supplier. Likewise, proper storage of the strip coils is essential. In order to obtain oxide-free strip edges, the strip must be slightly trimmed on both sides which is accomplished by rotary knives. The waste strip is then transported over guide rollers to take-up spools located on both sides of the forming table. The spool RPM are synchronized with the manufacturing speed. The width of the waste strip can be adjusted with a hand crank or wheel during the operation, thus obtaining the required strip width for the subsequent forming step.

The separate stages of the forming tool are mounted on a base plate and adjust-

ted so that the base plate can be lifted easily and replaced by another set of forming tools, whenever a change of type or diameter is desired. A complete tool set consists of a base plate with forming stages, clamp inserts, calibrating rolls, guide bushings and the corrugator disk. Change-over from one diameter size to another can be accomplished in a very short time. In cable sheathing the cable core is supported by suitable means before it enters the forming station.

The material, design and the number of forming stages is determined by the strip material, the wall thickness and the tube diameter. Besides surface-treated steel especially developed plastic material – e.g. for forming aluminium and stainless steel strips – are applied.

In cable applications where a smooth sheath is required, the welded envelope is drawn down to its final dimension through reducing rollers or a drawing die.



Schweißstation

Die Schweißstation mit dem WIG-Schweißbrenner befindet sich etwa in der Mitte der UNIWEMA®-Maschine. Sie ist so konzipiert, daß ein zuverlässiger Dauerbetrieb der Maschine und, nach fertigungsbedingtem Stillstand, ein automatisiertes Wiederanfahren gewährleistet ist. Zu diesem Zweck läßt sich der Schweißbrenner an der Schweißbrennerhalterung in allen drei Ebenen verschieben. Für den Start der Maschine wird der Brenner zunächst, quer zur Schweißnaht, aus der hinteren Einheit in die vordere Arbeitsstellung bewegt. Dann wird er, senkrecht zur Schweißnaht, elektromotorisch aus der Stillstandsstellung durch die elektronisch gesteuerte Elektroden-Abstandseinstellung in die Arbeitsstellung gefahren. Außerdem läßt er sich in Schweißnahtichtung verschieben um ein lochfreies Wiederanfahren zu gewährleisten.

Im Schweißbrenner wird die Schweißelektrode höhenverstellbar und wassergekühlt gehalten. Aus der Schweißbren-

nerdüse tritt Schutzgas aus, das den Lichtbogen umgibt und die Schweißstelle abdeckt, um eine Oxydation der Schmelze und der erwärmten Metalloberfläche zu verhindern. Schweißstrom, Schutzgas und Kühlwasser wird dem Schweißbrenner über ein gemeinsames Kabel-/Schlauchpaket zugeführt. Durch das Einsetzen der Elektrode in den Brenner von oben wird der Elektrodenaustausch besonders vereinfacht.

Die Elektrodenspitze, der Lichtbogen und die Schmelze lassen sich durch das Video-Mikroskop auf einem Monitor beobachten.

Für Sonderanwendungen wird der Polycarc-Schweißbrenner eingesetzt. Unabhängig voneinander können bei diesem Schweißbrenner bis zu drei in Reihe angeordnete Elektroden einzeln, zu zweit oder zu dritt betrieben werden. Alle drei Elektroden haben eine eigene, einzeln einstellbare Strom-, Schutzgas- und Wasserversorgung sowie Höhenverstellung, so daß eine optimale Anpassung der Schweißparameter an Material, Wanddicken und Fertigungsgeschwindigkeiten möglich ist.

Für das LASER-Schweißen werden Standard-LASER eingesetzt, die im Bereich des Schweißkopfes optimiert und für die UNIWEMA®-Maschine im Bereich der Schweißstation modifiziert werden. Lasertyp (Gas- oder Festkörperlaser) und Leistung richten sich nach dem zu verarbeitenden Bandmaterial und der Wanddicke.

