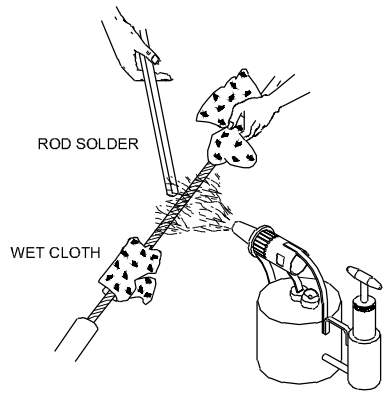
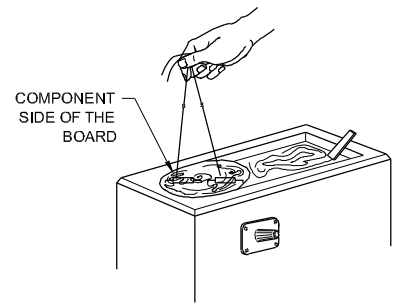
Fig 4



SOLDERING WITH BLOWLAMP

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 है जो विद्युत से ऊष्मित होता है।

Fig 5



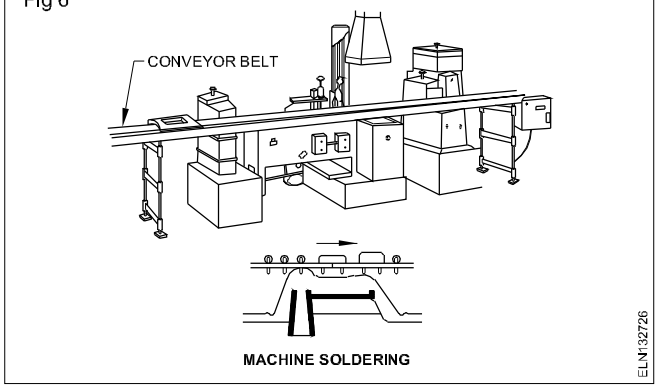
DIP SOLDERING

एक विलोडक द्वारा सोलडर को गतिमय रखा जाता है जिससे ताप समरूप रहे और सतह आक्साइड मुक्त रहे। यदि विलोडक नही है तो सतह को नियमित समय पर आक्साइड को हटाने के लिये रक्षित ओर मथनित 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 तोड देते है। सोल्डर किये जाने वाले घटक सिरों के सीधे सम्पर्क में सोल्डर आता है।

Fig 6



MACHINE SOLDERING

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 व्यवस्थिति 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)
- भटटी सोल्डरिंग (Oven soldering)
- वनस्पति 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 जोडने वाली सतह को पहले स्वच्छ किया जाता है और तत्पश्चात तल के ऊपर फ्लक्स लगाया जाता है। जोड को ऊष्मित करते है और सोल्डर की जाने वाली सतह को रख कर सोल्डरिंग इस्त्री टिप को ऊपर रख कर ऊष्मित किया जाता है। सोल्डर पिघल कर सतह पर समरूपता से फैलता है।

विद्युत सोल्डरिंग इस्त्री (The electric soldering iron) : इस्त्री में ऊष्मन घटक एक प्रवाहित विद्युत धारा से ऊष्मित होता है। ऊष्मक घटन द्वारा बिट ऊष्मित 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 है (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

Copyright @ NIMI Not to be Republished

कार्य के आमाप के अनुसार उपयुक्त शक्ति की इस्त्री का चयन करें।

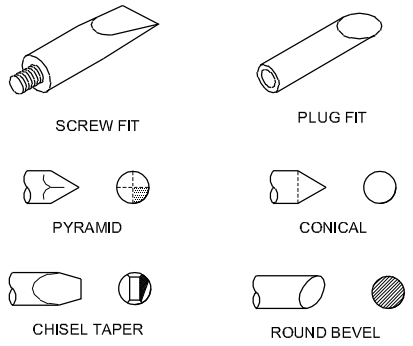
बिट (The bit) : अधिकांश बिट तावें के होते है क्योंकि यह ऊष्मा का उत्तम चालक है। बिट का आमुखः

