

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- muokat- tavuus	kylmä- muokat- tavuus	lastut- tavuus	Pehmen- nyshenk. °C	Jänn. Poisto- hehk. °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 CuZn36Pb3	8,5	26	115	2	4	5	450-650	275-325	700-850	1	1
Ms859	Erikoismessinki CuZn35Mn2AlFe	8,3	10	50	4	2	3	550-650	275-325	675-775	2	2
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
Uh112	Uushopea CuNi12Zn24	8,65	8	40		4	2	600-750	300-350	800-900	3	2
Uh118	Uushopea CuNi18Zn20	8,75	6	35		4	2	600-750	275-325	850-950	3	2
Nk110	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. Elektroniputket, lasi-kupari-liitokset, puolijohdekomponentit, suprajohteet.	K1S
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 kääminauhat, pienet kommutaattorilamelit.
5	5	5		Hyvä pehmenemiskestävyys pehmeäjuotossa. Suuret kommutaattorit ja käämit, katkaisijat.
5	5	5		Pehmenemislämpötila 350..400 °C
5	5	5		
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, erkautuskarkeneva. Vastushitsauselektrodit, -kärjet (A 2/2), hitsaussuuttimet.	KrK101
5	4	5	"Kauppapronssi", tomppakki, kullankeltainen, hyvä jännityskorroosion ja sinkinkadonkestävyys. Koriste-esineet, mitalit, hylsy, nallit, rakennushelat.	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 -sangat.	Ms70 Ms72
5	2 b)	5	Yleismessinki sisäkäyttöön, ulkokäytössä jännityskorroosivaara. Sisäkäyttöön tulevat rakenteet ja tarvikkeet, pellitykset, verhoukset, peite- ja koristelilat, sähköalan tarvikkeet, kotelot, meistä tuotteet.	Ms63
3	1 b)	4	Puristemessinki, "arkkitehtipronssi", erinomainen kuumamuokattavuus, hyvä lastuttavuus. Kuumapuristeet ja -takeet, ainesputket, rakennusprofiilit, 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 valmisteet, 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