Welding Station

The welding station with the TIG welding head is located in the center of the UNIWEMA® machine. The design concept is based on the requirement for reliable continuous operation of the machine whereby, after a production halt, an automated re-start is assured. For this purpose, the welding head is movable in all three directions in its mounting. For the start of the machine, the welding head is moved perpendicularly to the welded seam and placed in the working position. At this position, the welding torch is lowered by a motor to a location above the seam and via an electronically controlled distance adjustment placed in the proper working position. It is also possible to move the welding head in the direction of the welded seam to ensure re-start without burn-through.

The welding electrode in the welding torch is water-cooled and can be vertically moved. A protective gas is supplied through a nozzle which envelops the welding arc and the weld area in



order to prevent oxidation of the melted area and the heated metal surface.

Welding current, protective gas and cooling water are supplied to the welding torch through a cable and tube harness. The insertion of electrodes into the welding torch from above makes the change of electrodes particularly easy.

Through a video microscope the tip of the electrode, the arc and the melt can be continuously observed on a monitor.

The Polyarc Welder can be used for special applications. This unit has three electrodes arranged in a row. The torch can be operated with one, two or three electrodes, independent of each other. Each electrode has its own individually adjustable current, protective gas and water supply and can be raised or lowered. This makes it possible to select the optimum welding parameters for a given material, wall thickness and manufacturing rate.

For LASER welding standard LASERS can be employed with a modified welding torch matching the characteristics of the UNIWEMA® machine. The choice of the type of laser (CO₂- or YAG) depends on the strip material to be welded and the wall thickness.

Spannzangenabzug

Der Spannzangenabzug zieht das Band und das geschweißte Rohr durch die verschiedenen Stationen der UNIWEMA®-Maschine. Zu diesem Zweck umschließen Spannzangen, die auf zwei Rollenketten montiert sind, das Rohr. In die Spannzangen werden Spannschalen eingesetzt, die dem Rohraußendurchmesser angepaßt sind. Der Anpreßdruck ist einstellbar, so daß Abdrücke der Spannschalen am geschweißten Rohr vermieden werden können. Die Spannzangen nehmen außerdem die Torsionskräfte auf, die z.B. beim ggf. anschließenden Wellvorgang auf das Rohr ausgeübt werden.

Split-Clamp Caterpillar

The split-clamp caterpillar pulls the strip and the welded tube through the different stations of the UNIWEMA® machine. For this purpose, the clamps which are mounted on two capstan chains grip the welded tube. The clamps incorporate inserts which correspond to the outer diameter of the tube. The contact pressure of the clamps can be adjusted so that no impressions are made on the tube. Another important function of the clamps is to absorb the torsional forces generated, for instance, by a possible subsequent corrugating operation.

Welleinrichtung

Falls gewellte Rohre oder Kabelmäntel gefertigt werden, läuft das verschweißte Glattrohr in eine Kammer, in der es mit Kühl- und Schmiermittel umspült und durch die frei rotierende Wellerscheibe gewellt wird. Beim Verlassen der Welleinrichtung ist das Rohr schraubenförmig gewellt. Durch den Einsatz einer speziellen Wellerscheibe kann auch eine Ringwellung erzeugt werden.

Das Verhältnis von Wellerdrehzahl und Abzugsgeschwindigkeit ist stufenlos einstellbar, womit sich Steigung und Form der Wellung variieren lassen.

Corrugator

In the manufacture of corrugated tubes or cable sheaths the welded smooth tube is conveyed to a chamber where it is rinsed with cooling and lubricating liquids and corrugated by means of a freely rotating corrugating disk. This operation produces a helically corrugated tube. A special tool is available for the production of annular corrugations.

The ratio of corrugator RPM to pull-off speed can be continuously varied, making it possible to produce corrugations of different shape and pitch.



Antriebs-, Steuerungs- und Regeltechnik

Spannzangenabzug und Weller der UNIWEMA®-Maschine werden durch zwei separate Motoren angetrieben.

Die 2-Motorenversion erlaubt eine von der Abzugsgeschwindigkeit unabhängige WellerdrehzahlEinstellung. Während des Fertigungsbetriebes wird die Wellerdrehzahl automatisch mit der Abzugsgeschwindigkeit so verändert, daß die Wellsteigung während des Fertigungsprozesses konstant bleibt.