- अपटलित (un-plated) अथवा
- लौ पटलित (iron-plated.) होता है।

लौह पटलित आमुख अपटलित आमुखों की तुलना में शीघ्रता से नही घिसते।

अधिकांश इस्त्रिया इस प्रकार निर्मित होती है कि बिट को परिवर्तित किया जा सकता है। Fig 1 के अनुसार विभिन्न आकृतियों के बिटस उपलब्ध है।

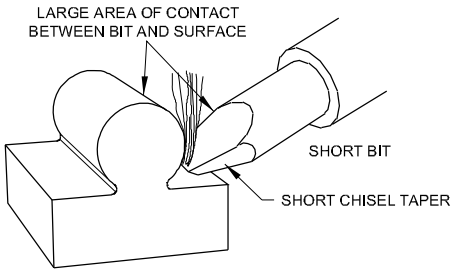
Fig 1



SHAPES OF SOLDERING BITS

बिट का चयन (Selecting the bit) (Fig 2) : निम्न के बीच समझौता करने के लिये बिट का चयन करें।

Fig 2

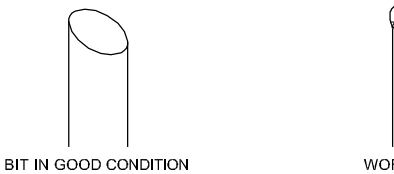


SELECT CORRECT SOLDERING BIT FOR THE JOB

- कार्य पर सर्वोत्तम पहुंच
- लघुतम बिट और बिट टेपर
- आदर्श सतह सम्पर्क

बिट की देखभाल (Care of the bit) (Fig 3) : अपटलित बिट शीघ्रता से गर्तित होती है और आक्साइड से ढक जाती है यदि इस्त्री निरन्तर प्रयोग में आती है यह कुछ घण्टों में हो जायेगा।

Fig 3

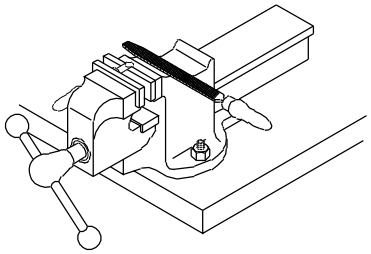


SOLDERING BITS

उत्तम सोल्डरन जोड के लिये बिट को स्वच्छ चिकना और सही आकृति का होना चाहिये।

बिट की गढाई (Dressing the bit) (Fig 4) : एक अपटलित बिट की गढाई के लिये निम्न लिखित प्रक्रिया का अनुपालन करें।

Fig 4



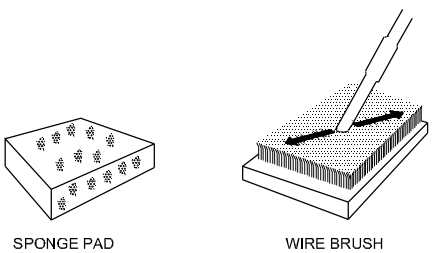
FILING THE SOLDERING BIT

- कुंजी को बन्द करें और निकाल दें प्लग से ठंडा होने के लिए
- बिट को इस्त्री से निकाले दें यदि सम्भव है ।
- एक शिंकजे में बिट को आरोहित करें।
- आकृति के अनुसार रेते

एक इलेक्ट्रानिक समुच्चयित क्षेत्र में बिट को न रेते । उपस्कर में बिट से निकली तावां चूर्ण उपस्कर पर स्थिर हो सकता है और लघु परिपथ हो सकता है। लौह पटलित बिट को रेतना चाहिये। घिस जाने पर नवीनीकरण करें।

