



Errata/addenda: Module 7 deel 1 theorie bij derde druk (2009)

De onderstaande wijzigingen/toevoegingen zijn reeds verwerkt in de vierde druk van deze module.

Op het eerste schutblad is een waarschuwing geplaatst dat het boek uitsluitend gebruikt mag worden voor trainingsdoeleinden.

Blz. 6-7

Part-66 tabel is aangepast naar aanleiding van veranderde regelgeving als gevolg van EU verordening No 1149/2011 van 21 oktober 2011. Zie bijlage 1.

Inhoudsopgave

Hoofdstukken 5 en 6 kennen een nieuwe verdeling van paragrafen.

Blz. 24

Hoofdstuk volledig herschreven en aangepast aan de geldende wetgeving (zie bijlage 2).

Blz. 27

Tabel in Blauw kader boven afbeelding 1.1 is vervallen.

Blz. 35

Eerste bullet: Het verlenen van eerste hulp bij ongevallen (EHBO) is vervallen.
Nieuwe bullet toegevoegd: Soms worden in kleine bedrijven de taken van de BHV'er en de EHBO'er gecombineerd.

Blz. 36

Tweede zin: vliegbedrijf vervangen door vliegtuigonderhoudsbedrijf.

Blz. 54

Tweede bullit bovenaan het blad: tekst gewijzigd van "Handen na het werken met hydraulische olie wassen" in "handen wassen na het werken met hydraulische olie"

Blz. 61

Beschrijving van Mutageen en Teratogeen aangepast in de tabel.

	Mutageen	Stoffen waarvan bekend is dat zij voor de mens mutageen zijn of stoffen die beschouwd worden als mutageen voor de mens (mutageen = genetische beschadiging)
	Mutageen	Stoffen die in verband met hun mogelijke mutagene eigenschappen reden geven tot bezorgdheid voor de mens (mutageen = genetische beschadiging)



	Teratogeen	Stoffen waarvan bekend is dat zij voor de mens teratogeen zijn of stoffen die beschouwd worden als teratogeen voor de mens (teratogeen = geboortefwijking)
	Teratogeen	Stoffen die in verband met hun mogelijke teratogene eigenschappen reden geven tot bezorgdheid voor de mens (teratogeen = geboortefwijking)

Blz. 89

Laatste bullet, voorlaatste woord verandert van “plak” naar “plek”.

Blz. 139

Afbeelding 3.54 tekstuele aanpassing: doorsmeeradapter.

Blz. 147

In afbeelding 4.1 werd onderaan gesproken over “inwendige meting”.
Veranderd in “uitwendige meting”.

Blz. 149

Midden op de pagina (onder afb. 4.5, na de 2^e zin) is de volgende tekst toegevoegd:

Natuurlijk heb je niet altijd eindmaten bij de hand. Maar een snelle controle kan je uitvoeren door de meetvlakken te controleren op vuil en beschadigingen. Vervolgens de bekken sluiten en controleren of de meter op “0” staat. Houd dan de bekken tegen het licht en controleer of er geen licht doorheen komt of dat de lichtspleet overal even groot is.

Blz. 203

Laatste zin boven “5.1.5 Beproevingsspanning” laten vervallen (“Het getal bij het wisselstroomteken geeft het aantal fasen aan waarin of . . .”).

Blz. 204

De term “geijkt” en “ijking” veranderd in resp. “gekalibreerd” en “kalibratie”.
Vierde regel, verticale vlak vervangen door horizontale vlak.
Voorlaatste zin: “geen belangrijke rol” vervangen door “geen rol”.

Blz. 226

Boven aan het blad een rekenfout gecorrigeerd.

$$\frac{0,0688}{24} \times 100\% = 0,286 \%$$



Blz. 227

Laatste formule voor paragraaf 5.9 gecorrigeerd.

$$\frac{0,6 \text{ mA}}{234,6 \text{ mA}} \times 100 \% = 0,256 \%$$

Blz. 229

Tweede regel: “12 volt” verwijderd.

Blz. 236

Afbeeldingsnummer (5.10 > 5.30) gecorrigeerd.

Blz. 252

In blauw kader, eerste bullet: “juiste verhoudingen blijken uit de afbeelding” veranderd in “juiste verhoudingen blijken niet uit de afbeelding”.

Blz. 255

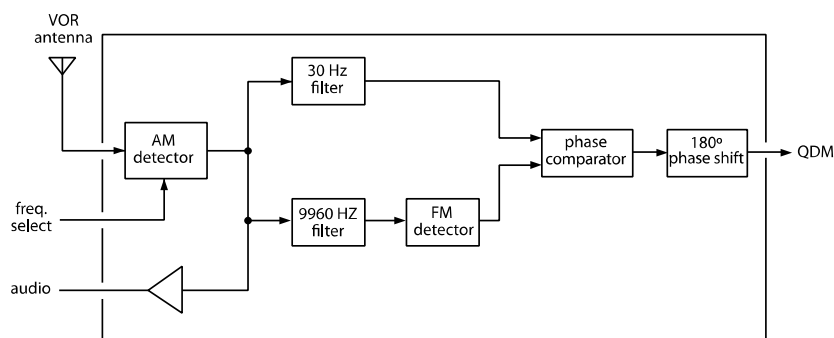
Onder aan het blad, onder afbeelding 6.12, toegevoegd: “Maar in zeldzame gevallen kan met één aanzicht worden volstaan zoals bij een as of een vlakke plaat (zie hiervoor afbeelding 6.24).”

Blz. 270

In de tabel, tweede item van onderen, bij het symbool , “evenwichtige vlakken” veranderd in “evenwijdige vlakken”.

Blz. 294

Toegevoegd:



6.70 Blokschema

Blz. 295, afb. 6.70 = Vereenvoudigd schema

Blz. 296, afb. 6.72 = Systeemschema

Blz. 297, afb. 6.73 = Detailschema

Blz. 319

Nieuwe ATA chapters invoegen (ATA 42, 44, 45 en 46).

39 Central Maintenance Computer;

42 Integrated Modular Avionics;



JEWeka UITGEVERIJ

- 44 Cabin Systems;
- 45 On Board Maintenance Systems;
- 46 Information Systems;
- 49 Auxiliary Power Unit (APU).

Blz. 326

In de laatste alinea het zindeel: “daarvan zijn er 18” verwijderd.

Blz. 364-417

Hoofdstuk “Elektrische bekabeling” is “Electrical Wiring Interconnection System” geworden. Zie bijlage 3.

Blz. 431

In blauwkader derde regel; “en zo een concaaf oppervlak . . . “ veranderd in “en zo een hol oppervlak (concaaf) “

Blz. 470-497

Kantlijn strepen zijn aangepast. Omdat deze onderwerpen ook voor de CAT A van toepassing zijn (is 1 lijn, A, B1, B2 geworden).

Blz. 480

Bijschrift afbeelding veranderd in “Handboeken van een Boeing 737-400” i.p.v “Handboeken van een Boeing 747”

Blz. 485

3 keer de term Certifying staff veranderd in “C”-Certifying staff.

Blz. 486

Eerste alinea, laatste zin “Part-Ops = regelgeving voor operators” veranderd in “Part-M = regelgeving voor permanente luchtwaardigheid van luchtvaartuigen”.

Blz. 489

Tekst van de voorlaatste bullet veranderd in: “de laatste vlucht is niet langer dan zes maanden geleden uitgevoerd.”

Bijlagen:

- Bij dit overzicht hoort de vernieuwde Part-66 tabel.
- Bij dit overzicht hoort ook de nieuwe tekst zoals die is ingevoerd in paragraaf 1.1 ARBO wetgeving
- Bij dit overzicht hoort ook het totaal vernieuwde Hoofdstuk 9. Dit hoofdstuk is opnieuw ingedeeld en uitgebreid als gevolg van de implementatie van de aanpassingen in de PART 66 regel geven naar aanleiding van het uitkomen van Commissionregulation (EU) No. 127/2010.



JEWeka UITGEVERIJ

Verder moet u er rekening mee houden dat het aantal pagina's in de nieuwe druk is uitgebreid en dat de pagina nummering tussen de twee drukken vaak niet overeenkomt.

- Van oud blz. 27 tot oud blz. 298 de tekst ca. 2 pagina's opgeschoven.
- Van oud blz. 300 tot oud blz. 322 de tekst ca. 1 pagina opgeschoven.
- Van oud blz. 323 tot oud blz. 360 de tekst ca. 2 pagina's opgeschoven.
- Van oud blz. 419 tot oud blz. 500 de tekst ca. 15 pagina's opgeschoven.

Bijlage 1: Part 66

Categorie		A1 level	B1 level	B2 level	deel	Hfst
7.1	Safety Precautions-Aircraft and Workshop Aspects of safe working practices including precautions to take when working with electricity, gases especially oxygen, oils and chemicals. Also, instruction in the remedial action to be taken in the event of a fire or another accident with one or more of these hazards including knowledge on extinguishing agents.	3	3	3	1	1
7.2	Workshop Practices Care of tools, control of tools, use of workshop materials; Dimensions, allowances and tolerances, standards of workmanship; Calibration of tools and equipment, calibration standards.	3	3	3	1	2 6 7
7.3	Tools Common hand tool types; Common power tool types; Operation and use of precision measuring tools; Lubrication equipment and methods. Operation, function and use of electrical general test equipment.	3	3	3	1	3 4 5 9
7.4	Avionic General Test Equipment Operation, function and use of avionic general test equipment.	-	2	3	2	16
7.5	Engineering Drawings, Diagrams and Standards Drawing types and diagrams, their symbols, dimensions, tolerances and projections; Identifying title block information; Microfilm, microfiche and computerised presentations; Specification 100 of the Air Transport Association (ATA) of America; Aeronautical and other applicable standards including ISO, AN, MS, NAS and MIL; Wiring diagrams and schematic diagrams.	1	2	2	1	6
7.6	Fits and Clearances Drill sizes for bolt holes, classes of fits; Common system of fits and clearances; Schedule of fits and clearances for aircraft and engines; Limits for bow, twist and wear; Standard methods for checking shafts, bearings and other parts.	1	2	1	1	7
7.7	Electrical Wiring Interconnection System (EWIS) Continuity, insulation and bonding techniques and testing; Use of crimp tools: hand and hydraulic operated; Testing of crimp joints; Connector pin removal and insertion; Co-axial cables: testing and installation precautions; Identification of wire types, their inspection criteria and damage tolerance. Wiring protection techniques: Cable looming and loom support, cable clamps, protective sleeving techniques including heat shrink wrapping, shielding; EWIS installations, inspection, repair, maintenance and cleanliness standards.	1	3	3	1	9
7.8	Riveting Riveted joints, rivet spacing and pitch; Tools used for riveting and dimpling; Inspection of riveted joints.	1	2	-	2	7

