

वायर जोड़ - प्रकार - सोल्डरिंग विधियाँ (Wire joints - Types - Soldering methods)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- वैद्युत कार्यों में टांका लगाने की आवश्यकता और उस की प्रक्रिया का स्पष्टीकरण करना
- सोल्डरिंग की आवश्यकता बताना और सोल्डरिंग के प्रकार बताना
- फ्लक्स का प्रयोजन प्रकार और उनके उपयोग बताना
- टांका लगाने की विभिन्न विधियों का अभिनिर्धारण करना
- अल्युमिनियम कन्डक्टर की शोल्डरिंग में प्रयुक्त सोल्डर और फ्लक्स का प्रकार बताना ।

केबल्स शिरोपरि लाइन्स को विस्तारित करने और वैद्युत को अंश भारों तक आवश्यकतानुसार अंश निष्कासन के लिये वैद्युत चालकों में जोड आवश्यक है।

कोई यांत्रिक प्रतिबल नहीं होता जैसा की संचिं बाक्स अथवा कन्डयूट उपसाधन बाक्स में पाया जाता है। लेकिन जोड की उत्तम वैद्युत चालकता अनुरक्षित रखनी चाहिये।

जोड़ की परिभाषा (Definition of joint) : वैद्युत चालक में जोड का अर्थ दो अथवा अधिक चालकों का सम्बन्धन/बन्धन अथवा दो अथवा अधिक चालकों का परस्पर इस प्रकार रखना कि संयोग /सन्धि वैद्युत और यांत्रिक दोनों प्रकार से दृढ़ता पूर्वक आवश्यक है।

जोड़ों के प्रकार (Types of joints) : वैद्युत कार्य में विभिन्न प्रकार के जोड आवश्यकतानुसार प्रयुक्त होते हैं। एक जोड द्वारा दी गई सेवा से जोड का उपयोग में आने वाला प्रकार ज्ञात होता है। कुछ जोड़ों में उत्तम वैद्युत चालकता वांछित होती है उन्हें यांत्रिक रूप से दृढ़ होना आवश्यक नहीं है।

उदाहरण : सन्धि बाक्स और कन्डयूट उपसाधनों में निर्मित जोड

दूसरी ओर शिरोपरि चालकों में निर्मित जोड न केवल वैद्युत रूप से चालक होने चाहिये लेकिन निलम्बित चालक के भार और वायु दाब के कारण तनाव को सहन करने के लिये यांत्रिक रूप से दृढ़ होना चाहिये। नीचे कुछ सामान्यतः प्रयुक्त जोड दिये जा रहे हैं

- पिग टेल अथवा रैट टेल अथवा ऐठे जोड (Pig-tail or rat-tail)
- विवाहित जोड (twisted joints)
- टी जोड (Tee joint)
- ब्रिटानिया सीधा जोड (Britannia straight joint)
- ब्रिटानियाटी जोड (Britannia tee joint)
- पश्चिम संघ जोड (Western union joint)
- स्कार्फ जोड (Scarf joint)
- एकल लड़ीय चालक में अंशनिष्कसित जोड (Tap joint in single stranded conductor)

पिग टेल/रेट टेल/ ऐठे जोड (Pig-tail/Rat-tail/Twisted joint) : (Fig 1) यह जोड उन स्थितियों में उपयुक्त होता है जहां पर चालकों पर

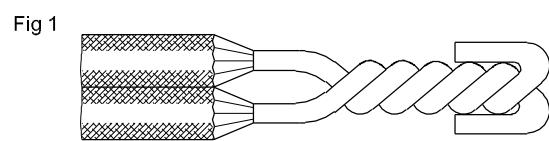


Fig 1

ELN132711

मरीड़ जोड (Married joint) : (Fig 2) एक विवाहित जोड को उन स्थानों में प्रयुक्त किया जाता है जहां दृढ़ता के साथ उत्तम वैद्युत चालकता वांछित होती है।

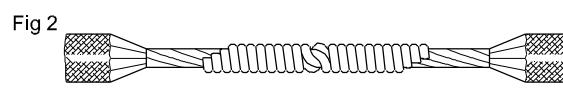


Fig 2

ELN132712

चूंकि यांत्रिक दृढ़ता कम होती है इस जोड को उन स्थानों पर प्रयोग में लासकते हैं जहां तनन प्रतिबल अत्यधिक नहीं होता है।