बिट की सफाई करना (Cleaning the bit) (Fig 5) : बिट को बहुधा स्वच्छ करना चाहिये। बिट को स्वच्छ करने के लिये अपटलित बिट को आमुख को एक तार ब्रश अथवा विशेष स्पांज पैड से इस्त्री के गरम रहते ब्रश करें।

Fig 5



CLEANING THE SOLDERING BIT

लौह पटलित बिट्स एकतार ब्रश से स्वच्छ नही करनी चाहिये एक स्पान्ज पैड पर रगडें।

आद्रण (सोल्डरिंग) (Wetting (soldering)) : उत्तम जोड के लिये सोलडर का प्रवाह सोल्डर की जाने वाली सतहों के ऊपर और बीच में समरूपता से होना चाहिये। आद्रण एक पद है। जो उस सीमा का वर्णन करता है जहां तक आद्रण होता है।

उत्तम आद्रण परिमाण प्राप्त किये जा सकते है

- सतह स्वच्छ है
- सही प्रकार के यथेष्ट फ्लक्स का प्रयोग होता है
- सतह यथेष्ट तप्त है।

Copyright @ NIMI Not to be Republished

- सतहों पर टिन की गई है।

सोल्डरिंग की तकनीकियाँ (Techniques of soldering)

सोल्डरन में निम्न मुख्य घटनायें होती है

- सोल्डरिंग इस्त्री पर रंगा का चढाना
- सोल्डर किये जाने वाले भागों को स्वच्छ करना
- सोल्डर आरोपित करना

सोल्डरिंग इस्त्री पर रांगा चढाना (Tinning the soldering iron): सोल्डरिंग इत्री की नोक पर सोल्डर को आसंजित रखने के लिये नोक की सतह को सोल्डर से पटलित करना चाहिये इस प्रक्रिया को रांगा चढाना कहते है।

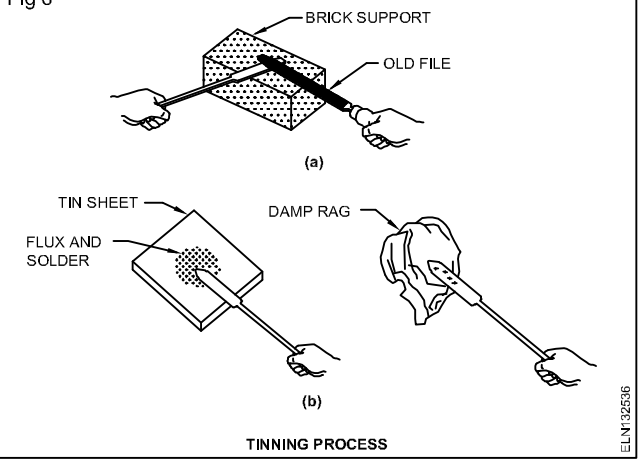
पहले नोक को कपडे से स्वच्छ किया जाता है और प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से तप्त किया जाता है। इसके पश्चात टिप के बचे हुये पदार्थ को हटाने के लिये पुनः कपडे से स्वच्छ किया जाता है।

तप्त करने पर नोक की रंग परिवर्तन से रांगा करने के लिये उचित ताप का निर्धारण हो सकता है। यदि सतह तावें टिप की है तो तुरन्त धूमिल होती है।ताप उच्च होता है और सतह को स्रोत से स्थायी रूप से हटा कर कुछ शीतल करना आवश्यक होता है। उचित रूप से ऊष्मित नोक धीरे धीरे धूमिल होती है।

सोलडरिंग इस्त्री के नोक से सही ताप पर पहुंच जाने पर सोल्डर की कुछ मात्रा रखें और टिन प्लेट में फ्लक्स रखें और मिश्रण को बिट से रगडें। टिप की सतह पर सोल्डर को समरूपता से चिपक जाना चाहिये। एक स्वच्द आद्र कपडें द्वारा अतरिक्त सोल्डर को हटा दें।