Categorie		A1 level	B1 level	B2 level	deel	Hfst.
7.9	Pipes and Hoses Bending and belling/flaring aircraft pipes; Inspection and testing of aircraft pipes and hoses; Installation and clamping of pipes.	1	2	-	2	9
7.10	Springs Inspection and testing of springs.	1	2	-	2	10
7.11	Bearings Testing, cleaning and inspection of bearings; Lubrication requirements of bearings; Defects in bearings and their causes.	1	2	-	2	11
7.12	Transmissions Inspection of gears, backlash; Inspection of belts and pulleys, chains and sprockets; Inspection of screw jacks, lever devices, push-pull rod systems.	1	2	-	2	12
7.13	Control Cables Swaging of end fittings; Inspection and testing of control cables; Bowden cables; aircraft flexible control systems.	1	2	-	2	13
7.14	Material handling					
7.14.1	<i>Sheet Metal</i> Marking out and calculation of bend allowance; Sheet metal working, including bending and forming; Inspection of sheet metal work.	-	2	-	2	6
7.14.2	<i>Composite and non-metallic</i> Bonding practices; Environmental conditions; Inspection methods.	-	2	-	2	8
7.15	Welding, Brazing, Soldering and Bonding					
7.15a	Soldering methods; inspection of soldered joints.	-	2	2	1	8
7.15b	Welding and brazing methods; Inspection of welded and brazed joints; Bonding methods and inspection of bonded joints.	-	2	-	1	10
7.16	Aircraft Weight and Balance					
7.16a	Centre of Gravity/Balance limits calculation: use of relevant documents;	-	2	2	2	14
7.16b	Preparation of aircraft for weighing; Aircraft weighing.	-	2	-	2	15
7.17	Aircraft Handling and Storage Aircraft taxiing/towing and associated safety precautions; Aircraft jacking, chocking, securing and associated safety precautions; Aircraft storage methods; Refuelling/defuelling procedures; De-icing/anti-icing procedures; Electrical, hydraulic and pneumatic ground supplies. Effects of environmental conditions on aircraft handling and operation.	2	2	2	2 1	17 2

Categorie		A1 level	B1 level	B2 level	deel	Hfst.
7.18	Disassembly, Inspection, Repair and Assembly Techniques					
7.18a	Types of defects and visual inspection techniques; Corrosion removal, assessment and reprotction;	2	3	3	2	3
7.18b	General repair methods, Structural Repair Manual; Ageing, fatigue and corrosion control programmes;	-	2	-	2	2
7.18c	Non-destructive inspection techniques including, penetrant, radiographic, eddy current, ultrasonic and boroscope methods;	-	2	1	2	4
7.18d	Disassembly and re-assembly techniques;	2	2	2	2	1
7.18e	Trouble shooting techniques.	-	2	2	2	5
7.19	Abnormal Events					
7.19a	Inspections following lightning strikes and HIRF penetration;	2	2	2	1	11
7.19b	Inspections following abnormal events such as heavy landings and flight through turbulence.	2	2	-	1	11
7.20	Maintenance Procedures	1	2	2	1	12
	Maintenance planning;					
	Modification procedures;					
	Stores procedures;					
	Certification/release procedures;					
	Interface with aircraft operation;					
	Maintenance Inspection/Quality Control/Quality Assurance;					
	Additional maintenance procedures;					
	Control of life limited components.					

A
B1
B2

1.1 Arbowet en –regelgeving

Bron: Campagne ikkan van SZW

Goede arbeidsomstandigheden zijn belangrijke voorwaarden voor gezond en veilig werken. Werknemers hebben daarom recht op een veilige en gezonde werkplek. Dit recht is verankerd in de Arbeidsomstandighedenwet (hierna de Arbowet). De verantwoordelijkheid voor een werkplek die voldoet aan de wettelijke normen, ligt primair bij de werkgever, terwijl de werknemer verplicht is om volgens de voorschriften te werken en de voorgeschreven arbeidsmiddelen te gebruiken. De werkgever moet ook zorgen dat de voorschriften worden nageleefd.

Arbeidsmiddelen

Onder arbeidsmiddelen vallen alle hulpmiddelen die bij het werk gebruikt worden, variërend van eenvoudig gereedschap tot machines en componenten van procesinstallaties. Om veilig en gezond te kunnen werken dienen arbeidsmiddelen in goede staat te verkeren en op de juiste wijze te worden gebruikt. Naleving van de voorschriften voor arbeidsmiddelen is een verplichting van zowel werkgevers als werknemers

De voorschriften en bepalingen worden meestal vastgelegd in een arbocatalogus of een organisatie handboek. De Inspectie SZW (Sociale Zaken en Werkgelegenheid) zorgt voor handhaving van de Arbowet. Bij overtreding door de werkgevers of de werknemers kunnen hoge boetes worden opgelegd, of een proces verbaal worden opgesteld.

Werkgever en werknemer zijn dus beiden verantwoordelijk voor die gezonde en veilige werkplek.

1.1.1 Arbozorg

Alle risico's op een rij

Werkgevers, werknemers en overheid hebben een groot belang bij goede arbeidsomstandigheden. De Arbowet verplicht iedere werkgever om een arbobeleid te voeren dat gericht is op optimale arbeidsomstandigheden.

Om een goed arbobeleid te kunnen vormgeven moet de werkgever een overzicht opstellen van alle risico's die in het bedrijf of de instelling kunnen voorkomen. Met deze risico-inventarisatie en -evaluatie (**RI&E**) kan men gestructureerd de risico's aanpakken binnen het bedrijf om de kans op arbeidsgerelateerde gezondheidsklachten en ongevallen tot een minimum te beperken. Uit de RI&E volgt ook een plan van aanpak wat beschrijft hoe de gezondheidsrisico's binnen het bedrijf worden aangepakt. Daarbij is de werkgever verplicht om zijn werknemers te informeren over de risico's.

Gezondheid en veiligheid

Een RI&E dient te bestaan uit:

- Inventarisatie van de aanwezige gevaren en de genomen maatregelen op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn, ook met aandacht de 'bijzondere categorieën van werknemers' (bijvoorbeeld gedeeltelijk arbeidsgeschikte, zwangere, jeugdige en oudere).
- De evaluatie van de risico's die aan de gevaren zijn verbonden.
- De prioritering van de risico's.
- De vaststelling welke maatregelen genomen zullen worden (het Plan van Aanpak).

Uit de RI&E kan tevens blijken dat er specifieke nadere inventarisaties nodig zijn. Dit betreft dan bijvoorbeeld specifieke gevaren door geluid, gevaarlijke stoffen, machines, biologische factoren en trillingen maar ook het welzijn van de medewerkers kan van invloed zijn.

Onderwerpen die bijvoorbeeld in een RI&E beschreven staan

- Zijn er binnen het bedrijf gevaarlijke stoffen aanwezig die de gezondheid/veiligheid zouden kunnen schaden? Zo ja, welke? En is er wellicht sprake van blootstelling aan deze stoffen en zo ja, hoeveel?
- Is er sprake van een kans op fysieke overbelasting? Hoe groot is de fysieke belasting van uw werknemers?
- Zou beeldschermwerk de gezondheid van de werknemers kunnen beïnvloeden? Hoeveel beeldschermwerk doen de werknemers per dag?
- Kan het lawaai leiden tot een gevaarlijke/ongezonde situatie?
- Heeft het bedrijf de geschikte arbeidsmiddelen?
- Welke gevaren levert het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen op?
- Lopen de werknemers de kans te maken te krijgen met seksuele intimidatie of geweld?

Plan van Aanpak

Onderdeel van de RI&E is het Plan van Aanpak. In het Plan van Aanpak is beschreven welke maatregelen genomen worden om de geïnventariseerde risico's aan te pakken. Ook moet de termijn waarbinnen deze maatregelen worden uitgevoerd en wie er binnen de organisatie voor de uitvoering verantwoordelijk is, worden opgenomen in het Plan van Aanpak.

Toetsing

Na het uitvoeren van de RI&E en het opstellen van het Plan van Aanpak moeten deze voorgelegd worden aan de arbodienst of een gecertificeerde kerndeskundige. Zij beoordelen of de ingevulde RI&E compleet en betrouwbaar is en uitgaat van de huidige stand van wetenschap en techniek.

Er hoeft geen toetsing van de RI&E plaats te vinden wanneer alle werknemers in het bedrijf samen 40 uur of minder werken. Daarnaast gelden versoepelde regels voor bedrijven met ten hoogste 25 werknemers. Deze werkgevers zijn eveneens niet verplicht hun RI&E te laten toetsen door een deskundige. Daar staat tegenover dat ze wel verplicht zijn om gebruik te maken van een goedgekeurde branche-RI&E. Ook moeten ze ervoor zorgen dat die RI&E beschikbaar is.

Werknemers zelf hebben via de ondernemingsraad (OR) inspraak in het opstellen van de RI&E en het Plan van Aanpak. De werknemers kunnen op die manier een bijdrage leveren aan eventuele verbeteringen of aanvullingen.

Aanvullende regelgeving gevaarlijke stoffen

Behalve risico's voor direct betrokkenen kan een incident met een grote hoeveelheid van een gevaarlijke stof een bedreiging vormen voor andere delen van het bedrijf, personen buiten de afdeling of zelfs personen en gebouwen buiten het bedrijfsterrein. Denk daarbij aan branden, explosies en gifwolken. Bedrijven in de luchtvaart kunnen met deze gevaren te maken krijgen, maar ook bedrijven uit andere industrietakken zoals bijvoorbeeld bedrijven in de chemische industrie worden regelmatig aan de gevaren blootgesteld. Gevaarlijke stoffen in grote hoeveelheden brengen specifieke risico's met zich mee. Daarvoor bestaat een aanvullende regelgeving. Voor bedrijven die met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen werken, is aanvullende regelgeving opgesteld om medewerkers, milieu en omwonenden te beschermen. Het "Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999" (Brzo) combineert deze drie aandachtsgebieden. Daarnaast bestaat de zogenaamde "ARIE-regeling". De ARIE-regeling is feitelijk een Aanvullende Risico-Inventarisatie en -Evaluatie met betrekking tot de risico's van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen. In grote lijnen geldt de Brzo voor grotere bedrijven en de ARIE-regeling voor kleinere bedrijven.

1.1.2 Verplichtingen werknemers

Niet alleen werkgevers hebben verplichtingen, ook werknemers moeten zich aan een aantal regels houden. De belangrijkste verplichtingen van werknemers zijn:

- Arbeidsmiddelen en gevaarlijke stoffen op een juiste wijze gebruiken.
- Op arbeidsmiddelen aangebrachte beveiligingen niet veranderen en niet weghalen en deze beveiligingen op de juiste wijze gebruiken.
- Door de werkgever beschikbaar gestelde persoonlijke beschermingsmiddelen op een juiste manier gebruiken en op de daarvoor bestemde plaats opbergen.
- Meewerken aan de voor werknemers georganiseerde instructie.
- De werkgever inlichten over opgemerkte gevaren voor de veiligheid en gezondheid in het bedrijf.
- De werkgever en andere deskundige personen (preventiemedewerker, bhv'er, arbodienstverlener) indien nodig bijstaan bij de uitvoering van hun verplichtingen.