टी जोड (Tee joint) (Fig 3): इस जोड का उपयोग वितरण लाइन्स में किया जा सकता है जहां वैद्युत ऊर्जा के सेवायी सम्बन्धों को अंश निष्कासित करना होता है।

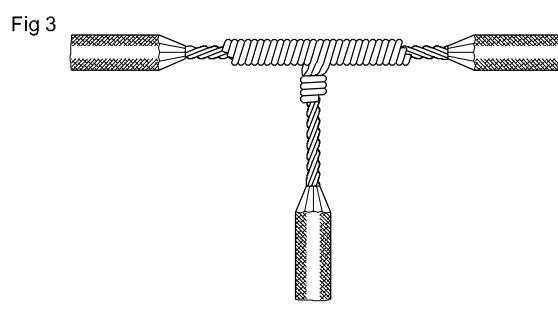


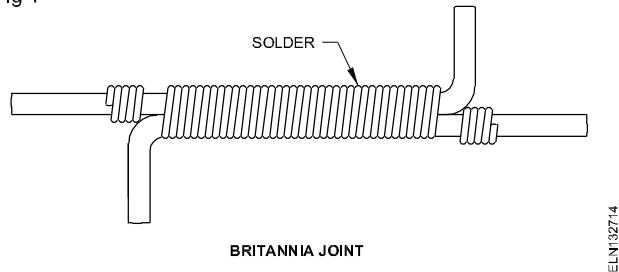
Fig 3

ELN132713

ब्रिटानिया जोड (Britannia joint) : (Fig 4) इस जोड का उपयोग सिरोपरि लाइन्स में होता है जहां यथेष्ट तनन दृढ़ता वांछित होती है।

इसका उपयोग आन्तरिक और वाह्य तार स्थापन में भी किया जाता है जहां 4mm अथवा अधिक व्यास को एकल चालक प्रयुक्त होते हैं।

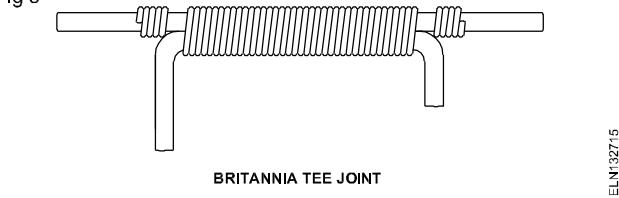
Fig 4



ELN132714

प्रिटानिया टी जोड (Britannia tee joint) : इस जोड (Fig 5) में प्रदर्शित का उपयोग शिरोपरी लाइन्स द्वारा सेवायी रेखाओं के लम्बवत वैद्युत ऊर्जा के अन्त निष्कासन के लिये किया जाता है।

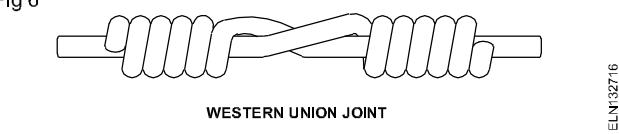
Fig 5



ELN132715

पश्चिम संघ जोड (Western union joint) (Fig 6) : इस जोड का प्रयोग शिरोपरी रेखाओं में तार की लम्बाई को विस्तारित करने में किया जाता है जहां जोड पर यथेष्ट तनन प्रतिबल लगता है।

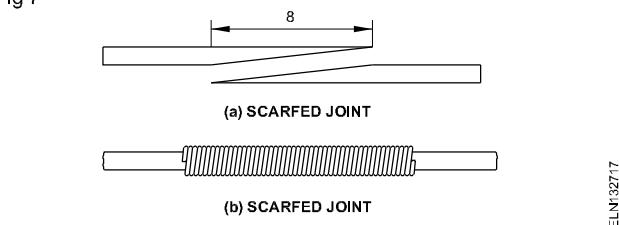
Fig 6



ELN132716

स्कार्फेड जोड (Scarf joint) (Fig 7) : इस जोड का उपयोग बड़े एकल चालकों में किया जाता है। जहां उत्तम प्रदर्शन और दृढ़ता मुख्य होता है और जहां जोड पर यथेष्ट तनन प्रतिबल नहीं लगता जैसा कि आन्तरिक तार स्थापन में प्रयुक्त भू चालक।