रांगा करने की कुल प्रक्रिया को (Fig 6a और 6b) में प्रदर्शित किया गया है।

Fig 6



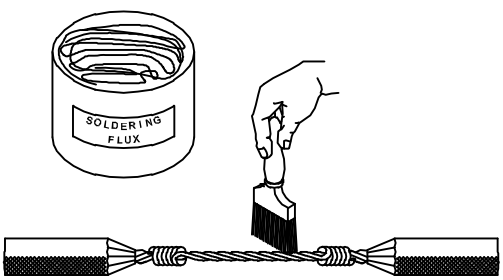
TINNING PROCESS

उचित रूप से टिन हो जाने पर सतह एक प्रबल चांदीय हो जाती है।

सोल्डर की जाने वाली सतह को स्वच्छ करना (Cleaning the surface to be soldered) : आदर्श सोल्डरिंग के लिये सोल्डर किये जाने वाले भागों को भले प्रकार से स्वच्छ करना चाहिये। टुकडे धूल तेल और ग्रीस को रगड कर या सेंड पेपर से रगड कर अथवा पोछ कर पूर्ण रूप से हटा देना चाहिये। स्वच्छ करने के तुरन्त बाद आक्सीकरण दूर करने के लिये फ्लक्स को तुरंत आरोपित कर देना चाहिये।

फ्लक्स का आरोपण (Applying the flux) : सोल्डर की जाने वाली सतह पर प्लक्स के रूप में अनुमोदित रोजिन को छिडक देना चाहिये अथवा (Fig 7) के अनुसार एक ब्रश द्वारा आरोपित कर देना चाहिये।

Fig 7



APPLYING SOLDERING FLUX

सोल्डरन का आरोपण (Applying the solder) : कार्य के आमाप पर आरोपित किये जाने वाले सोल्डर का परिमाण निर्भर करता है लघु कार्यों जैसे मुद्रित परिपथ पट सोल्डरिंग अथवा दो mm अथवा कम व्यास तारों के जोडों के सोल्डरिंग के लिये एक विद्युत सोल्डरन इस्त्री का प्रयोग होता है। जबकि बडे आमाप के केबल पाट ओर करछुल के जोडों का सोडरिंग करने के लिये पाट और करछुल प्रयुक्त होते है

सोल्डरन सावधानियाँ (Soldering precautions) : सतहों के ऊपर सोल्डर के प्रवाहित होने के तुरन्त पश्चात इस्त्री को हटा लें ।

अतरिक्त ऊष्मन निम्न को क्षतित कर सकता है:

- तार और उसके रोधन को
- घटक जिसे सोल्डर करना है।
- पास के घटक

सुरक्षा (Safety) :

सोल्डरिंग इस्त्रियां यदि उचित रूप से प्रयुक्त और अनुरक्षित नही रहती है तो संकट मय हो सकती है। निम्न दिये गये निर्देशों का अनुपालन करें।

भौतिक क्षति के लिये इस्त्री को नियमित रूप से जांचें विशेषकर शक्ति डोरी यदि क्षतिग्रस्त हो तो उसे प्रतिस्थापित करें।

इस्त्री जब प्रयोग में नही है, उसे आधार पर रखें। इससे जलना आग लगना बचता है और इस्त्री की क्षति होने से रक्षा होती है। इस्त्री से रूक्ष व्यवहार न करें।

शरीर के सभी भागों और इसकी अपनी शक्ति डोरी से इस्त्री को दूर रखें।

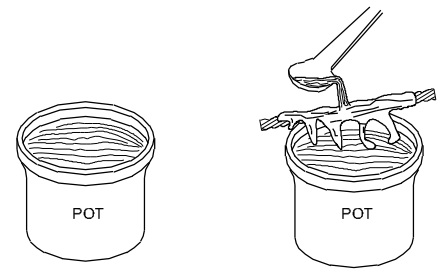
मेन से सम्बन्धित सभी इस्त्रियों को उचित रूप से भू सम्पर्कित करें। यदि आपकों संशय हो कि इस्त्री भू सम्पर्कित नही है उसका प्रयोग न करें।

