


K-Standard		20800.0001			
Issued by MHR	Authorized by BAM / KH	Valid from 2006-09-18	Page 1(5)	Edition 4	
Tillverkningskrav kablage Manufacturing requirements – wiring harness					

INNEHÅLL

1	Allmänna krav
2	Applicering av ledningsskor
3	Montering av ledningsskor
4	Skarvning av kabel
5	Buntning av elledningar
6	Märkning
7	Längdtoleranser

1 ALLMÄNNA KRAV

1.1 KRAV PÅ INGÅENDE DELAR

Kablagen skall - utöver vad som anges i denna standard - uppfylla de krav som ställs på ingående delar. Kraven specificeras i K-standard och på köpritningar för externt konstruerade artiklar.

1.2 KRAV PÅ TILLVERKARE

Kablagetillverkaren skall ha dokumenterade rutiner för att upprätthålla kvalitén.

Rutinen skall minst omfatta kontaktpressning, lödning, montering av elledningar och märkning.

2 APPLICERING AV LEDNINGSSKOR

2.1 KONTAKTPRESSNING

En kontaktpressning går ut på att ledningsskon pressas runt den skalade ledningen med ett sådant tryck att metallen i ledningen och ledningsskon kallflyter (deformeras). En tät förbindning mellan ledning och ledningssko erhålls.

Av leverantören rekommenderade pressverktyg och tillverkningsmetod skall användas.

I en korrekt utförd kontaktpressning är spänningsfallet obefintligt.

Förbindningen kan provas och skall uppfylla krav enligt SS-ISO 8092-2 för kabeldimensioner $\leq 10 \text{ mm}^2$ och enligt IEC 61238-1 för kabeldimensioner $\geq 16 \text{ mm}^2$.

2.2 LÖDNING

Avstånd mellan lödställe och ledningsisolering ska vara 0,5 - 2,0 mm. Isolering, kabel och ledningsskor får inte värmeskadas.

Ledningstrådar på utsidan av lödstället får skjuta ut max 0,5 mm.

Tennlodet får inte flyta in under ledningsisoleringen och orsaka förstuvning längre än 5 mm från lödstället.

CONTENTS

1	General Requirements
2	Fitting of cable terminals
3	Mounting of cable terminals
4	Splicing of cable
5	Wrapping of electric cables
6	Marking
7	Length tolerances

1 GENERAL REQUIREMENTS

1.1 REQUIREMENTS ON COMPONENTS PARTS

The wiring harness shall - in addition to given in this standard - meet the requirements on component parts. The requirements are specified in K-standard and in the documents for externally constructed parts.

1.2 REQUIREMENTS ON MANUFACTURER

The manufacturer of wiring harness shall have documented routines to keep up the quality.

The routines shall at least include crimping, soldering, mounting of electric cables and marking.

2 FITTING OF CABLE TERMINALS

2.1 CRIMPING

The crimping is performed so that the cable terminal is pressed around the cable with a pressure high enough to make the metal in the cable terminal and the cable to cold-flow (deform). A tight connection between cable and cable terminal is obtained.

Tools and manufacturing process recommended by the supplier shall be used.

The voltage-drop in a correct carried out crimping is non-existent.


Joints can be tested and shall comply with requirements stated in ISO 8092-2 for cable dimensions $\leq 10 \text{ mm}^2$ and with IEC 61238-1 for cable dimensions $\geq 16 \text{ mm}^2$.

2.2 SOLDERING

The distance between cable insulation and point of soldering shall be 0,5 - 2,0 mm. Heat defects on cable, insulation or terminals are not allowed.

The cable strands must not project more than 0,5 mm from the point of soldering.

The tin solder must not flow in under the cable insulation and cause stiffness more than 5 mm from the point of soldering.

K-Standard		20800.0001			
Issued by MHR	Authorized by BAM / KH	Valid from 2006-09-18	Page 2(5)	Edition 4	
Tillverkningskrav kablage Manufacturing requirements – wiring harness					

Tennlodet skall vara smält och kompakt på båda sidor om ledningsskon. Lödfogen ska vara blank och ren utan porer, sprickor eller liknande fel. Lödfogen får ej utsättas för mekanisk bearbetning.

Utsidan av ledningsskon ska vara ren och fri från tenn.