Fig 7



ELN132717

2mm अथवा कम व्यास के एकल लड़िय चालकों में अंशनिष्कासित जोड़:

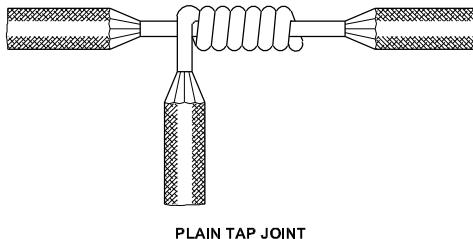
परिभाषा के अनुसार अंश निष्कासन, तार के सिरे का सम्बन्ध दूसरे की लम्बाई पर किसी बिन्दु पर होता है।

सामान्यतः निम्न प्रकार के अन्त निष्कासन प्रयोग में लाये जाते हैं।

- सरल (Plain)
- एरियल (Aerial)
- गांठी युक्त (Knotted)
- प्रति डबल-डुपलेक्स (Cross - Double - Duplex)

सरल निष्कासन जोड (Plain tap joint) (Fig 8) : यह जोड व्यापक रूप प्रयुक्त होता है और शीघ्रता से निर्मित हो जाता है। सोल्डर करने पर जोड अधिक विष्वसनीय होता है।

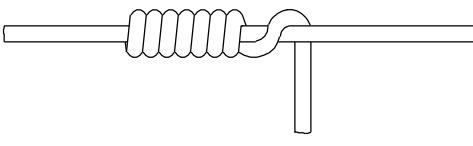
Fig 8



ELN132718

एरियल अन्त निष्कासित जोड (Aerial tap joint) : (Fig 9) यह जोड उन तारों के लिये होता है जिनमें यथेष्ट गति होती है और इसलिये इसे सोल्डरन किये बिना रखा जाता है। यह जोड केवल लघु धारा परिपथों के लिये उपयुक्त होता है। यह सरल अन्त निष्कासित जोड की भाँति होता है कि अन्तर यह होता है इसमें एक लम्बा अथवा सरल मोड होता है जिससे मुख्य तार पर अन्त-नक्षाशित तार की गति हो सके।

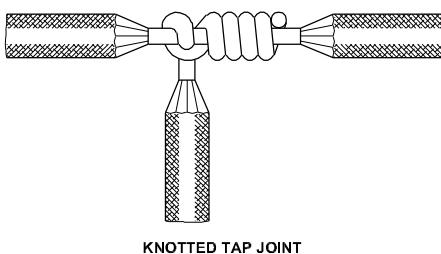
Fig 9



ELN132719

गांठ युक्त अन्तनिष्काशित जोड (Knotted tap joint) : (Fig 10) गाठ युक्त अन्त निष्कासित जोड की अभिकल्पना यथेष्ट तनन प्रतिबल ले सकने के लिये की जाती है।

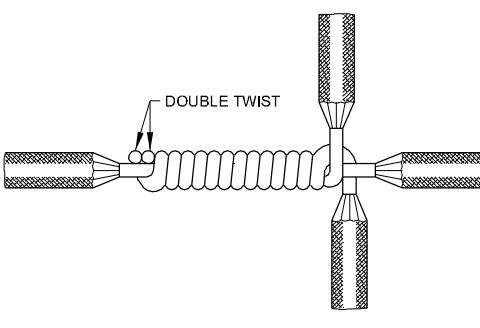
Fig 10



ELN13271A

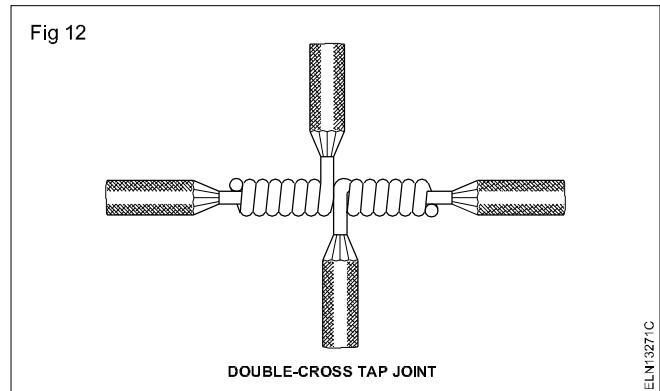
डुपलेक्स प्रतिअन्त निष्कासित जोड (Duplex cross-tap joint) (Fig 11) : इस जोड का उपयोग उस जगह होता है जहां दो तारों का एक साथ अन्तनिष्कासन होना है। इस जोड को शीघ्रता से निर्मित किया जा सकता है।