Copyright @ NIMI Not to be Republished

कभी भी बिट से अतरिक्त सोल्डर को स्फुरित न करें। तप्त सोल्डर किसी को जला सकता है अथवा कार्य में गिरकर लघु परिपथन कर सकता है।

पाट और लेडल से सोल्डरिंग (Soldering with pot and ladle) (Fig 8) : बडे आमाप के कार्य जैसे भूमिगत केबल जोड के लिये एक गलन पाठ और करछुल का उपयोग होता है। सोल्डर को पाट में रख कर ब्लो लैम्प अथवा तारकोल से तप्त करते है। प्रारम्भ में सोल्डर की जाने वाली सतह स्वच्छ की जाती है फ्लक्स की एक परत लगायी जाती है।

Fig 8



POT AND LADLE METHOD OF SOLDERING

ELN'132738

इसके पश्चात सोल्डर की जाने वाली सतह पर पिघले सोल्डर को शीघ्र अनुक्रमण में गिराया जाता है। गिरता हुये सोल्डर को एक स्वच्छ ट्रे में एकत्रित किया जाता है। अनेक बार गिराने के बाद सतह वही ताप ग्रहण कर लेती है जो पिछले सोल्डर का होता है। पुनः सोल्डर आरोपित किया जाता है और उसे क्रमशः तल पर गिराया जाता है। और यह समरूप परत निर्मित कर लेता है। अतिरिक्त सोल्डर जो ट्रे में एकत्रित हुआ है पाट में पुनः पिघलाया जाता है।

सुरक्षा (Safety)

पिघले सोल्डर को आरोपित करने से पहले सुनिश्चित कर लें कि चालक शुष्क और स्वच्छ है और उसे रोधन में न घुसने दे।

बाथ में किसी भी वस्तु को सोल्डर किये जाने वाले धातु सहित कभी न डालें। तप्त पिघलें सोल्डर की बौछार गम्भीर क्षति पहुंचा सकती है। सोल्डर बाथ पर कार्य करते समय रक्षक कपडे जैसे दस्ताने एप्रान बूटस इत्यादि पहने और सुनिश्चित कर लें कि शरीर का कोई भी अरक्षित भाग पाट को सर्ष्श नही करता है। सोल्डर को जोड पर डालते समय करछुल को अधिक से अधिक सम्भव नीचा रखें जिससे पाट के किनारों पर पिघला सोल्डर छलक न जाये।

ठोसन समय में किसी भी परिस्थिति के जोडों नहीं के भागों को छेडना चाहिये। यदि उनकों छेड दिया गया तो दृढता चालकता और जोडों की दृश्यता संकट मय हो जायेगी। इसका परिणाम वह होगा जिसे शीतल सोल्डर कहते है और जोड दोष पूर्ण होगा। शीतलन को त्वरित नही करना चाहिये। यदि शीतलन को त्वरित किया गया तो सोल्डर एक क्रिस्टल आकार ग्रहण कर लेगा इससे यांत्रिक दढता कम होती है

पास के विद्युत केबल्स और अथवा गैस नली पर पिछले सोल्डर को न गिरने दें। अनआवरणित ज्वाला को आग संकट से मुक्त रखने के लिये सावधान रहें।

सोल्डर जिसके पिघलने की पुनरावृत्ति हुई है का पुनःनवीयन (Reconditioning of solder which is subjected to repeated melting) : व्यवहार में जब सोल्डर को बार बार पिघलाया जाता है। तो सोल्डरन प्रकिया के समय सोल्डर का टिन निम्न के कारण यथेप्ट कम हो जाता है।

- पिघले सोल्डर पर टिन का स्लग निर्माण
- टिन का आक्सीकरण इसके लघु उबाल बिन्दु के कारण