Als de persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) niet worden gebruikt, dan kan behalve de werkgever ook de werknemer in overtreding zijn. De werkgever heeft de plicht om naast het geven van voorlichting en instructies over het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen ook toezicht te houden op het gebruik. Als een werknemer bij herhaling geen gebruik maakt van PBM, kan de werkgever hem schorsen en zelfs (op staande voet) ontslaan.

1.1.3 Feiten en cijfers

Arbeidsongevallen vinden regelmatig plaats en de ernst van de ongevallen loopt uiteen van een eenvoudig letsel tot het overlijden van het slachtoffer. Elke sector kent daarbij zijn eigen specifieke risico's en gebeurtenissen. Hierover is veel bekend zoals bijvoorbeeld de cijfers over betrokkenen, plaatsen en tijdstippen van de ongevallen. Er is ook veel bekend over de middelen waarmee het ongeval is veroorzaakt en de achterliggende oorzaken (hierover vind je meer in module 9 Human Factors). Deze kennis is belangrijk bij het voorkomen van ongevallen.

Wat kost een arbeidsongeval?

Er is berekend wat de financiële gevolgen van ongevallen zijn en dus ook wat er met ongevallenpreventie bespaard kan worden.

De kosten voor het bedrijf gaan veel verder dan alleen het productieverlies, zorgkosten en specifieke bedrijfskosten. Ook andere aspecten kosten veel geld zoals: werkgeversaansprakelijkheid, vervangingskosten, de kosten van loondoorbetaling, de kosten van verzuimmanagement, etc.

Een arbeidsongeval kost een bedrijf gemiddeld € 5000 en de maatschappij nog eens ruim € 6000. Uiteraard is een mensenleven niet in geld uit te drukken.

Jaarlijks vindt er een groot aantal arbeidsongevallen plaats, uiteenlopend van ongevallen met letsel zonder ziekteverzuim tot dodelijke ongevallen. Volgens de Monitor Arbeidsongevallen in Nederland 2005 van TNO en Consument en Veiligheid vonden in 2005 naar schatting 222.000 arbeidsongevallen plaats met lichamelijk en/of geestelijk letsel resulterend in minimaal één dag verzuim. Hierbij waren 75 dodelijke ongevallen. Er waren 3500 ernstige ongevallen waarbij ziekenhuisopname plaatsvond.

Van de ziekenhuisopnames betrof 44% botbreuken, 18% oppervlakkig letsel en snijwonden, 3% verstuiking/verzwikking, 4% amputatie, en 31% overig letsel.

Vooraf vingers worden getroffen (31%), en ook handen (11%) en hoofd (19%). Binnen de categorie hoofdletsel is opvallend veel letsel aan de ogen (8% van de 19%).

Arbeidsongevallen leiden niet alleen tot fysieke schade, maar ook tot geestelijke schade. Lichamelijk letsel doet zich voor in 70% van de arbeidsongevallen, geestelijke schade in 19 % en 11% in een combinatie van beide.

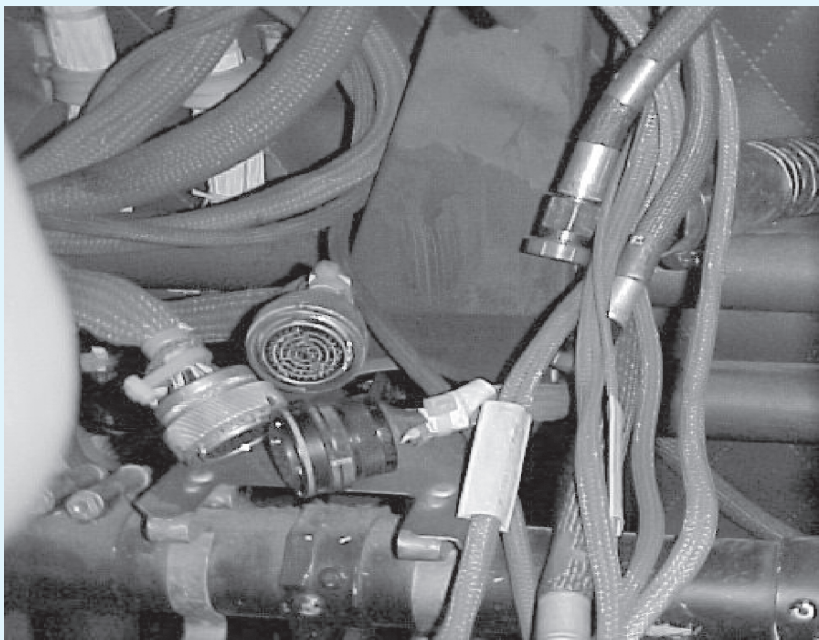
Bij de ongevallen met machines valt op dat hier relatief veel amputaties plaatsvonden. Het ging daarbij meestal om vingers, maar ook amputaties van hand of arm, en in mindere mate van teen of been.

In een kwart van de gevallen negeerde het slachtoffer bewust de Veiligheidsvoorschriften.

Meer weten? Op internet is veel aanvullende informatie te vinden.
Bron: <http://www.arboportaal.nl/onderwerpen/arbowet--en--regelgeving>

9

Electrical Wiring Interconnection System



Leerdoelen

Na het bestuderen van de lesstof uit dit hoofdstuk:

Level 1

- kun je kabelsoorten onderscheiden en hun toepassingen *noemen*;
- weet je wat wordt bedoeld met aanstrip methoden;
- kun je de verschillende soorten wurgtangen onderscheiden en hun toepassingen *noemen*;
- weet je wat wordt bedoeld met een wurgproces;
- weet je wat wordt bedoeld met een kabelboom;
- weet je wat wordt bedoeld met contactpennen;
- weet je wat wordt bedoeld met massaverbindingen;
- kun je de inspectiemethodes die worden toegepast op *EWIS* *benoemen*;
- kun je de *vertellen* wat wel en wat niet valt onder *EWIS*;
- kun je de term *EWIS* *verklaren*.

Level 2

- kun je kabelsoorten en hun toepassingen *nader toelichten*;
- kun je diverse aanstrip methoden *nader toelichten*;
- kun je de werking van verschillende soorten wurgtangen *nader toelichten*;
- kun je het wurgproces van diverse kabelschoenen *nader toelichten*;
- kun je het wurgproces van diverse adereindhulzen *nader toelichten*;
- kun je het wurgproces van diverse *splicen* *nader toelichten*;
- kun je het wurgproces van diverse *connectorpennen* *nader toelichten*;
- kun je het proces van het aanbrengen van een soldeersleeve bij een afgeschermd kabel *nader toelichten*;
- kun je *toelichten* hoe een kabelboom wordt samengesteld en aan welke eisen die moet voldoen;
- kun je het proces van het installeren en verwijderen van diverse contactpennen *nader toelichten*;
- kun je *toelichten* hoe een kabelboom geïnstalleerd moet worden;
- kun je *toelichten* hoe een kabelboom beschermd kan worden;
- kun je *toelichten* hoe een plug met trekontlaster gemonteerd wordt;
- kun je het proces van het maken van diverse massaverbindingen *nader toelichten*;
- kun je *toelichten* hoe wurggereedschap manueel of hydraulisch gebruikt moet worden;
- kun je *toelichten* hoe diverse coaxkabels afgewerkt en geïnstalleerd moeten worden;

- ➔ kun je *toelichten* hoe schakelaars worden geïnstalleerd en aangesloten;
- ➔ kun je *toelichten* hoe een *relais* is opgebouwd en hoe deze wordt geïnstalleerd;
- ➔ kun je de inspectie methodes die worden toegepast op *EWIS* *beschrijven*;
- ➔ kun je het “*Clean as you go Principe*” *verklaren*;
- ➔ kun je *omschrijven* welke factoren van invloed zijn op veroudering van bekabeling.

Praktijkvaardigheid

Alle werkzaamheden worden onder leiding van een daarvoor aangesteld bevoegd instructeur uitgevoerd.

Bij alle praktijkvaardigheid leerdoelen worden de veiligheidseisen toegepast en heb je de juiste werkhouding (*attitude*) bij het uitvoeren van je werkzaamheden.

Als je de leerdoelen behorende bij dit hoofdstuk beheerst:

- ➔ kun je verschillende kabelsoorten *aanstrippen*;
- ➔ kun je met verschillende soorten wurgtang *werken*;
- ➔ kun je diverse soorten kabelschoenen *wurgen*;
- ➔ kun je diverse soorten adereindhulzen *wurgen*;
- ➔ kun je diverse soorten *splicen* *wurgen*;
- ➔ kun je diverse soorten *connectorpennen* *wurgen*;
- ➔ kun je *connectors* inclusief trekcontlaster *installeren*;
- ➔ kun je kabelbomen *samenstellen* en installeren;
- ➔ kun je kabelbomen *beschermen* door middel van verschillende technieken.

Inleiding

Bekabeling in vliegtuigen werd in het verleden (voor 2010) geïnstalleerd en dan snel weer vergeten. Onderhoud werd er zelden gepleegd aan de bekabeling en inspecties gebeurden vaak oppervlakkig.

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat de kwaliteit van het elektrisch en elektronisch netwerk in vliegtuigen afneemt naarmate de tijd vordert.

Factoren die invloed hebben op de degradatie van de kwaliteit van het netwerk staan hieronder opgesomd:

- Veroudering van de isolatie van de bekabeling
- Vibratie
- Vuil
- Atmosferische invloeden
- Chemische invloeden
- Onderhoud aan het vliegtuig

Vandaar dat na de invoering van *commission regulation (EU) No 127/2010* het *Electrical Wiring Interconnection System* een hogere prioriteit heeft gekregen (op systeem niveau) om ernstige ongevallen door een falend netwerk te voorkomen.

Voor de overdracht van elektrische energie worden in de netwerken van vliegtuigen diverse soorten kabels gebruikt. Afhankelijk van bijvoorbeeld klimaatomstandigheden en invloeden van buitenaf zal een passende kabelsoort worden gekozen. Vliegtuigkabels zijn opgebouwd uit één of meer geleiders met daaraan de isolatie, een mantel en eventueel een afscherming.

Alle vliegtuigkabels zijn op de mantel gecodeerd met een cijfer- en lettercombinatie of kleur. Dit is noodzakelijk voor de herkenning bij het installeren en het onderhoud. De kabeldikte wordt aangegeven in een *AWG (American Wire Gauge)*-maatstandaard. In deze standaard wordt beschreven hoe de dikte wordt berekend (diameter van een tiertje maal het aantal tieren staat voor een oppervlaktemaat en wordt uitgedrukt in een *AWG*-maat). In de vliegtuigindustrie kennen we de kabels *AWG* 26, 24, 22, 20, 18, 16, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 00, 000 en 0000.