Fig 11



ELN13271B

द्वि-क्रास अन्त निष्कासित जोड (Double-cross tap joint) : (Fig 12) यह जोड (Fig 12 में प्रदर्शित) दो सरल अन्तनिष्काशनों का संयोजन है।



ELN13271C

सोल्डरिंग - सोल्डरों के प्रकार, फ्लक्स और सोल्डरिंग की विधियाँ (Soldering - types of solders, flux and methods of soldering)

सोल्डरिंग (Soldering) : बिना पिघलाये दो धातु पटियों अथवा चालकों को सोल्डर कहे जाने वाले एलाय जिसका गलनांक बिन्दु सोल्डर किये जाने वाले धातु के गलनांक बिन्दु से कम है से जोड़ने की विधि को सोल्डरन कहते हैं। जोड़े जाने वाली सतहों पर पिघलें सोल्डर को लगाया जाता है। जिससे वे सोल्डर की एक पतली परत जो सतहों पर भेदित हो गयी है से जुड़ जाते हैं।

सोल्डरिंग की आवश्यकता (Necessity of soldering) : तार और केबल्स की वैद्युत चालकता और यांत्रिक दृढ़ता उद्गम चालक के समान ही होनी चाहिये। यह केवल यांत्रिक जोड से प्राप्त नहीं हो सकता है इसलिये केबल्स जोड उत्तम यांत्रिक दृढ़ता और वैद्युत चालकता प्राप्त करने तथा संक्षरण को दूर करने के लिये सोल्डरिंग किये जाते हैं।

सोल्डरों (Solders)

सोल्डरों में सीसा और टिन का सामान्य अनुपात निम्न टेबल में दिया गया है।

अभिकल्पन	संरचना	कार्यान्वयन ताप	उपयोग
फ्लम्बिंग/ टिनमान सोल्डर	टिन-50% सीसा-50%	212°C. अथवा 413.6°F.	परिष्कृत सोल्डरिंग
वैद्युत कर्मी सोल्डर	टिन-60% सीसा-40%	185°C. अथवा 365°F.	वैद्युत जोड़े इत्यादि को टिन करना और सोल्डरिंग आदि
परिष्कृत सोल्डर	टिन-63% सीसा-37%	183°C. अथवा 361°F.	टिन्निंग/ इलेक्ट्रिकल/ इलेक्ट्रानिक कॉम्पाउंड

तारों के लिये प्रयुक्त सोल्डर (Solder used for copper) : सोल्डरिंग वंधक कर्मक की भाँति प्रयुक्त धातु एलाय सोल्डर कहलाता है। मुलायम सोल्डरन में प्रयुक्त सोल्डर एक एलाय (मिश्रण) के बने होते हैं जिनमें अधिकतर टिन और सीसा होता है।

सोल्डर के चयन को प्रभावित करने वाले कारक (Factors influencing the choice of a solder)

सोल्डर के चयन को प्रभावित करने वाले कारक निम्न हैं:

- उपयोग स्थान (place of use)
- गलनांक (melting point)
- ठोसी करण परास (solidification range)
- दृढ़ता (strength)
- कठोरता (hardness)
- बन्दीकरण (sealability)
- मूल्य (price)

फ्लक्स (Flux) : चालकों की सतह पर आक्साइड को घोलने और सोल्डर प्रक्रिया में उनकी निआक्सीकरण से रक्षा करने में प्रयुक्त पदार्थ फ्लक्स होता है।

फ्लक्स के सामान्य गुण (General properties of flux) :