इसलिये सोल्डर जिसको बार बार तप्त किया जाता है भण्डार से लिये गये सोल्डर की अपेक्षा टिन के कम प्रतिशत वाला होगा।

सोल्डर का पुर्न नवीयन करने के लिये और टिन प्रतिशत को ऊपर लाने के लिये प्रत्येक उपयोग के अन्त में सोल्डर में टिन मिला देना चाहिये। मिलाये जाने वाली टिन का परिमाण इस बात पर निर्भर करता है कि सोल्डर कितने समय तक पिघले रूप में रहा है।

एल्यूमिनियम केबल्स की सोल्डरिंग (Soldering aluminium cables)

एल्यूमिनियम केबल्स का सोल्डरिंग (Soldering of aluminium cables) : एल्यूमिनियम चालको का सोल्डरिंग तावें चालकों के सोल्डरिंग की अपेक्षा उनके उच्च सग्रही दुर्गलनीय अक्साइड और स्थिर प्रकृति की आक्साइड परत के कारण जो किसी एल्यूमिनियम के वायु में अनआवरणित होने पर तुरन्त निर्मित हो जाती है अधिक कठिन होता है।

यह आक्साइड परत सोल्डरित की जाने वाली सतह को सोल्डर द्वारा आद्रण से रोकती है। सोल्डर को सतह के आन्तरिक भाग में केश नली क्रिया द्वारा घुसने से भी रोकती है। इसलिये एल्यूमिनियम सोल्डरिंग के लिये सोल्डर और फ्लक्सेज प्रयुक्त होते है।

सोल्डर (Solder): एल्यूमिनियम चादरों को जोडने के लिये एक विशेष प्रकार का मृदू सोल्डर जिसमें जस्ते का लघु प्रतिशत होता है प्रयुक्त किया जाता है। मृदु सोल्डर एलाय होते है जिनका गलनांक 300º से कम होता है। IS 5479-1985 मृदु सोल्डर का रासायनिक संरचना का विवरण देता है और एल्यूमिनियम चालको के सोल्डरिंग के लिये प्रयुक्त उनके पद देता है। सारिणी एक में विवरण दिया गया है।

एल्यूमिनियम सोल्डर में लघु जिंक का होना सामान्य लक्षण है। इसको सोल्डर को एल्यूमिनियम तल के साथ एलाय बनाने में सुविधा होती है सोल्डर की एक विशेष संरचना 51% सीसा, 31% टिल 9% जस्ता और 9% कैडमियम जिसका ब्रान्ड नाम ALCAP सोल्डर है बाजार में एल्यूमिनियम चालकों के सोल्डरन के लिये उपलब्ध है। इसके अतरिक्त केरेलाइट नाम का विशेष सोल्डर भी एल्यूमिनियम चालकों के सोल्डरन के लिये उपलब्ध है।

फ्लक्स (Flux) : एल्यूमिनियम चालकें के सोल्डरन के लिये प्रतिक्रिया प्रकार के जैव फ्लक्स क्लोराइड्स मुक्त और मृदु सोल्डरन के लिये उपयुक्त प्रयोग में लाये जाते है। जैव फ्लक्स की संरचना लगभग 250ºC पर टूट जाती

Copyright @ NIMI Not to be Republished

है और आक्साइड परत को हटा कर पिघले सोल्डरन को फैलने में भी सहायक होकर सतह को तुरन्त निआक्सीकृत करके रांगा करने के योग्य बना देता है।

जैव फ्लक्स का मुख्य दोप यह होता है कि यह लगभग 360º से ऊपर ताप पर जलने लगते है। इस प्रकार का जलना फ्लक्स को निष्प्रभावित कर देता है। और जले हुये फ्लक्स अवशेप के कारण जोड के बीच रिक्तता का संकट उत्पन्न करता है।