AWG 26 is zeer dun, *AWG* 0000 is zeer dik. Daarnaast is er speciale kabel die niet aangeduid wordt met een *AWG*-maat, maar met een typenummer. Coaxkabel (*RG xx nr.*) is hier een voorbeeld van.

Installeren en bewerken van vliegtuigbekabeling moet zorgvuldig gebeuren omdat

KABELBESCHADIGINGEN KUNNEN LEIDEN TOT ERNSTIGE INCIDENTEN.

Het is daarom belangrijk dat we voor we een kabel verwerken precies weten met wat voor voorschriften en eigenschappen we rekening moeten houden.

A
B1
B2

Wat is EWIS

De vraag die we ons nu moeten stellen is: wat valt er allemaal onder 'EWIS'?

Is dit alleen de bekabeling? Nee !

Onder EWIS vallen alle elektrische bekabeling en verbindingen met apparatuur die zich in het vliegtuig bevinden en die tot doel hebben het overdragen van elektrische energie.

Dit betekent dat ook alle datasignalen tussen 2 of meerdere aansluitpunten onder EWIS vallen. Plus alles wat direct kan leiden tot het falen van het elektrisch/elektronisch netwerk.

Wat valt er onder EWIS :

- *Wires, Cables, Bus Bars*, aansluitpunten op elektrische apparatuur.
- *Connectors* (incl. *Feed Through*) en toebehoren bijv. de *backshell*.
- *Electrical Grounding and bonding*.
- *Splices, Terminals, connector pins* en alle verbindingsmaterialen.
- Materiaal dat de bekabeling beschermt zoals de isolatie van de kabel, beschermingsmiddelen zoals *braided hose* of *PTFE Tape*.
- Beschermingskappen die ervoor zorgen dat er geen vocht in apparatuur kan komen.
- Koelsystemen van elektronische apparatuur.
- De afscherming van bekabeling en de correcte afwerking.
- Beugels of andere middelen om de bekabeling te ondersteunen en te routen.
- Labels om apparatuur te identificeren.
- *Pressure seals*.

Wat valt er niet onder EWIS:

- Speciale testapparatuur die tot doel heeft testen uit te voeren voor verbetering van de conditie van het vliegtuig of vliegtuigsystemen inclusief de bekabeling en aansluitingen van de componenten. Dit gebeurt uitsluitend na overleg met de nationale luchtvaart autoriteit.
- *Portable Electrical Devices (PEDs)*.
- *Fibre Optics*.

Conclusie:

Alle onderdelen of systemen die tot doel hebben om het elektrisch netwerk te beschermen tegen falen vallen onder EWIS.

Dus ook als ze geen deel uitmaken van het elektrisch netwerk.

9.1 Strippen van kabels

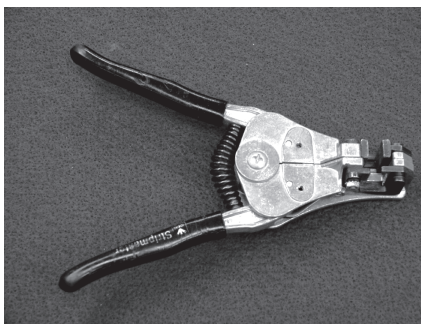
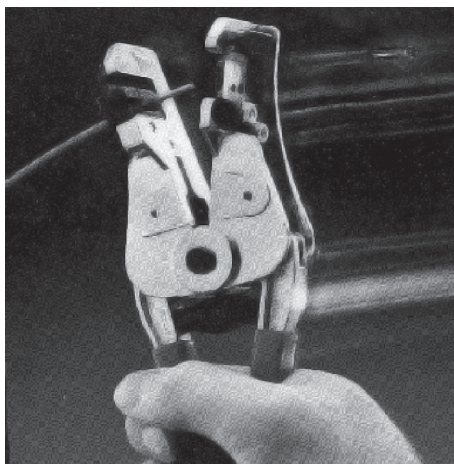
Strippen is het verwijderen van de mantel en/of isolatie(s) van een kabel. We strippen een kabel om de afscherming en/of geleider(s) aan te kunnen sluiten. Belangrijk hierbij is dat we de kern of de afscherming niet beschadigen.

Voor het strippen maken we meestal gebruik van het volgende gereedschap:

- *(custom) stripmaster*;
- kabelmes;
- *hotknife*.

9.1.1 De *(custom)* stripmaster

Aders en enkeladerige kabels met de maten AWG 26 t/m AWG 10 kunnen we strippen met de *(custom)* stripmaster.



9.1 De *(custom)* stripmaster

Welk type *stripmaster*(mes) we moeten gebruiken vinden we in een datasheet zoals hieronder afgebeeld. Verwissel de onderlinge messen nooit, omdat deze op elkaar zijn ingeslepen.

CABLE			(CUSTOM) STRIPMASTER			
TYPE	CODE	SIZE AWG	GRIPPER	BLADE	FRAME	COLOR
Spec. 55A	NA, NB, SA,	26-16	L-5217	45-1610-1	45-1610	black
Polyalkone/ Kynar	Z	14-10	L-5215	45-1611-1	45-1611	black
Kapton 5,8 mil.	SE	26-16 14-10	L-5217 L-5215	45-1551-1 45-1609-1	45-1551 45-1609	yellow yellow
PVC/ Polyamide	KA, KB, KC, KD, KE, KF, KG, KH, KK, LN, LR, MP	26-16 18-14	- -	L-4994 L-4420	45-097 45-091	blue blue

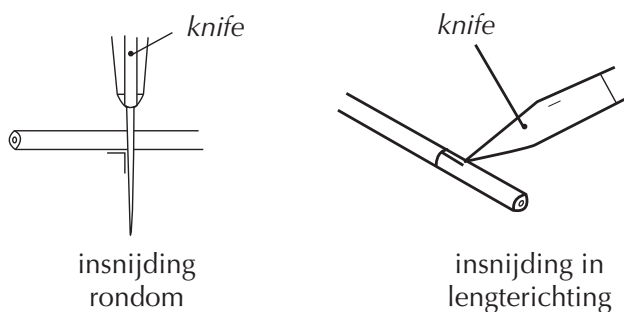
9.2 Type kabel en bijbehorend stripgereedschap

De te hanteren werkvolgorde bij gebruik is als volgt:

- Bepaal de te strippen lengte.
- Kies de juiste mesopening. De maataanduiding komt overeen met de kabelmaat.
- Leg de kabel in de mesopening en knijp de striptang een stukje in. De kabel is nu geklemd.
- Controleer of de kabel recht voor de mesopening ligt.
- Knijp de tang dicht.
- Open de tang een stukje en verwijder de gestripte kabel.
- Controleer het resultaat van je werkzaamheden.

9.1.2 Kabelmes (*scalpel*)

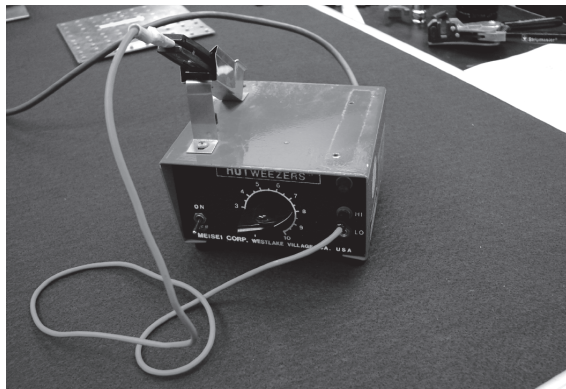
Kabels met de maten AWG 8 t/m AWG 0000, de mantel en het diëlektricum van coaxiaalkabels en de isolatie van afgeschermd kabels, kunnen we strippen met een kabelmes of een *hotknife* (of ander gespecialiseerd gereedschap).



9.3 Strippen met een kabelmes

9.1.3 Hotknife

De hotknife werkt op het principe van thermische energie: een mes wordt verwarmd en daardoor kunnen we de isolatie van een kabel smelten en verwijderen.



9.4 Hotknife

De te hanteren werkvolgorde is voor een kabelmes en *hotknife* als volgt:

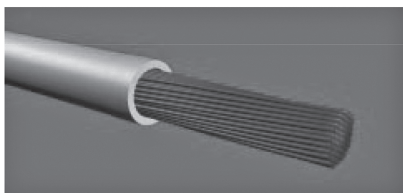
- Bepaal de te strippen lengte.
- Snij de isolatie haaks ten opzichte van de lengterichting rondom in tot een diepte van ongeveer 95% (Let op dat je de kern niet raakt).
- Buig de kabel iets, om de isolatie op de plaats van de insnijding te breken; trek met een draaiende beweging de isolatie met een antislipdoekje van de geleider.
- Indien we de mantel niet kunnen lostrekken, moeten we deze in de lengterichting insnijden tot een diepte van maximaal 95%. Pel de mantel van de kabel.
- Controleer het resultaat van je werkzaamheden.

9.1.4 Controle gestripte kabel (algemene eisen)

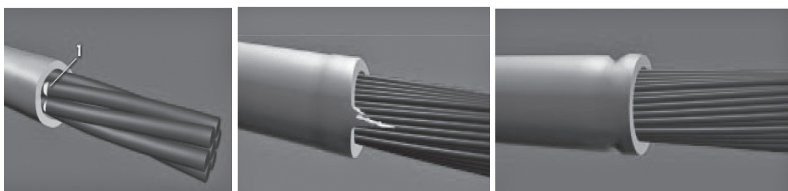
Indien de gestripte kabel niet voldoet aan één van onderstaande eisen, moeten we het stripgereedschap controleren. Vervolgens moeten we de kabel over de gestripte lengte afknippen en opnieuw strippen.

Na het strippen van de mantel of isolatie moet je het volgende controleren:

- De mantel of isolatie mag niet geschaafd, gerafeld of ingesneden zijn.
- De mantel of isolatie moet rondom loodrecht op de lengterichting van de kabel vlak zijn afgesneden.
- De draden (tiertjes) van de geleider, mogen niet gekerfd of ingesneden zijn.
- Bij afgeschermd kabel mag de afscherming niet beschadigd of ingesneden zijn.



goed



fout

9.5 Gestripte kabel

9.2 Databladen

Op een datablad kun je de volgende gegevens vinden met betrekking tot elektrische aansluitingen:

- striplengtes;
- te gebruiken krimptool;
- te gebruiken insert/extract tool;
- identificatie van het contact.

Deze bladen worden opgenomen in ATA 20 (Boeing), AIPS 07 xx (Airbus) van het *Wiring Diagram Manual (WDM)* of verzameld in speciale boekwerken.