फ्लक्स के प्रयोजन निम्न हैं।

- आक्साइड्स, सल्फाइड्स इत्यादि को विलगित करके सोल्डरन तल को आक्साइड और धूल से स्वतन्त्र करना।
- सोल्डरन प्रक्रिया में पुनः आक्सीकरण को रोकना जिससे सोल्डर किये जाने वाले तल पर सोल्डर असंजित हो सके।
- तल तानाव से सोल्डर प्रवाह को सुविधा युक्त करना जिससे सोल्डर किये जाने वाले सतह में सोल्डर प्रवाह हो सके।

फ्लक्स ठोस अथवा द्रव्य हो सकता है।

फ्लक्स की क्रिया निर्वल अथवा प्रबल हो सकती है और उसका वर्गीकरण लघु संक्षरण अथवा उच्च संक्षरण के आधार पर होता है।

सोल्डर का प्रकार सोल्डरिंग के लिये प्रयुक्त फ्लक्स को निर्धारित करता है

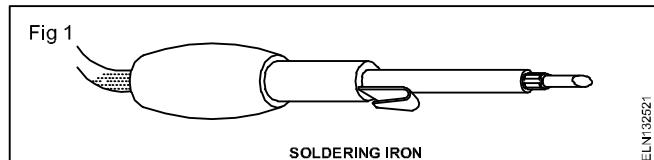
क्र. सं.	उपयुक्त फ्लक्स	धातु / कार्यक - उपयोग के लिये	सोल्डर का प्रकार
1	जिंक क्लोराइड (ऐसिडिक)	दला लोहा मिश्र लोहा मृदु स्टील ढली स्टील पीतल, कस्कुट ताबां इत्यादि लघु ताप पर सोल्डरिंग के लिये	टिनमान सोल्डर परिष्कृत सोल्डर
2	हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड 10% 90% जल से निर्वालित	जस्ता, गैलवनित लोहा	रुक्षसोल्डर
3	सेल अमोनिया रोजिन (पूर्ण रूप से अम्ल स्वतन्त्र नहीं)	ताबां पीतल टिन पट्टी गन मैटल स्वच्छ और परिष्कृत सोल्डरिंग कारी के लिये	रुक्ष सोल्डर
4	रोजिन	वैद्युत चालकों के जोड़ने में	वैद्युतकर्मी सोल्डर
5	टेलो (टरपेनटाइन अम्ल रहित)	सोल्डरिंग के लिये वैद्युत चालकों को जोड़ने के लिये	विद्युत कर्मी परिष्कृत सोल्डर

निम्न सारिणी सोल्डरन के लिये प्रयुक्त फ्लक्स को सूची बद्ध करती है। 1, 2, 3 के अनतर्गत प्रदर्शित फ्लक्स वैद्युत कार्यों के लिये अनुसंशित नहीं होते हैं क्योंकि वे अति संक्षारक आदृता ग्राही (नमी सोधने वाले) और उनका अवशिष्ट, विद्युत चालक होता है।

सोल्डरिंग प्रणाली (Soldering Methods)

सोल्डरिंग इस्त्री से सोल्डर (Soldering with a soldering iron):

सोल्डरिंग को सर्वोत्तम सामान्य विधि सोल्डरिंग इस्त्री द्वारा होती है जैसा कि (Fig 1) में प्रदर्शित किया गया है। अधिकांश प्रकार के मृदु सोल्डरिंग कार्य के लिये इसे व्यापकता से प्रयोग में लाया जाता है।



यह टूल सरल और सस्ता है सोल्डरिंग इस्त्रियां आमाप और माडेल के व्यापक परास में उपलब्ध हैं। ऊपर प्रायः वैद्युत से होता है यद्यपि अवैद्युत इस्त्रिया भी प्रयुक्त होती है।

(Temperature controlled soldering) मुद्रित परिपथ पटों पर छोटे घटकों के सोल्डरन के लिये (Fig 2) के अनुसार ताप नियन्त्रित सोल्डरन इस्त्री का प्रयोग होता है। सोल्डरिंग इस्त्री को आपूर्ति वैद्युत लघु वोल्टता की होती है और मेन आपूर्ति से पूर्ण रूप से विलगित होती है। लघु वोल्टेज के कारण जीवन संकट नहीं होता और सुग्राही घटकों को नष्ट भी नहीं करता। उपभोक्ता के लिये नियन्त्रित ताप कार्य को सुगम बनाता है।