Die Schweißstromversorgung erfolgt durch Transistorgleichrichter. Eine Stromanstiegssteuerung („Startomatik“) paßt den Schweißstrom automatisch den Fertigungsgeschwindigkeiten an. Schutzgas wird dem Schweißbrenner aus Standardgasflaschen, die in entsprechende Armaturen in die Schaltschränke eingesetzt werden, über Druckminderer, Strömungsmesser, Strömungswächter und ggf. eine Gasmischeinrichtung zugeführt. Zur Kühlung des Schweißgleichrichters und der Schweißstromzuführung wird Kühlwasser aus einer Wasserrückkühlanlage eingesetzt.

Alle wichtigen Funktionen können an der zentralen Schalttafel eingestellt und überwacht werden. Eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) kontrolliert die Schaltfunktionen des gesamten elektrischen Systems. Auch die Bezugswerte für das Schweißen und die Stromanstiegssteuerung werden durch die SPS geliefert. 9 verschiedene Schweißstrom- / Geschwindigkeitskurven können über SPS erfaßt und gespeichert werden. Auf einem Textdisplay werden Fehler in der Schweiß- und Antriebselektrik angezeigt.

Drives and Control

The split-clamp caterpillar and the corrugator on the UNIWEMA® machine are driven by two separate motors. This makes it possible to vary corrugator RPM independently of the production speed. During operation, the corrugator RPM are automatically adjusted to the pull-off speed so that the corrugation pitch remains constant.

The welding current is supplied through a transistor rectifier. An automatic control (Startomatic) adjusts the welding current to the manufacturing speed. Protective gas for the welding torch is furnished from standard gas bottles which are located in control cabinets, including the required accessories (pressure reducers, flow meters and monitors as well as gas mixing valves, if required). For cooling the welding rectifier and the welding current cable water is supplied by a water cooler.

All important functions of the machine can be activated and controlled from a centrally placed control desk. A computer program (PLC) controls the switching functions of the entire electrical system. The PLC system supplies the reference data for the welding operation, including the control of the current rise. The system can also store nine different welding current vs. manufacturing speed characteristics. A text display is provided to indicate faults in the welding and drive electric systems.



Zubehör für kontinuierliche Fertigung

Für die Fertigung großer Kabel bzw. Rohrlängen werden die Metallbänder, wie sie von den Band-Herstellern angeliefert werden, durch Quernahtschweißungen miteinander verbunden. Dafür können, falls der Fertigungsprozeß das erlaubt, eine Quernahtschweißmaschine und Schlagschere in-line zwischen Bandablaufbock und UNIWEMA®-Maschine installiert werden. Die auf der Quernahtschweißmaschine hergestellten Schweißnähte erfüllen die gleichen Ansprüche wie die auf der UNIWEMA® hergestellten Längsschweißnähte.

Für eine kontinuierliche Fertigung ist ein Doppelbandablauf und, zusätzlich zu Quernahtschweißmaschine und Schlagschere, ein Bandspeicher mit Bandrichte vorzusehen, aus dem die Anlage während des Quernahtschweißprozesses mit Band versorgt wird. Dadurch kann ein Fertigungsstopp vermieden werden.

Accessories for continuous production

For the manufacture of long continuous lengths of cable or tube it is necessary to splice tapes supplied by the tape manufacturer. This is accomplished by a cross-welding device and a cutting unit (guillotine) which, if the production process permits it, are placed in line between the strip pay-off and the UNIWEMA® machine. The cross-welded seam must meet the same quality requirements as the longitudinal seam produced on the UNIWEMA® equipment.

For continuous operation a dual strip pay-off is needed. Also, in addition to the cross-welder and the cutting unit, a strip accumulator with a straightener is required which supplies strip to the UNIWEMA® during the cross-welding process. This makes it possible to operate without stops.