SPLICE	M81824/1-									
	1				2				3	
COLOR CODE	RED				BLUE				YELLOW	
REDUCING BARREL	-				-				-	
NUMBER OF CABLES IN ONE SIDE					FoN9 1233-1				FoN9 1233-2	
CABLE SIZE AWG	MIN		MAX		MIN		MAX		MIN	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
26	1	4	3	8	1	2	5	8	1	4
24	1	2	2	4	1	1	3	6	1	2
22	1	1	2	3	1	1	2	4	1	2
20	1	1	1	2			2	3	1	1
18			1	1			1	2		
16			1	1			1	1		
14							1	1		
12							1	1		
TOOL	RAYCHEM AD 1377				RAYCHEM AD 1377				RAYCHEM AD 1377	
COLOR CODE	RED				BLUE				YELLOW	
STRIP LENGTH	6 mm				7 mm				8 mm	

Splice Selection Table

NOTE: Always select the smallest crimpbarrel.

9.6 Voorbeeld datablad

9.3 Tangen

De tangen die in paragraaf 3.3 zijn besproken, zijn ook hier van toepassing. Wanneer men draad knipt moet men altijd de juiste kniptang gebruiken. Voor dikke kabelsoorten zijn speciale kniptangen, waarvan de messen rond gebogen zijn en over elkaar schuiven.

De handvatten van alle tangen kunnen bekleed zijn met gekleurde kunststof. De kleur geeft aan waar de tang voor bedoeld is.

Rood: AWC 20 t/m 24

Blauw: AWC 16 t/m 18

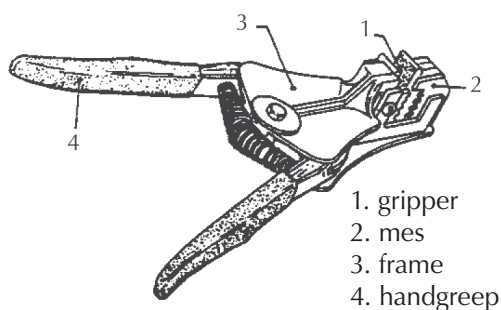
Geel: AWC 14 t/m 16

Aan de handvatten kun je zien of je met het juiste gereedschap en materiaal werkt.

Werk nooit met spanning op het systeem. De handvatten van de tang zijn niet isolerend.

9.3.1 Draadstriptang

Voor het aanstrippen van kabels met de maten van AWC 10 t/m 26 gebruiken we de draadstriptang. In deze tang zitten mesjes (2) die de isolatie van de kabel insnijden. Afhankelijk van het type kabel zal een bepaald type mesje in de tang worden geïnstalleerd. Dit gebeurt door de moertjes / schroefjes van de mesjes los te draaien. Let wel op dat je de mesjes recht in de tang terug monteert.



9.8 Striptang

Zorg tijdens gebruik ervoor dat de draadstriptang schoon blijft. Kleine stukjes isolatie kunnen ervoor zorgen dat de draadstriptang niet goed functioneert.

9.3.2 Wurgtangen

AMP-handwurgtang

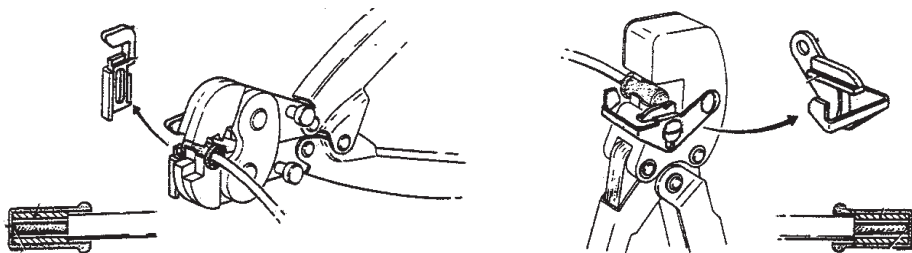
De AMP-handwurgtang type 47386 (rood) is een tang welke gemaakt is om kabelschoenen, adereindhulzen en *splices* met de hand te wurgen. De kleurcode van de handgrepen komen overeen met de kleuren van de *splices* en kabelschoenen. De kleuren zijn rood, geel en blauw. Aan de kleur kan men dus zien welke tang men moet gebruiken. Het is een tang die tijdens het wurgen niet terug kan naar zijn beginstand en zichzelf alleen "lost" als het wurgproces voltooid is. De stelpennen van de handwurgtang hebben tot doel de matrijs voor het wurgen van de kabelisolatie op de goede manier af te stellen. De beste manier om dit te testen is de stelpen in de gaatjes 3 te plaatsen. Als we zien dat de kabelisolatie niet goed is vast gekrompen, gaan we een gaatje kleiner.

Zo geldt:

- stand 1 - voor kabels met dunnen isolatie;
- stand 2 - voor kabels met middelmaat isolatie;
- stand 3 - voor kabels met dikke isolatie.



9.9 De AMP-handwurgtang

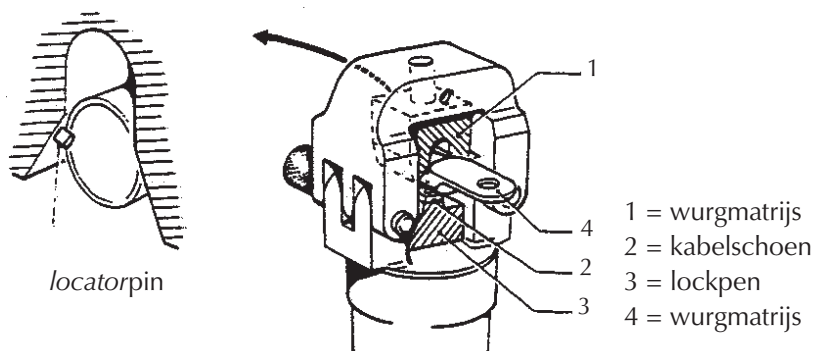


9.10 Gebruik van de AMP-handwurgtang

De *locator* van de tang zorgt ervoor dat het te wurgen contact op de juiste positie wordt gehouden tijdens het wurgproces.

AMP-hydraulische wurgtang

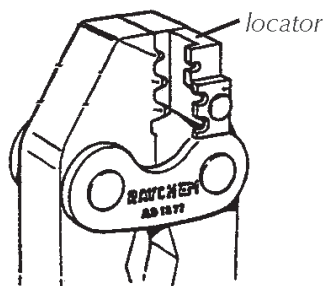
Hydraulische wurgtangen zijn tangen die met behulp van hydraulische druk kabelschoenen en *splicen* kunnen wurgen aan dikke kabelmaten (AWG 8 en dikker). De wurgtang bestaat uit een pomp, een kop en matrijzen. In de voorschriften staat vermeld welke kop, pomp en matrijs we bij de diverse kabels moeten gebruiken.



9.11 Hydraulische wurgtang

Splicetang

Een veel gebruikt type *splicetang* is de Raychem AD1377. In dit type kunnen we drie verschillende diktes van *splicen* wurgen. De tang is voorzien van een ratelmechanisme dat ervoor zorgt dat we tijdens het wurgproces de handvatten niet onbewust open kunnen laten gaan. De *locator* zorgt ervoor dat de wurging op de juiste positie gebeurt.



9.12 Kop van een splicetang

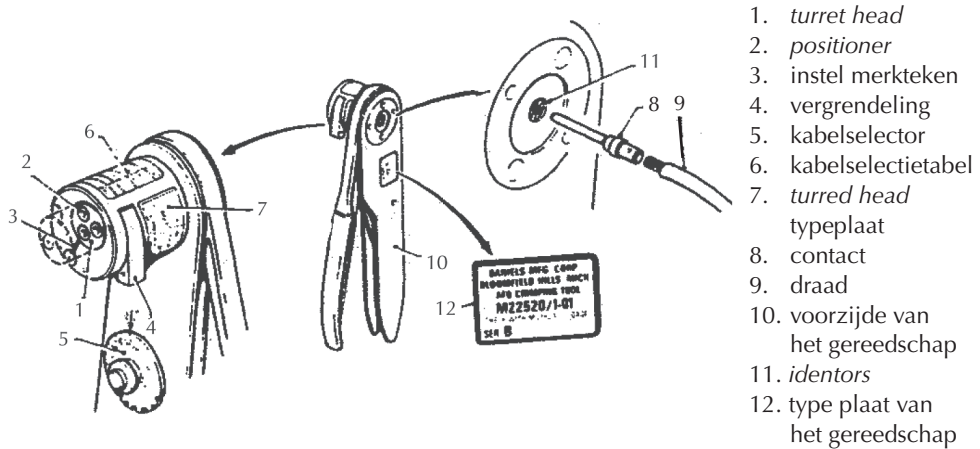
Standard Adjustable Crimp Tool

Afhankelijk van het type contact dat we moeten gebruiken zullen we een wurgtang nodig hebben om dit contact te installeren op de draad, de zogenaamde *Standard Adjustable Crimp Tool*.

De *locator* die op de tang wordt geïnstalleerd zal ervoor zorgen dat het contact

op de juiste plek gewurgd wordt. Als de *locator* geschikt is voor meerdere contactsoorten zal er een selectiestand op de *locator* zitten om dit in te stellen. De instelling op de *Standard Adjustable Crimp Tool* waar we de draaddikte instellen bepaalt de diepte van de wurgbekjes (*identors*).

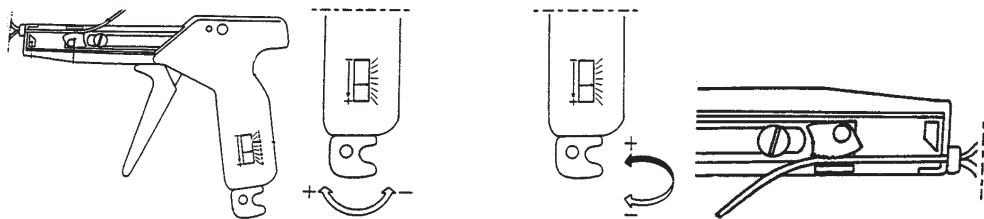
Bij het instellen de tang altijd in open positie zetten om zodoende beschadiging van de *locator* te voorkomen.



9.13 *Standard Adjustable Crimp Tool*

Bundelbandtang

Voor het monteren van *tywraps* maken we in bepaalde situaties gebruik van een bundelbandtang (*tywraaptang*) om een bepaalde trekspanning aan te brengen.



9.14 *Instellen van de bundelbandtang*

De trekkracht van de bundelbandtang wordt op de volgende wijze ingesteld:

- Stel de tang eerst grof in.
Draai hiervoor de instelknop links- of rechtsom totdat die ongeveer bij de gewenste trekkracht is.
- Stel de bundelbandtang nu fijn in.

Draai hiervoor de instelknop rond de as totdat de gewenste trekkracht bereikt is. Er zijn bundelbandtangen waarbij de instelknop eerst naar beneden getrokken moet worden. Pas dan kan hij rond de as draaien.

