

| Seos | | Fysikaaliset ominaisuudet | | | Työstö 1) 2) | | | Lämpökäsittely | | | Hitsaus ja juotto 1) | |
|------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------|------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------|
| Tunnus | Seosnimi ISO-tunnus | tiheys km/dm ³ | sähkön johtav. t%IACS | lämmön johtav. W/ Km | kuuma-muokattavuus | kylmä-muokattavuus | lastuttavuus | Pehmenyshehk. °C | Jänn. Poistohehk. °C | Kuuma-muokk. °C | Kaasu hitsaus | TIG MIG |
| KUPARIT | | | | | | | | | | | | |
| K1E | Hapeton kupari Cu-OF | 8,94 | 100 min | 395 | 4 | 5 | 1 | 300-650 | 150-200 | 600-800 | 3 | 4 |
| K1S | Hapeton sertifikaattikupari Cu-OFE | 8,94 | 101 min | 399 | 4 | 5 | 1 | 300-650 | 150-200 | 600-800 | 3 | 4 |
| K1 | Niukkafosforinen kupari Cu-DLP | 8,94 | 96 | 380 | 4 | 5 | 1 | 325-650 | 175-225 | 600-800 | 3 | 4 |
| K2 | Runsasfosforinen kupari Cu-DHP | 8,94 | 85 | 335 | 5 | 5 | 1 | 350-650 | 200-250 | 750-900 | 4 | 5 |
| K4 | Happipitoinen kupari Cu-ETP | 8,94 | 100 min | 395 | 5 | 5 | 1 | 300-650 | 150-200 | 750-900 | 1 a) | 3 a) |
| HK003 | Hopeakupari CuAg0,03 (OF) | 8,94 | 100 | 395 | 4 | 5 | 1 | 375-650 | 200-250 | 600-800 | 3 | 4 |
| HK01 | Hopeakupari CuAg0,05 (OF) | 8,94 | 100 | 395 | 4 | 5 | 1 | 375-650 | 200-250 | 600-800 | 3 | 4 |
| HK015 | Hopeakupari CuAg0,1 (OF) | 8,94 | 100 | 395 | 4 | 5 | 1 | 400-650 | 225-275 | 600-800 | 3 | 4 |
| HK025 | Hopeakupari CuAg0,2 (OF) | 8,94 | 100 | 395 | 4 | 5 | 1 | 400-650 | 225-275 | 600-800 | 3 | 4 |
| TeK06 | Telluurikupari CuTe (P) | 8,94 | 90 min | 355 | 4 | 4 | 4 | 425-650 | 225-275 | 725-825 | 1 | 2 |
| KrK101 | Kromisirikonikupari CuCr1Zr | 8,94 | 75 ³⁾ | 300 | 4 | 4/1 ³⁾ | 2 | 825-900 | 425-500 ⁴ | 900-1000 | 1 | 4 |
| MESSINGIT | | | | | | | | | | | | |
| Ms90 | Seostamaton messinki CuZn10 | 8,8 | 44 | 190 | 3 | 4 | 2 | 425-600 | 250-300 | 750-900 | 4 | 4 |
| Ms85 | Seostamaton messinki CuZn15 | 8,75 | 37 | 160 | 2 | 4 | 2 | 425-600 | 250-300 | 750-900 | 4 | 4 |
| Ms80 | Seostamaton messinki CuZn20 | 8,65 | 32 | 140 | 3 | 4 | 2 | 425-600 | 250-300 | 750-900 | 4 | 4 |
| Ms70 Ms72 | Seostamaton messinki CuZn30, CuZn28 | 8,55 | 28 | 120 | 2 | 5 | 2 | 450-675 | 275-325 | 750-875 | 4 | 3 |
| Ms63 | Seostamaton messinki CuZn37 | 8,45 | 26 | 115 | 4 | 5 | 2 | 450-650 | 275-325 | 725-825 | 4 | 3 |
| Ms158 | Lyijymessinki CuZn39Pb2 | 8,4 | 27 | 115 | 5 | 2 | 5 | 425-650 | 275-325 | 650-775 | 1 | 1 |
| Ms358 | Lyijymessinki CuZn39Pb3 | 8,5 | 28 | 120 | 5 | 2 | 5 | 425-650 | 275-325 | 650-775 | 1 | 1 |
| Ms162 | Lyijymessinki CuZn39Pb1 | 8,5 | 26 | 115 | 3 | 4 | 4 | 450-650 | 275-325 | 750-850 | 2 | 2 |
| Ms362 | Lyijymessinki CuZn36Pb2As | 8,5 | 26 | 115 | 2 | 4 | 5 | 450-650 | 275-325 | 700-850 | 1 | 1 |