UNIWEMA®-Maschinen und Einsatzbereiche

UNIWEMA® Machines and Application Ranges

Montage und Inbetriebnahme der Maschine

Die UNIWEMA®-Maschine und ihre Zubehöreinrichtungen können auf jede ebene Fläche gestellt werden, die Belastung aufzunehmen vermag. Besondere Fundamente sind nicht erforderlich. Die Schaltschränke mit Antriebs-, Steuerungs- und Regeltechnik u. dgl. können hinter der Maschine oder ggf. auf der Bedienungsseite stehen.

Vor Auslieferung der UNIWEMA®-Maschine findet eine komplette Inbetriebnahme in unserem Werk statt, so daß die spätere Inbetriebnahme beim Kunden innerhalb kürzester Zeit möglich ist. Die für Wartung und Betrieb der Anlage zuständigen Kundenmitarbeiter werden durch unsere Fachleute in unserem Werk und auch im Werk des Kunden umfassend geschult, so daß nach Übergabe der UNIWEMA®-Maschine ein zuverlässiger Betrieb beim Kunden gewährleistet ist.

Installation and start-up

The UNIWEMA® machine and the accessories can be placed on any level surface with sufficient load bearing capacity. No special foundations are necessary. The cabinets containing the electrical power and control functions can be placed behind the machine or on the operator's side.

Prior to delivery, the UNIWEMA® machine is test-run in our factory whereby all functions are verified. Therefore, installation and start-up at the customer's premises can be accomplished in a very short time. The customer's personnel responsible for operation and maintenance of the equipment are thoroughly trained by our specialists, both in our factory and in the customer's plant, thus assuring that, from the outset, the UNIWEMA® machine will reliably operate in the customer's factory.

		U 5	U 25	U 85	U 200*)
Glattrohraußendurchmesser Smooth Tube Outer Diameter	mm	2 – 5	5 – 25	20 – 85	50 - 200
Wellrohr-/Wellmantelaußendurchmesser Corrugated Tube/ Corrugated Sheath Outer Diameter	mm	2 – 5	5 – 25	20 – 85	50 - 200
Normale Wanddicken/ Standard Wall Thickness					
Stahl/Steel	mm	0.1 – 0.2	0.1 – 0.3	0.3 – 0.8	0.5 – 1.5
Kupfer/Copper	mm	0.1 – 0.3	0.15 – 0.5	0.3 – 1.2	0.5 – 2.0
Aluminium	mm	0.2 – 0.4	0.2 – 1.0	0.5 – 2.5	0.5 – 3.0
Metalllegierung/Metal alloy		auf Anfrage on request	auf Anfrage on request	auf Anfrage on request	auf Anfrage on request
Geschwindigkeitsbereich der Anlage/ Line Speed Range	m/min	5 – 20	4 – 60	3 – 40	2 - 8

*) ggf. können auch Maschinen für größere Abmessungen geliefert werden. Die bisher größte gelieferte Anlage ist für Glattrohrdurchmesser von 450 mm ausgelegt.

*) For special applications it is possible to furnish UNIWEMA® machines for larger tube diameters. The largest machine supplied so far was for a smooth tube diameter of 450 mm.

Die dünneren Wanddicken gelten für kleine Durchmesser während die dickeren vorzugsweise den größeren Durchmessern zuzuordnen sind. Das Schweißverfahren (WIG oder LASER) richtet sich nach den geforderten Wanddicken und Materialien. Ggf. muß für größere Wanddicken und höhere Fertigungsgeschwindigkeiten der Polyarc-WIG-Schweißbrenner eingesetzt werden.

The small wall thicknesses apply to small tube diameters whereas the heavier wall thicknesses are preferably used with the larger tube diameters. The type of welding system (TIG or LASER) used depends on the required wall thickness and tube materials. If required, the Polyarc TIG welding torch must be employed for heavier walls and faster manufacturing speeds.



Nexans Deutschland - Production Lines and Technology
P.O.Box 2 60 - 30002 Hannover - Kabelkamp 20 - 30179 Hannover
Tel.: +49 (0) 511 676 2321 - Fax: +49 (0) 511 676 3777 - Uniwema.Tech@nexans.com - www.nexans.de