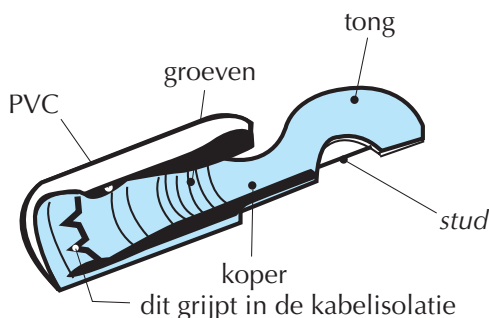
9.4 Wurgen

We gebruiken kabelschoenen om kabels van elektrische systemen aan klemmenstroken, verzamelrails, massa's enzovoort te bevestigen.

Het verbinden van de kabelschoen aan de kabel noemen we wurgen.

Een kabelschoen bestaat uit koper dat is vertind om corrosie tegen te gaan. De buitenhuls is omgeven met PVC of nylon.

De fabrikanten van de kabelschoenen hebben de binnenzijde van de kabelschoen voorzien van groeven. Deze groeven geven de kabelschoen een groter contactoppervlak.



9.15 Doorsnede van een kabelschoen

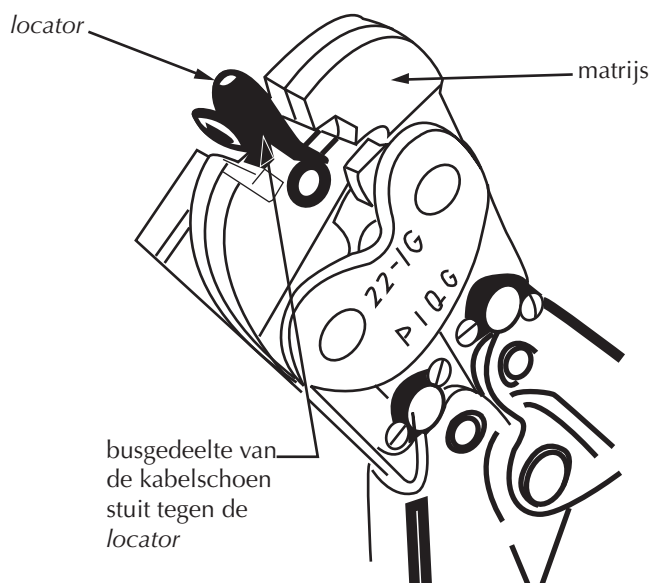
De isolatie van PVC of nylon is verbonden met de binnenhuls en vormt met de kabelschoen één geheel. De huls zal tijdens het wurgen in de kabelisolatie grijpen. Hierdoor ontstaat een goede isolatiesteun.

9.4.1 Wurgen van kabelschoenen

Afhankelijk van de kabeldikte zal een passende kabelschoen geselecteerd worden. De werkmethode is voor alle diktes hetzelfde.

Werkmethode

- Strip de kabel over de vereiste lengte.
- Kies de juiste wurgtang (gebruik een AMP-tang alleen voor AMP-kabelschoenen).
- Plaats het busgedeelte van de kabelschoen tegen de *locator*.
- Sluit de wurgtang tot de kabelschoen net vastzit.
- Schuif de gestripte kabel in de kabelschoen.
- Let op: de kabel mag niet langs de *locator* schuiven.
- Knijp de tang dicht tot het moment dat de tang zich "lost".



9.16 Het plaatsen van de kabelschoen tegen de locator

Controleren van kabelschoenen

Let erop dat:

- de kabelschoen nergens is beschadigd;
- het wurgwaarmark het juiste nummer(stippen) bevat;
- de kern van de kabel iets (1 mm van bovenzijde) uit de kabelschoen steekt;
- er een goede (en op de juiste plaats) contact / isolatiewurg is.

9.4.2 Wurgen van adereindhulzen

Een adereindhuls (*endcap*) is een vertind koperen buisje met eromheen een nylonisolatie.

Adereindhulzen mogen we alleen toepassen bij het doodleggen van kabels (*spare* kabels).

Adereindhulzen mogen, als aangegeven is op tekening, ook gebruikt worden voor het doorverbinden van *shielding*kabels (nooit spanningvoerende kabels).

Part number of wire-end cap		MS252-74-2		MS252-74-3		MS252-74-4			
color code		Red		Blue		Yellow			
Part number of reducing barrel								AMP 323957	
Number of cables		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Cable size AWG	24	1	4	5	8			4	12
	22	1	2	3	6			3	7
	20	1	1	2	3	5	9	4	4
	18	1	1						
	16			1	1				
	14			1	1				
	12					1	1		
	10					1	1		
Crimp Tool **		AMP 47386		AMP 47387		AMP 59239-4			
Color code		Red		Blu/Grn		Yellow			
Strip Length		8 mm (0,32 in)		8 mm (0,32 in)		9 mm (0,35 in)			

* Double the strip length and fold the stripped conductor to double the conductor diameter.

** For more specific information about the crimp tool refer to the vendor information.

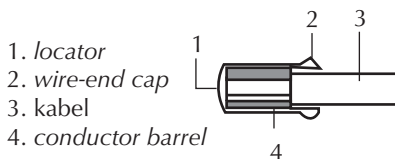
9.17 Selectietabel adereindhulzen

Werkmethode

We kunnen adereindhulzen met verschillende soorten wurgtangen wurgen. In een *datasheet* vind je de juiste tang.

Het wurgen van de adereindhuls gaat als volgt:

- Strip de kabels over de vereiste lengte.
- Kies de juiste wurgtang (*datasheet*).
- Schuif de *locator* van de tang zodanig omhoog dat het eind van de adereindhuls rust in de uitsparing van de *locator*.



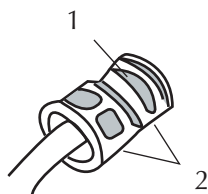
9.18 Het plaatsen van een kabel in een adereindhuls

- Sluit de handgrepen van de tang totdat de huls stevig op zijn plaats gehouden wordt.
- Schuif de gestripte kabel(s) in de huls totdat de geleiders stuiten.
- Houd de kabel(s) vast en wurg tot de tang vanzelf weer opengaat.
- Onder bepaalde omstandigheden moeten we een tinnen busje gebruiken zoals in de *datasheet* wordt aangegeven. Dit is alleen voor massaverbindingen. Het tinnen busje wordt met een speciale tang gekrompen.

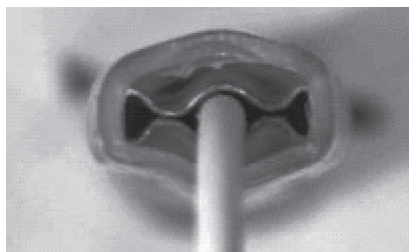
Controleren van adereindhulzen

Let erop dat:

- de geleidebus niet vervormd is;
- de isolatie niet is weggeperst (beschadigd);
- de kabelisolatie niet in de geleiderbus zit.



1. volledig gekrompen huls
2. niet weggeperste isolatie



9.19 Afbeelding gewurgde adereindhuls

9.4.3 Wurgen van *splicen*

We gebruiken kabelverbinders (*splicen*) om twee of meer elektrische kabels permanent met elkaar te verbinden. Zij worden toegepast volgens tekening of WDM. Ook bij een kabelbreuk mag je soms *splicen* toepassen, maar dit moet wel in de documentatie worden vastgelegd.

Splicen mogen niet worden gebruikt om stukken elektrische kabel op te gebruiken.

Het type *splice* wordt bepaald door de toepassing, doorsnede, materiaal (koper en/of aluminium) en de samenstelling van de te verbinden kabel.

De *splice* bestaat meestal uit een wurgbus en een krimpbare huls als isolator (Raychem *splicen*).

AMP-*splicen* zijn voorzien van een isolator die wordt meegekrompen.

Selecteren van *splices*

Afhankelijk van de draaddiameters aan 1 kant van de *splice* gaan we zoeken (selectietabel) naar een zo klein mogelijke *splice*.

Nu kan het voorkomen dat de diameters van de kabels zodanig veel verschillen dat we een opvulbusje moeten gebruiken.

Let er dan wel op dat je de zijde met het opvulbusje als laatste wurgt, dit om het verschuiven van het wurgwaarmaerk te voorkomen.

SPLICE	M81824/1-									
	1					2				
COLOR CODE	RED					BLUE				
REDUCING BARREL	-					FoN9 1233-1				
NUMBER OF CABLES IN ONE SIDE	-					FoN9 1233-2				
CABLE SIZE AWG	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
	26	1	4	3	8	1	2			
24	1	2	2	4	1	1	5	8	1	4
22	1	1	2	3	1	1	3	6	1	2
20	1	1	1	2			2	4	1	2
18			1	1			2	3	1	1
16			1	1			1	2		
14							1	1		
12							1	1		
TOOL	RAYCHEM AD 1377					RAYCHEM AD 1377				
COLOR CODE	RED					BLUE				
STRIP LENGTH	6 mm					8 mm				

Splice Selection Table

NOTE: Always select the smallest crimpbarrel.

9.20 Selectie tabel splicen

Als de kabeldiameters die aan één zijde van de *splice* komen zodanig verschillen van diameter dat de algemene selectietabel niet meer gehanteerd kan worden, dan moeten we gebruikmaken van de *CMA* (Circular Mil Area) waarde.

KABEL, ADER			
SIZE	DIAM. IN mm.	CMA	AANTAL MASSIEVE DRADEN x AWG
30	0,30	112	7 x 38
28	0,28	175	7 x 36
26	0,44	304	19 x 38
24	0,55	475	19 x 36
22	0,70	754	19 x 34
20	0,80	1216	19 x 32
18	1,11	1900	19 x 30
16	1,25	2426	19 x 29
14	1,57	3831	19 x 27
12	1,95	5874	37 x 28
10	2,46	9354	37 x 26
8	3,31	16983	133 x 29
6	4,16	26818	133 x 27
4	5,24	42615	133 x 25
2	6,55	66500	665 x 30
1	7,26	81700	817 x 30
0	8,21	104500	1045 x 30
00	9,26	133000	1330 x 30
000	10,36	166500	1665 x 30
0000	11,36	210900	2109 x 30

MINIUMUM AND MAXIMUM ALLOWED FILLING OF SPLICES

TYPE OF SPLICE	FERRULE	MINIMUM (CMA *1 AND (mm))	MAXIMUM (CMA *1 AND (mm))
M81824/1-1	No	300 (0,15)	1216 (0,62)
M81824/1-2	Yes	300 (0,15)	600 (0,30)
M81824/1-2	No	880 (0,44)	2440 (1,23)
M81824/1-3	Yes	880 (0,44)	2440 (1,23)
M81824/1-3	No	2400 (1,22)	5880 (2,98)
FoN9-1216A3	Yes (FoN9-1228-3)	2400 (1,22)	4800 (0,61)
FoN9-1216A3	No	8000 (4,03)	10400 (5,05)

Note *1 CMA = Circular Mil Area.