| MUUT KUPARISEOKSET | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|------|----|----|--|---|---|---------|---------|---------|---|---|
| Tp105 | Tinapronssi CuSn4 | 8,8 | 15 | 80 | | 4 | 1 | 475-675 | 250-300 | 750-850 | 2 | 4 |
| Tp107 | Tinapronssi CuSn6 | 8,8 | 12 | 70 | | 4 | 1 | 500-700 | 250-300 | 750-850 | 2 | 4 |
| Tp108 | Tinapronssi CuSn8 | 8,8 | 12 | 70 | | 4 | 1 | 500-700 | 250-300 | 750-850 | 2 | 4 |
| Uht12 | Uushopea CuNi12Zn24 | 8,65 | 8 | 40 | | 4 | 2 | 600-750 | 300-350 | 800-900 | 3 | 2 |
| Uht18 | Uushopea CuNi18Zn20 | 8,75 | 6 | 35 | | 4 | 2 | 600-750 | 275-325 | 850-950 | 3 | 2 |
| Nkt10 | Nikkelikupari CuNi10Fe1Mn | 8,9 | 9 | 45 | | 4 | 2 | 625-750 | 300-350 | 850-950 | 3 | 5 |
| Pp103 | Piipronssi CuSi3Mn1 | 8,5 | 7 | 35 | | 5 | 2 | 550-750 | 275-325 | 700-850 | 3 | 4 |

1) Muokattavuus, hitsattavuus ja juotettavuus ilmoitetaan arvoasteikolla 1..5, missä arvo 1 = ei suositella, 2 = tyydyttävä, 3 = melko hyvä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen

2) lastuttavuus ilmoitetaan arvoasteikolla 1..5, missä arvo 1 vastaa puhtaan kuparin lastuttavuutta (vaikeasti lastuttava), arvo 5 vastaa lyijymessingin Ms358 lastuttavuutta (erinomaisesti lastuttava)