सोल्डरिंग गन से सोल्डरिंग (Soldering with a soldering gun):

(Fig 3) में प्रदर्शित विधि व्यक्तिगत सोल्डरिंग जैसे सेवाई और मरम्मत कार्य में प्रयुक्त की जाती है।

इस विधि का सिद्धान्त है कि चालक में प्रवाहित धारा उसे ऊपरित करती है। ताप की जांच करना कठिन होता है अति ऊपर सरलता से होता है यह इसका अवगुण है।

Fig 2

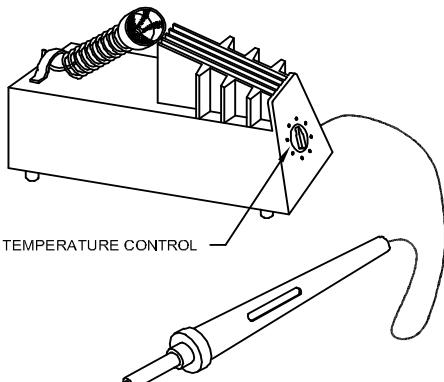
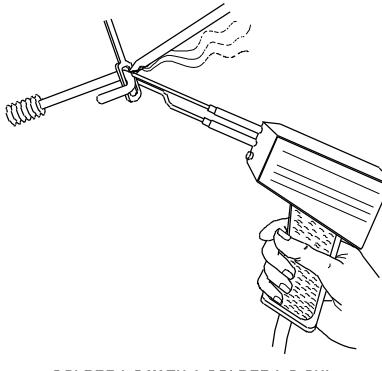


Fig 3

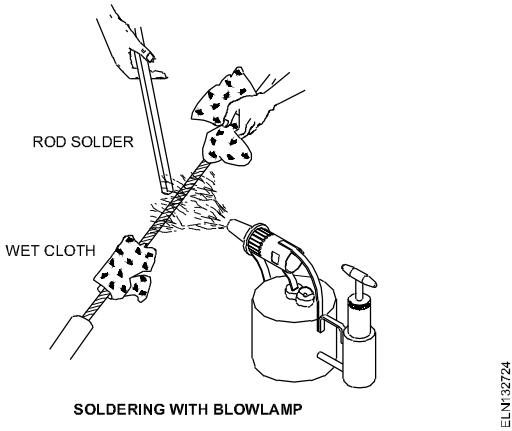


ज्वाला द्वारा सोल्डरिंग (Soldering with a flame): जब सोल्डरिंग इस्त्री की ऊपरा क्षमता अपर्याप्त होती है तो ज्वाला द्वारा सोल्डरिंग किया जाता है।

(Fig 4) में इस विधि को दिखाया गया है। इससे त्वरित ऊपर होता है और प्रारम्भिक रूप से बड़े कार्यों जैसे, पाइपिंग और केवल कार्य गाड़ी कार्य मरम्मत और निर्माण कार्य में कुछ अनुप्रयोग में आता है।

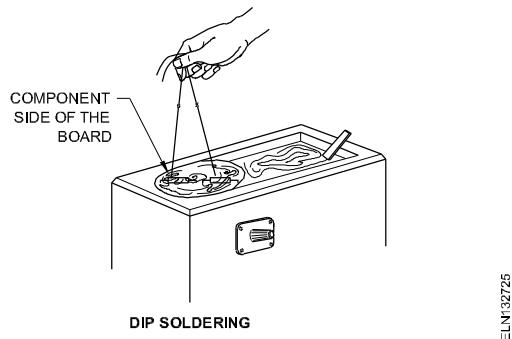
इस विधि में ज्वाला का कुशल प्रबन्धन वांछित होता है।

Fig 4



डिप सोल्डरन (Dip soldering) : (Fig 5) में प्रदर्शित विधि का प्रयोग मात्रा उत्पादन और मुद्रित परिपथ पट (PCB) पर घटकों के समान टिनिंग कार्य के लिये प्रयुक्त होता है। सोल्डर अथवा टिन किये जाने वाले घटक पिघले सोल्डर में डुबो दिये जाते हैं जो विद्युत से ऊपरित होता है।