9.21 Selectietabel CMA

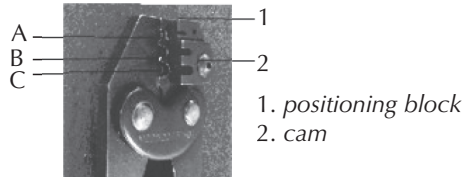
Werkmethode

- Ga bij het wurgen van de *splice* als volgt te werk:
- Zoek met de gegevens die je hebt, de benodigde informatie op.
- Strip de kabels over de vereiste lengte.
- Schuif bij gebruik van verloopbusjes, het verloopbusje in de *splice* tot hij stuit waarna het busje iets uitsteekt.
- Leg de *splice* in de wurgtang en zorg ervoor dat de *splice* in de juiste positie tegen de *locator* aankomt.

A. Red code 20-24

B. Blue code 16-20

C. Yellow code 12-16



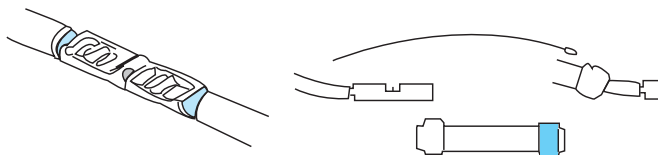
9.22 Positie splicen in tang

- Knijp de tang iets dicht, tot de *splice* wordt vastgehouden.
- Steek de kabel in de *splice*.
- Knijp de tang dicht net zo lang dat de tang zichzelf "lost".
- Haal de *splice* uit de tang.
- Schuif de juiste krimphuls over *splice* en kabel. De gekleurde kant van de krimphuls is de grootste diameter.
- Wurg nu de andere kant van de *splice*.
- Schuif de krimphuls in het midden van de *splice*.
- Krimp de krimphuls met een heteluchtblazer met een minimum temperatuur van 175 °C, zodanig dat de sealringen vlak zijn.

Controleren van splicen

Let erop dat:

- het wurgwaarmaarmerk op de juiste positie zit;
- de kabels juist gemonteerd zijn (aders tegen middenbrug);
- de krimphuls egaal gekrompen; goed afsluit en niet verkleurd is;
- er geen beschadigingen zichtbaar zijn.

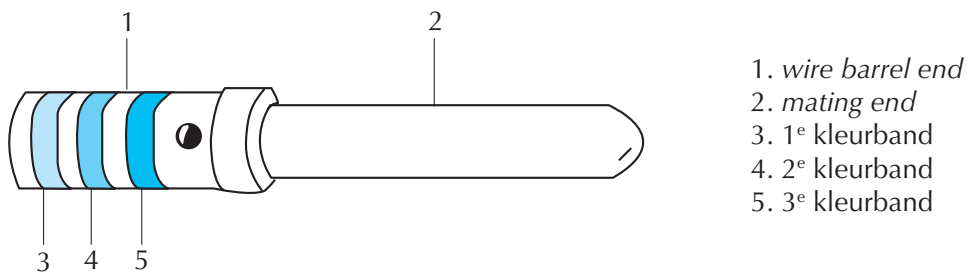


9.23 Wurgproces splice

9.4.4 Wurgen van contacten

Als je een wurgverbinding op een *connectorbus* of pin wilt aanbrengen, ga dan als volgt te werk:

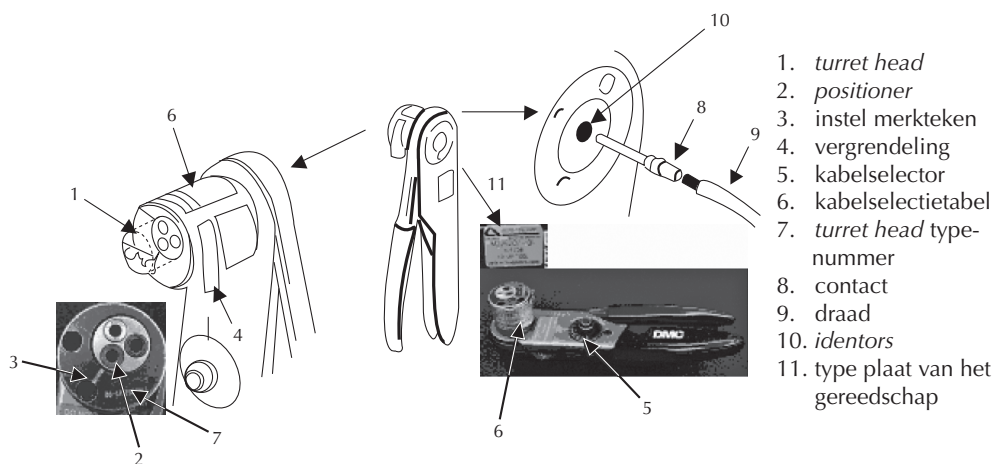
- Controleer de kleurcode en de vorm van het contact. Een contact met een MIL-nummer is voorzien van drie gekleurde banden, de zogenaamde BIN-code (*Basic Identification Number*).



9.24 Contactcodering (MIL-type)

- Kies het voorgeschreven gereedschap.
- Plaats de voorgeschreven *locator* op de wurgtang.
- Zet de *selector* op de wurgtang in de voorgeschreven *selectorstand*.

Het gereedschap heeft een *turret head* met 3 positioners. De *turret head* kan worden gedraaid zodat de opening van de juiste diameter *positioner* met het instelmerkteken is opgelijnd. De *turret head* kan nu voor vergrendeling worden ingedrukt.

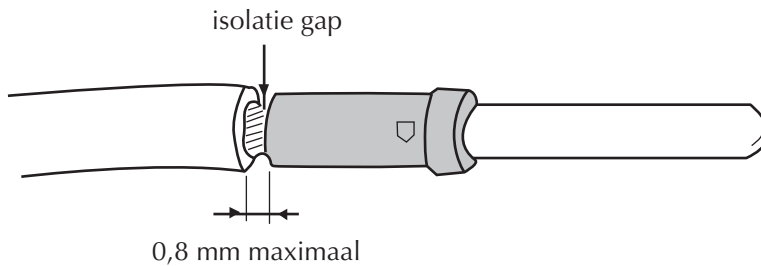


9.25 Wurgtang type M22520/1-01

Werkmethode

Ga bij het wurgen van contacten als volgt te werk:

- Strip de kabel over de vereiste lengte.
- Schuif het contact over de gestripte kabel (*wire barrel end*). De geleider moet zichtbaar zijn door het inspectiegaatje en tussen contact en de kabelisolatie over een lengte van maximaal 0,8 mm.
- Zet de tang in de geheel geopende stand.
- Plaats de kabel met het opgeschoven contact in de wurgopening van de tang.
- Sluit de tang terwijl de kabel in het contact gedrukt blijft. Nadat het contact gewurgd is, lost de tang automatisch.



9.26 Isolatie gap contact

9.5 Aansluiten van afgeschermd kabels

Bij het afwerken van een afgeschermd kabel verbinden we de afscherming met een afschermingskabel of leggen we de afscherming dood. Dit kunnen we afhankelijk van de toepassing, toepassen op een kabel met 1, 2 en 3 afschermingen en coaxkabels.

9.5.1 Aansluitmogelijkheden

Op de tekening kunnen we terugvinden welke afwerkmethode er van toepassing is. Voor specifieke afwerkmethode raadplegen we ATA 20 van het WDM.

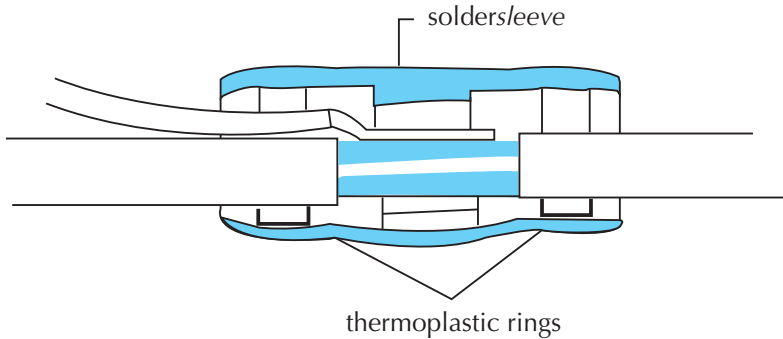
Een aantal algemene regels is:

- Massakabels moeten zo worden aangesloten dat lussen in de kabels zoveel mogelijk worden voorkomen.
- Indien twee of meer afschermingskabels op één contact van een *connector* worden aangesloten, worden de afschermingskabels doorgelusd van soldeersleeve naar de soldeersleeve van de andere kabel van waaruit de laatste afschermingskabel op het contact wordt aangesloten.

Voor het aansluiten van de afscherming wordt meestal gebruikgemaakt van een soldeersleeve.

Dit is een krimpsleeve met 2 smeltringen, waarvan de gekleurde ring de grootste diameter heeft.

De andere ring is voor het solderen van de afschermingskabel op de afscherming van de kabel die met behulp van een föhn (heteluchtblazer) of infraroodstraler wordt gekrompen.



9.27 Soldeersleeve

9.5.2 Afwerkmethode

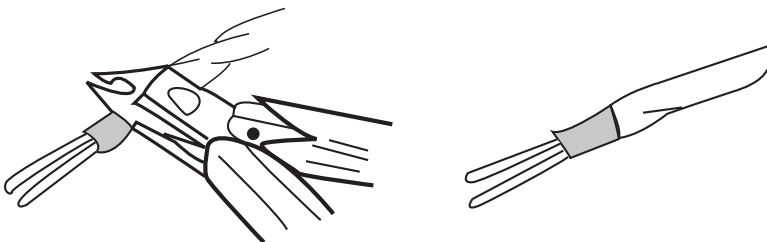
De volgende twee algemene afwerkmethodes zullen we nader toelichten.

- eindstripmethode;
- centerstripmethode.

Eindstripmethode

Bij de eindstripmethode verwijderen we de isolatie over een stuk aan het eind van de kabel, waarna we de afscherming op maat maken.

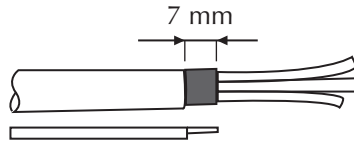
Voor het op maat knippen van de afscherming schuiven we deze op een kraagje en knippen deze weg.



9.28 Strippen van de afscherming

Na het strippen van de afscherming moeten we het volgende controleren:

- De afscherming moet rondom gelijkmatig afgeknipt zijn.
- De tiertjes van de afscherming mogen niet beschadigd zijn.
- De onderliggende aders mogen niet geschaafd of ingesneden zijn.

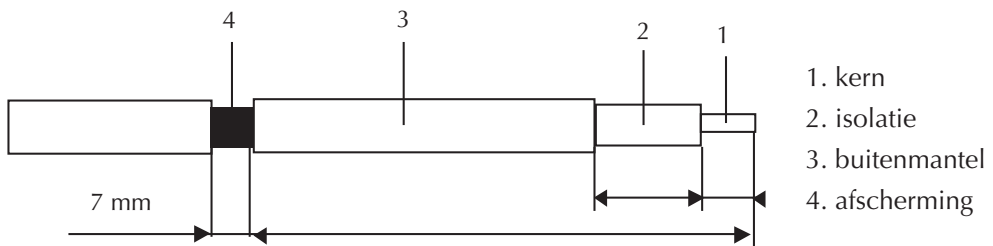


9.29 Eindstripmethode

Centerstripmethode

Bij de centerstripmethode is het de bedoeling dat we de afscherming zover mogelijk laten doorlopen tot aan de aansluiting.