3) erkautushehkutettuna

4) erkautushehkutus

| Hitsaus ja juotto 1) | | | Erikoisominaisuudet ja käyttö | tunnus |
|----------------------|-----------|--------------|---|--|
| Kovajuotto | | Pehmeäjuotto | | |
| Ag-juote | CuP-juote | | | |
| 5 | 5 | 5 | Sähkönjohtolaatu, ei vetysairautta, hyvä hitsattavuus ja juotettavuus. Sähkönjohtamisen ja sähkölaiteteoll. Yleiskupari. Johtimet, virtakiskot, -putket, käämit, liittimet, kaapelit, kommutaattorit, induktiolaitteet, magneetit, puolijohdekompp., aaltoputket. | KIE |
| 5 | 5 | 5 | Elektroniikkalaatu, testattu vetysairauskestävyys, ei sisällä korkealämpötila-tyhjiö käytössä haihtuvia epäpuhtauksia, luja oksiditartunta. Elektroniiputket, lasi-kupari-liitokset, puolijohdekomponentit, suprajohteet. | KIS |
| 5 | 5 | 5 | Yleiskupari, syvävetokupari, ei vetysairautta, hyvä hitsattavuus ja juotettavuus. Rakennusten pellitykset, listat, kattoasennukset, verhoukset, julkisivut, kemianteollisuuden laitteistot, varaajat, jäähdyttimet, säiliöt, lämmönvaihtimet. | K1 |
| 5 | 5 | 5 | Yleiskupari, putkikupari, ei vetysairautta, paras hitsattavuus ja juotettavuus. Käyttövesi-, lämmitys-, kaasun-, höyry- ja öljyputket, lämmönvaihdinputket, kemian teollisuuden putket, ilmastointi- ja jäähdytyslaitteiden putket. | K2 |
| 4 a) | 4 a) | 5 | Sähkönjohtokupari, yleiskupari, herkkä vetysairaudelle ts. ei kestä käsittelyä tai käyttöä pelkistävissä atmosfäärissä, hitsaus ja juotto hankalaa. Virtakiskot, johtimet, pellitykset ja julkisivut. | |
| 5 | 5 | 5 | Hapettomat sähköjohtolaadut korkeaa pehmenemislämpötilaa ja hyvää virumiskestävyyttä edellyttäviin käyttökohteisiin, ei vetysairautta, hyvä hitsattavuus ja juotettavuus. Virtakiskot, kummutaattorit, käämit, muuntajanauhut, katkaisijat, kytkimet, tyristorit, kiinnittimet, generaattoriputket, magneettiputket, puolijohdekomponentit. | Kestää pehmenemättä pehmeäjuotossa. Muuntaja- ja kääminauhut, pienet kommutaattorilamelit. |
| 5 | 5 | 5 | | HK003 |
| 5 | 5 | 5 | | HK01 |
| 5 | 5 | 5 | | Hyvä pehmenemiskestävyys pehmeäjuotossa. Suuret kommutaattorit ja käämit, katkaisijat. |
| 5 | 5 | 5 | | HK015 |
| 5 | 5 | 5 | | Pehmenemislämpötila 350..400 °C |
| 5 | 5 | 5 | | HK025 |
| 4 | 4 | 5 | Lastuttava kupari, ei vetysairautta, hyvä juotettavuus, hyvä sähköjohtavuus. Sähköalan tarvikkeet, kiinnittimet, katkaisijoiden ja kytkimien osat, hitsaussuuttimet, ruuvit, pultit, mutterit. | TeK06 |
| 3 | 2 | 5 | Erikoisuja kupari kulutuskestävyyttä tai lämpötilakestävyyttä edellyttäviin kohteisiin, pehmenemislämpötila 500..600 °C, ei vetysairautta, erkautusarkeneva. Vastushitsauselektrodit, -kärjet (A 2/2), hitsaussuuttimet. | KrK101 |
| 5 | 4 | 5 | "Kauppapronssi", tomppakki, kullankeltainen, hyvä jännityskorroosion ja sinkinkadonkestävyys. Koriste-esineet, mitalit, hylsy, nallit, rakenushelat. | Ms90 |
| 5 | 4 | 5 | Tomppakki, hyvä jännityskorroosion ja sinkinkadonkestävyys. Sähköalan tarvikkeet, säänkestävät ruuvit ja kiinnikkeet, vetoketjut, metalliverkot. | Ms85 |