3 MONTERING AV LEDNINGSSKOR

3.1 LEDNINGSSKOR I ISOLATORER

Ledningsskor ska vara intryckta i stift- och hylsblock så att låsfunktionerna träder i kraft och håller ledningarna på plats.

Montering av ledningsskor i skyddsklassade isolatorer ska ske så att leverantörens klassning uppfylls.

3.2 OISOLERADE LEDNINGSSKOR

Samtliga oisolerade ledningsskor som inte monteras i skyddshylsa eller stift- / hylsblock ska isoleras med krympslang enligt K-standard 18650.0001.

Krympslangen får inte sticka ut mer än 0,5 mm över ledningsskons ände och ska överlappa ledningsisoleringen med minst 20 mm.

4 SKARVNING AV KABEL

Skarvning av ledningar skall göras med kontaktpresshylsa och isoleras med krympslang eller motsvarande som ska överlappa ledningsisoleringen med minst 20 mm.

Skarvar ska befinna sig minst 100 mm från buntningssänden.

Om flera skarvar finns i samma kablage skall det vara minst 50 mm mellan skarvarna.

Skarv med många kablar får delas i flera mindre. Maximalt mellanrum 100 mm.

5 BUNTNING AV ELLEDNINGAR

5.1 BUNTNING MED SLANG

Slangen ska vara av mjuk PVC. Diametern ska vara minsta möjliga med hänsyn till antalet kablar och bestäms av tillverkaren i samråd med Kalmar.

Limskarvar skall överlappa varandra med minst 20 mm för att förhindra glidning.

Krympslangskarv med lim skall överlappa varandra med minst 50 mm.

Skarvning ska hålla mot glidning under transport, lagerhantering och montering. Om risk för glidning finns ska enskild slang limmas mot ledningen.

The tin solder shall be molten and compact on both sides of the cable terminal. The soldered joint shall be bright and clean without pores, cracks or other similar defects. The soldered joint must not be mechanically treated.

The outside of the cable terminal shall be clean and free from tin.

3 MOUNTING OF CABLE TERMINALS

3.1 CABLE TERMINALS IN HOUSING

Cable terminals shall be pressed into the housing so that the locking devices comes into force and retains the cable terminals in position.

Mounting of cable terminals in protection class shall fulfill the manufacturer's classifications.

3.2 UNINSULATED CABLE TERMINALS

All uninsulated cable terminals not mounted in housings shall be insulated with heat-shrinkable tubing according to K-standard 18650.0001.

The heat-shrinkable tubing must not protrude by more than 0,5 mm outside the cable terminal and it shall overlap the cable insulation with at least 20 mm.

4 SPLICING OF CABLE

Splicing of cable shall be carried out with compression crimp and be insulated with heat-shrinkable tubing that must overlap the cable insulation with at least 20 mm.

Splices shall be located at least 100 mm from the bundle end.

If several splices are located in the same wiring harness there shall be at least 50 mm between the splices.

Splice with many cables can be divided in many smaller. Maximal space 100 mm.

5 WRAPPING OF ELECTRIC CABLES


5.1 WRAPPING WITH HOSE

The hose shall be made of plasticized PVC. The diameter shall be the smallest technically possible and is to be chosen by the manufacturer in consultation with Kalmar.

Glue spliced shall overlap each other with at least 20 mm to prevent slippage.

Heat-shrinkable tubing splice with glue shall overlap each other with at least 50 mm.

The splice shall prevent slippage during transportation, storage and assembly. If there is a risk of slippage, separate

K-Standard		20800.0001			
Issued by MHR	Authorized by BAM / KH	Valid from 2006-09-18	Page 3(5)	Edition 4	
Tillverkningskrav kablage Manufacturing requirements – wiring harness					

Limmet får inte missfärga kablaget och skall vara klibbfritt vid leverans.

5.2 BUNTING MED KORRUGERAD PLASTSLANG

Diametern ska vara minsta möjliga med hänsyn till antalet kablar och bestäms av tillverkaren i samråd med Kalmar.

För skarvning ska användas för systemet avsedda adaptrar eller krympslang med lim.

Krympslangskarv med lim skall överlappa varandra med minst 50 mm.