Fig 5

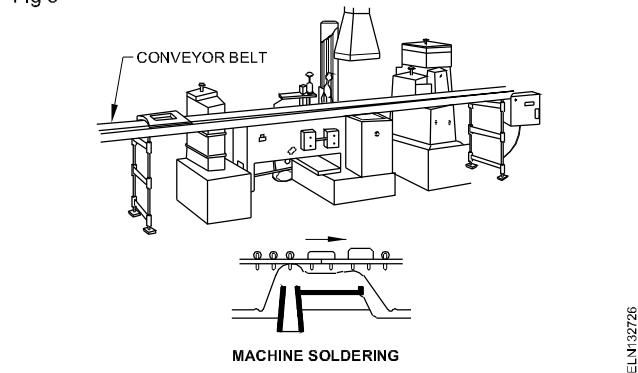


एक विलोडक द्वारा सोल्डर को गतिमय रखा जाता है जिससे ताप समरूप रहे और सतह आक्साइड मुक्त रहे। यदि विलोडक नहीं है तो सतह को नियमित समय पर आक्साइड को हटाने के लिये रक्षित ओर मर्थनित कराना चाहिये।

ताप को अति यथार्थता से नियन्त्रित किया जा सकता है।

मशीन सोल्डरिंग (Machine soldering) : (Fig 6) में प्रदर्शित इस विधि का प्रयोग मात्रा उत्पादन के लिये होता है जो इस सिद्धान्त पर आधारित है कि पिघला सोल्डर या तेल का मिश्रण और पिघला सोल्डर शीघ्रता से सेट होकर आक्साइड परत को तोड़ देते हैं। सोल्डर किये जाने वाले घटक सिरों के सीधे सम्पर्क में सोल्डर आता है।

Fig 6



विभिन्न अभिकल्पन की सोल्डरिंग मशीने तरंग सोल्डरिंग, सोपान सोल्डरिंग और जेट सोल्डरिंग में प्रयुक्त होती है।

मशीन सोल्डरन के लिये उपस्कर मूल्यवान होता है और उत्पादन मूल्य उच्च होता है।

यथार्थ ताप नियन्त्रण व्यवस्थित किया जा सकता है इनके अतिरिक्त सोल्डरिंग के लिये निम्न में से कोई एक विधि भी अपनायी जा सकती है।

- प्रतिरोध सोल्डरिंग (Resistance soldering)
- प्रेरण सोल्डरिंग (Induction soldering)
- भट्टी सोल्डरिंग (Oven soldering)
- बनस्पति तेल में सोल्डरिंग (Soldering in vegetable oil)
- तप्त गैस से सोल्डरिंग (Soldering by hot gas)

सोल्डरिंग - तकनीक - पोट और लेडल (Soldering - Techniques - pot and ladle)

विद्युत सोल्डरिंग इस्त्री से सोल्डरिंग (Soldering with electric soldering iron): इस विधि में जोड़ने वाली सतह को पहले स्वच्छ किया जाता है और तत्पश्चात तेल के ऊपर फ्लक्स लगाया जाता है। जोड़ को ऊपरित करते हैं और सोल्डर की जाने वाली सतह को रख कर सोल्डरिंग इस्त्री टिप को ऊपर रख कर ऊपरित किया जाता है। सोल्डर पिघल कर सतह पर समरूपता से फैलता है।

विद्युत सोल्डरिंग इस्त्री (The electric soldering iron) : इस्त्री में ऊपरन घटक एक प्रवाहित विद्युत धारा से ऊपरित होता है। ऊपरिक घटन धारा बिट ऊपरित होती है।

बिट का अमुख इस्त्री का एक भाग होता है।

जिसे सोल्डर की जाने वाली सतहों से सम्पर्क बनाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है।

निम्न वोल्टताओं और निवेश शक्ति (वाटेज) की सोल्डरिंग इस्त्रियां उपलब्ध हैं (IS 950-1980)।

निर्धारण

वोल्टता	6	12	24	50	110	230 or 240
वाल्टेज	25	25	25	25	25,75, 250	5,10,25,75, 125,250,500