| 5 | 3 | 5 | Yleismessinki ulkokäyttöön "arkkitehtipronssi", hyvä jännityskorroosion ja sinkinkadonkestävyys. Rakennustenjulkisivut, ulko- ja sisäpellitykset. Verhoukset, peite- ja koristelilat, sähköalan tarvikkeet, kotelot, sään kestävät ruuvit, metalliverkot, vetoketjut, mitalit. | Ms80 |
| 5 | 2 b) | 5 | Syvävetomessinki. Hylsy, nallit, kotelot, lampunkannat, heijastimet, seähköalan tarvikkeet, auton jäähdyttäjät, vetoketjut, silmälasikehykset ja -sangot. | Ms70 Ms72 |
| 5 | 2 b) | 5 | Yleismessinki sisäkäyttöön, ulkokäytössä jännityskorroosiovaara. Sisäkäyttöön tulevat rakenteet ja tarvikkeet, pellitykset, verhoukset, peite- ja koristelilat, sähköalan tarvikkeet, kotelot, meistä tuotteet. | Ms63 |
| 3 | 1 b) | 4 | Puristemessinki, erinomainen kuumamuokattavuus, hyvä lastuttavuus. Kuumapuristeet ja -takeet, ainesputket, rakennus-profiilit, sähköalan tarvikkeet, venttiilin osat, liittimet. | Ms158 |
| 3 | 1 b) | 4 | Sorvimessinki, erinomainen lastuttavuus hyvä kuumamuokattavuus. Ruuvit, pultit, mutteri, sähköalan tarvikkeet, kuumapuristeet, profiilit, venttiilit ja venttiilin osat, liittimet. | Ms358 |
| 4 | 2 b) | 4 | Sinkinkatoa kestävä puristemessinki, hyvä kuumamuokattavuus, kylmämuokattavuus ja lastuttavuus. Vesijohtokalusteet, venttiilit, venttiilin osat ja liittimet, ruuvit, pultit, mutterit, kylmämuovatut valmistet, naulakot, koukut, vetimet. | Ms162 |
| 3 | 2 b) | 4 | Sinkinkatoa kestävä sorvimessinki, erinomainen lastuttavuus, hyvä kuuma- ja kylmämuokattavuus. Vesijohtokalusteet, venttiilit, venttiilinosat ja liittimet, ruuvit, pultit, mutterit, naulakot, koukut, vetimet. | Ms362 |
| 2 c) | 1 b) | 2 c) | Lujamessinki, kohtalainen lastuttavuus. Hyviä lujuusominaisuuksia edellyttävät akselit, männänvarret, hammaspyörät, ruuvit, pultit, venttiilinosat, laakeriholkit, helat, suoja-putket. | Ms859 |
| 4 | 3 | 5 | Jousipronssit, suuri lujuus ja kovuus, erinomaiset jousiominaisuudet, hyvä kestävyys korroosiota, kulutusta ja väsytystä vastaan. Sähköalan jouset, sokat kiinnikkeet, liittimet, katkaisijaosat, kylmämuovatut ruuvit ja niitit, silmälasikehykset ja sangat, metalliverkot, hitsauslangat. | Tp105 |
| 4 | 3 | 5 | | Tp107 |
| 4 | 3 | 5 | | Tp108 |
| 5 | 1 d) | 4 | Hopeanvalkoinen, hyvä kestävyys ulkoilmassa, hyvät jousiominaisuudet. Sähkö- ja puhelinalan jouset, kiinnikkeet, liittimet, silmälasikehykset ja sangat, optiikkalaitteiden osat, vetoketjunauhut, korut. | Uh112 |
| 5 | 1 d) | 4 | | Uh118 |
| 5 | 1 d) | 5 | Hyvä kestävyys merivedessä, estää myös leväkasvuston (biofouling)tarttumista. Levylämmönvaihdinlevyt, metalliverkot, hitsauslangat. | Nk110 |
| 4 | 4 | 3 | Hyvä korroosionkestävyys meri-ilmastossa ja merivedessä, suuri lujuus. Ruuvit, nauhat, niitit ja kiinnikkeet erityisesti ulkoilmaan ja vedenalaisiin rakenteisiin, hitsauslangat. | Pp103 |

a) Pelkistävää liekkiä käytettäessä vetysairauden vaara.

b) Perusaineen ja juotteen sulamislämpötilojen ero liian pieni.

c) Liitoksen onnistuminen edellyttää alumiinioksidia liuottavan juoksuutteen käyttöä.

d) Juote muodostaa fosfideja perusaineen kanssa ja tuloksena on hauras liitos.

+ IACS = International Annealed Copper Standards, johtavuus 100% IACS = 58.0 MS/M