Skarvning ska hålla mot glidning under transport, lagerhantering och montering. Om risk för glidning finns ska enskild slang limmas mot ledningen.

Limmet får inte missfärga kablaget och skall vara klibbfritt vid leverans.

5.3 BUNTING MED SLITSAD KORRUGERAD PLASTSLANG

Diametern ska vara minsta möjliga med hänsyn till antalet kablar och bestäms av tillverkaren i samråd med Kalmar.

Då tillverkaren bedömer det som lämpligt kan ledningarna glestejpas enligt avsnitt 5.4.1.

För skarvning skall användas för systemet avsedda adaptrar eller krympslang med lim.

Krympslangskarv med lim skall överlappa varandra med minst 50 mm.

Skarvning ska hålla mot glidning under transport, lagerhantering och montering. Om risk för glidning finns ska enskild slang limmas mot ledningen.

Limmet får inte missfärga kablaget och skall vara klibbfritt vid leverans.

5.4 BUNTING MED TEJP

Buntningen utförs så att minsta möjliga diameter på kablaget uppnås.

Riktig applicering av PVC-tejp är sträckning av tejpens med 10 - 20%. Lindningen avslutas utan sträckning på en längd av 2 - 4 ggr tejpens bredd för att uppnå säker förankring.

hoses shall be glued to the cable.

The adhesive must not discolour the cabling and it shall be tack-free at delivery.

5.2 WRAPPING WITH CORRUGATED PLASTICS HOSE

The diameter shall be the smallest technically possible and is to be chosen by the manufacturer in consultation with Kalmar.

Suitable adaptors or heat-shrinkable tubing for the system are to be used when splicing.

Heat-shrinkable tubing splice with glue shall overlap each other with at least 50 mm.

The splice shall prevent slippage during transportation, storage and assembly. If there is a risk of slippage, separate hoses shall be glued to the cable.

The adhesive must not discolour the wiring harness and it shall be tack-free at delivery.

5.3 WRAPPING WITH SLOTTED CORRUGATED PLASTICS HOSE

The diameter shall be the smallest technically possible and is to be chosen by the manufacturer in consultation with Kalmar.

If it is suitable in the opinion of the manufacturer the cables can be wrapped with loosely wound tape according to clause 5.4.1.

Suitable adaptors or heat-shrinkable tubing for the system are to be used when splicing.

Heat-shrinkable tubing splice with glue shall overlap each other with at least 50 mm.


The splice shall prevent slippage during transportation, storage and assembly. If there is a risk of slippage, separate hoses shall be glued to the cable.

The adhesive must not discolour the wiring harness and it shall be tack-free at delivery.

5.4 WRAPPING WITH TAPE

Wrapping shall be performed in such manner that the wiring harness receives the smallest possible diameter.

Correct application of PVC tape is obtained by stretching the tape 10 - 20%. To obtain a secure end of wrapping, winding shall be completed without stretching over a length 2 - 4 times of the tape width.

K-Standard		20800.0001			
Issued by MHR	Authorized by BAM / KH	Valid from 2006-09-18	Page 4(5)	Edition 4	
Tillverkningskrav kablage Manufacturing requirements – wiring harness					

Tejpning bör undvikas undantaget glestejpning vid buntning med slitsad korrugerad plastslang.

5.4.1 Gles tejpning

Gles tejpning påbörjas med två varv tejp. Därefter lindas tejpens i spiralform med ca 45° stigning runt kablagen. Buntningen avslutas med två varv tejp.

5.5 BUNTING MED BANDKLÄMMA

Max tillåtet avstånd mellan bandklämmorna är 100 mm.

6 MÄRKNING

Märkning skall ske på ett varaktigt sätt och tåla:

- 1) Ljusbeständighet:
Märkning får inte blekna eller på annat sätt påverkas av ultraviolett ljus.
- 2) Kemikalietålighet:
Märkning skall vara resistent mot dieselolja, hydraulolja, motorolja, fett och tvättmedel
- 3) Fysisk påverkan:
Märkning skall inte påverkas till oläslighet av högtryckstvätt och nötning.

Märkning får inte utföras med handskrift.

6.1 KABLAGE

Samtliga kablage ska märkas med sitt artikelnummer och utgåva/version i en stilstorlek av minst 5 mm.