इस कारण प्रचालन समय इस सोल्डरिंग के ताप को 360ºC के कम यथेष्ट रहना आवश्यक है। एल्यूमिनियम्म चालकों के जोडने में प्रयुक्त व्यवसायिक फ्लक्स के नाम काइनाल फ्लक्स और आयर संख्या 7 है।

एल्यूमिनियम सोल्डरिंग की प्रक्रिया (Procedure of soldering aluminium):

एल्यूमिनियम केबल का मानक तांबा लग्स के **काइनाल फ्लक्स (Kynal's flux)** और **केरोलाइट (Ker-al-lite)** विशिष्ट फ्लक्स के प्रयोग द्वारा सोल्डरन क्रिया को नीचे स्पष्ट किया जा रहा है।

सामान्य प्रकार से जोडने की तैयारी के अनुसार केवल को अनआवरणित करें।

लडियों को विस्तारित करें जिससे तारों की साधारण ढिलाई और विस्थापन हो सके साथ ही एक तार ब्रश से सतह को पूर्ण रूप से स्वच्छ करें। चालक के निकले हुये किनारों को ब्रश करके कुछ फ्लक्स आरोपित करें और पूरे करछुल को पिघले सोल्डर से भर कर फ्लक्स किये गये चालक को आद्रित करें।

और अधिक फ्लक्स आरोपित करके पिघले सोल्डर से पुनः आद्रित करें। फ्लक्स और सोल्डरन की आरोपण प्रक्रिया की एकान्तर क्रम से उस समय तक पुनरावृत्ति करें जब तक तार मन्द से प्रदीप्त नही हो जाते।

अन्तिम आद्रण के पश्चात अतिरिक्त धातु को स्वच्छ सूखे कपडे से हटा दें।

लग की अन्तरिक सतह पर फ्लक्स आरोपित करें और उसे पिघले सोल्डर से भर दें। लग के अन्दर केबल के रांगा युक्त सिरों को प्रवेशित करें और बिना हिलाये लग और केबल दोनों को दृढता से बन्धित रखें। लग को शीतल होने दें और अतरिक्त सोल्डर को हटा देने के लिये तल को पिघले सोल्डर द्वारा शीघ्रता से आद्रित करें।

एक स्वच्छ कपडें से लग तल को पोंछ दें ।

उपयोग में लाने से पहले ग्रेफाइट की चालक ग्रीस की एक परत लग पर लपेट दें।

एल्यूमिनियम को सोल्डरिंग करते समय अनुपालित की जाने वाली सावधानियां (Precautions to be followed while soldering aluminium) :

सभी तल पूर्ण रूप से स्वच्छ हों जब लडी युक्त चालकों के बीच एक जोड बनाना है तो लडियों को सतह क्षेत्रफल में वृद्धि के लिये सोपानित कर दें।

ऊष्मा आरोपित करने से पहले तल को फ्लक्स कर दें।

सुरक्षा (Safety)

जोड प्रक्रिया के समय अत्यधिक मात्रा में धुवां निकलता है जब फ्लक्स को तप्त किया जाता है इस धुँओं में फ्लोरीन की लघु मात्र होती है इसलिये इनकों ग्रहित न करने की अनुशंसा की जाती है। चूंकि जोडने की प्रक्रिया के समय निकला हुआ जहरीली धुँआ अन्दर चला जाता है इसलिये सोल्डरिंग के समय धुम्रपान त्याग देना चाहिये।

टेबल 1

वर्ग	मिश्रित तत्वों का प्रतिशत			ºC में गलनांक	फ्लक्स	अनुप्रयोग
	जस्ता	सीसा	टिन			
SnPb53Zn	1.75–2.25	52–54	45.71–45.21	170–215	आर्गानिक	वैद्यत केबल्स के चालक करना
SnPb58Zn	1.75–2.25	57–59	40.66–40.6	175–220		-do-

Copyright @ NIMI Not to be Republished