6.2 ENSKILDA LEDARE

Varje enskild ledare ska - vare sig den ingår i ett kablage eller inte - vara märkt med sitt kabelnummer.

Ledningen ska märkas inom intervallet 25 - 100 mm från anslutningen i bägge ändarna. Märkningen får inte döljas av kåpa, kabelhölje eller liknande utom i undantagsfall, t ex Hirschmann-kontakter.

Märkningen ska antingen

- utföras med för ändamålet avsedda märkhylsor (textstorlek minst 5 mm)
- appliceras direkt på ledningsisoleringen med lämplig metod (textstorlek minst 5 mm om inte kabelns storlek kräver mindre textstorlek)

6.3 PLINTAR

Varje i kablagen ingående plint ska märkas med plintnummer, alternativt komponentnummer om plinten går direkt mot förbrukare.

Wrapping with tape should be avoided except loosely wound tape when wrapping with slotted corrugated plastics hose.

5.4.1 Loosely wound tape

Begin by winding the tape twice around. Then loop the tape at an angle of about 45° around the wiring harness. Finish off by winding the tape twice around.

5.5 WRAPPING WITH CABLE TIE

Max allowed distance between cable ties are 100 mm.

6 MARKING

Marking shall be made in a durable way and withstand:

- 1) Fastness to light:
Marking shall not fade or in any other way be effected by UV-light.
- 2) Chemical resistance:
Marking shall be resistant to diesel oil, hydraulic oil, motor oil, grease and detergent.
- 3) Physical influence
The material shall not be effected to unreliability when jet cleaning or abrading.

Marking may not be carried out by hand-writing.

6.1 WIRING HARNESS

All wiring harness shall be marked with their article number and issue/version with text size not smaller than 5 mm.

6.2 SEPARATE CABLES

Every separate cable shall be marked with its cable number. This shall be done also on cables in wiring harness.


The cable shall be marked within 25 - 100 mm from the connection in both ends. The marking may not be covered by wrapping hoses, housings or similar details. In exceptional cases, e.g. Hirschmann-contacts, the marking can be covered.

The marking shall either

- be carried out with for the purpose intended marking sleeve (size of text at least 5 mm)
- be applicated directly onto the cable insulation through suitable method (size of text at least 5 mm if not the size of the cable requires smaller text)

6.3 HOUSINGS

All of the housings of the wiring harness shall be marked with the number of the housing or with the component number if the housing connects directly to a consumer.

K-Standard		20800.0001			
Issued by MHR	Authorized by BAM / KH	Valid from 2006-09-18	Page 5(5)	Edition 4	
Tillverkningskrav kablage Manufacturing requirements – wiring harness					

Märkningen utförs med lämplig metod och med en textstorlek av minst 5 mm.
Vid små kontakter kan märkningen placeras på kablaget i direkt anslutning till plinten.

The marking shall be carried out with a suitable method and with text size not smaller than 5 mm.
With small contacts can the marking be placed on the wiring harness close to housing.

7 LÄNGDTOLERANS

7 LENGTH TOLERANCES

Längd/ Length	Tolerans/ Tolerances	Delmått/ Part measurements	Totalmått/ Total measurement
- 500	0 / +20 mm	0 / +20 mm	0 / +20 mm
501 - 1500	0 / +30 mm	0 / +30 mm	0 / +30 mm
1501 - 4000	-10 / +50 mm	0 / +50 mm	0 / +50 mm
4001 - 5000	-10 / +30 mm	0 / +100 mm	0 / +100 mm
5001 -	- 0,5% / +2,0%	0 / +2,0%	0 / +2,0%

Observera att oavsett toleranserna för delmått måste alltid toleransen för totalmåtten uppfyllas.

Observe that regardless of the tolerances for partial dimensions, the tolerances for total dimensions must be fulfilled.

8 ANGIVELSE PÅ RITNING

Texten ”Kablage tillverkat enligt Kalmar K-standard 20800.0001” anges på ritning och placeras enligt K-standard 20005.0001 avsnitt 2.2.4.

8 INDICATION ON DRAWING

The note ”Wiring harness manufactured according to Kalmar K-standard 20800.0001” shall be indicated on the drawing and placed according to K-standard 20005.0001 clause 2.2.4.