De positie van de soldeersleeve ligt dan op punt 4 volgens afbeelding 9.30.



9.30 Centerstripmethode

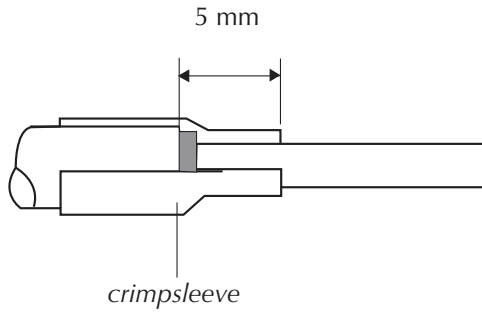
9.5.3 Keuze van afschermingkabels

De keuze van de afschermingkabel is afhankelijk van de materiaalsamenstelling van de afscherming.

Voor de meeste afschermingen is de kleur zwart, maar afhankelijk van het systeem kan de afschermingskabel genummerd zijn, dit staat dan vermeld op het *Wiring Diagram*.

Als de kabelmaat niet op tekening is vermeld mag men kiezen uit AWG 24 en 22. Indien de afschermingkabel wordt aangesloten op een contactmaat 16 - 20, dan moet kabelmaat AWG 20 worden gebruikt.

Bij het doodleggen van de afscherming (*shielding* van de kabel) knippen we de afscherming volledig weg en isoleren we deze door middel van een krimphuls.



9.31 Doodleggen afscherming

9.5.4 Controle

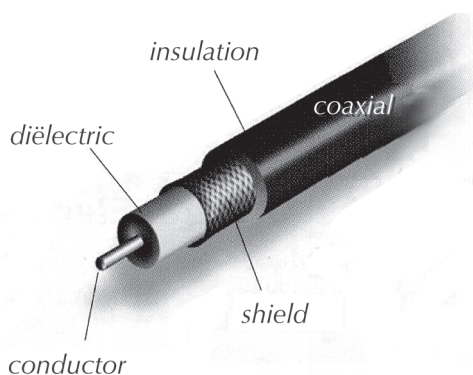
Let erop dat na verhitting van de soldeers/eeve:

- de oorspronkelijke vorm van de soldeerring niet te herkennen is. (dus goed gevloeid)
- er geen soldeer buiten de soldeers/eeve komt. krimp de soldeers/eeve daarom in horizontale stand.
- de thermoplastische ringen goed om de isolatie gevloeid zijn.
- de soldeers/eeve en de isolatie van de kabel niet verkleurd zijn.

9.6 Afwerken coaxkabel

Een coaxkabel heeft tot doel om hoog frequente signalen te transporteren. De afwerking van de kabel zal dus zeer nauwkeurig en aan de hand van instructies die afgestemd zijn op de functie van de kabel moeten plaatsvinden. De kabel wordt van buiten uit naar binnen afgewerkt. Vaak krijg je bij een coaxplug een afwerkinstructie waarin staat op welke afstand je de buitenste isolatie aansnijdt om deze vervolgens te verwijderen. Onder de buitenste isolatie vinden we de gevlochten afscherming die we op een bepaalde lengte gaan afknippen. Het is de bedoeling dat de afscherming een goed elektrisch contact gaat maken met de buitenkant van de coaxplug. Als laatste stap wordt het diëlektricum verwijderd om vervolgens het aan te sluiten contact aan de binnenste geleider(ader) van de coax te kunnen installeren. Dit contact kan afhankelijk van de instructies gesoldeerd of gewurgd worden. Let op bij solderen dat je de kabel niet te warm maakt zodat het diëlektricum niet wegsmelt.

Soms wordt een *barrier* (kunststof huls) gebruikt om het diëlektricum van coaxaalkabel te beschermen. Wanneer we een coaxaalkabel afwerken zou door het krimpproces de afscherming in het diëlektricum kunnen snijden. De barrier voorkomt dit.



9.32 Coaxkabel

B1
B2

9.7 Samenstellen en installeren van bekabeling

Kabels worden samengebundeld door middel van bundeltouw of bundelbanden (*tyraps*).

Bundeltouw is speciale platte tape die voorgeschreven is door een vliegtuigbouwer. De knoop die we behandelen in dit hoofdstuk is de mastworp, die geborgd wordt met een platte knoop.

Er bestaan een aantal varianten op deze knoop het is dus altijd raadzaam om de boeken van het vliegtuig te raadplegen om te kijken welke variant je moet toepassen.

De afstand tussen de knopen is afhankelijk van de grootte en dikte van de kabelboom. Zo heb je breed touw voor dikke en smal touw voor dunne kabelbomen. (een stelregel voor dunne kabelbomen is tot een pink dik)

Bundelbanden worden ook toegepast wanneer dat voorgeschreven is. Soms worden deze in diverse kleuren toegepast om de verschillende systemen aan te geven.

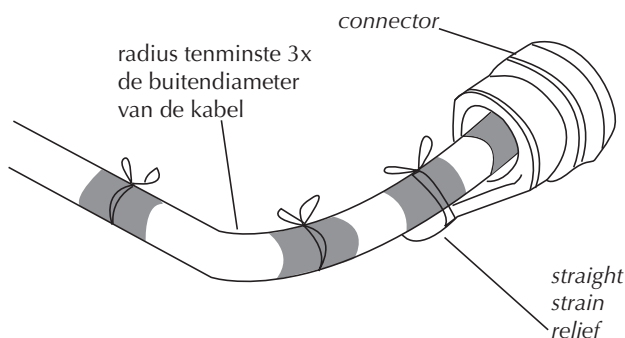
Kabelbundels moeten worden gemonteerd zoals op de tekening is aangegeven. De kabelbundels moeten zodanig gemonteerd worden dat ze:

- niet beschadigen door schuren, schuiven (*chafing*) etcetera;
- met de juiste type kabelbeugels worden bevestigd, zoals op de tekening is aangegeven;
- goed te bereiken zijn voor onderhoud en inspectie (moet in de design worden toegepast);
- niet als handgreep of voetsteun kunnen dienen en dat er bij het uitvoeren van werkzaamheden niet op de kabels gestaan kan worden;
- boven gas- of vloeistofleidingen bevestigd worden;
- bij een doorvoergat met een kabelbeugel ondersteund worden.

9.7.1 Buigradius

De buigradius mag bij kabelbundels niet kleiner zijn dan drie keer de buitendiameter van de kabelbundel.

Bij coaxiale kabels mag de buigradius niet kleiner zijn dan zes keer de buitendiameter van de coaxiaal-kabel.



9.33 De buigradius van een kabelbundel (zonder coaxiaal kabels)

Let er ook op dat kabels aan scharnierende delen niet over elkaar schuren en daardoor beschadigen.

9.7.2 Monteren van kabels en kabelbundels

Kabels en kabelbundels moeten gemonteerd worden volgens de voorschriften van de vliegtuigfabrikant.

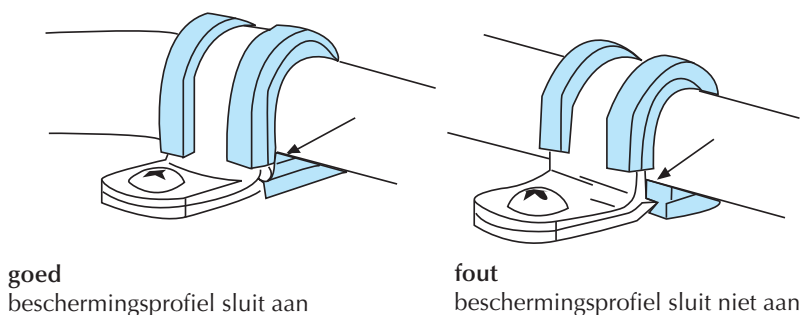
Afhankelijk van de ruimte waarin de kabels of kabelbundels gemonteerd worden, word de keuze gemaakt voor een bevestiging middel.

Mogelijke bevestigingsmiddelen zijn:

- Metalen kabelbeugels.
- Kunststofbeugels.
- Bundelband of tyrap in combinatie met een bevestigingszadel.
- Metalen kabelbeugels.

Metalen kabelbeugels worden het meest toegepast. Om beschadiging van de kabels te voorkomen zijn ze voorzien van een rubber beschermingsprofiel.

Indien de beugelmaat niet op tekening is aangegeven, kies dan zelf een passende beugel. De kabelbundels mogen niet verschuiven in het beschermingsprofiel of de kabels afknellen. Soms is er geen passende beugel beschikbaar. Dan kies je een grotere beugel en omwikkel dan op de plaats van de beugel de kabelbundel met siliconenrubber (tot de ruimte tussen de bundel en de beugel is opgevuld).

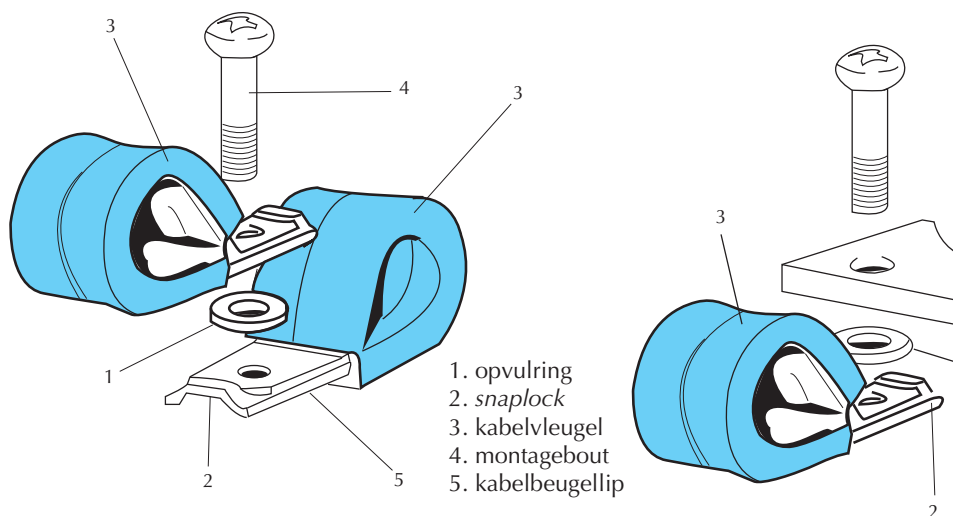


9.34 Metalen kabelbeugel

Een *snaplock* is een systeem waarbij de beugel vast klikt als je hem monteert. Als een kabelbeugel met een *snaplock* is bevestigd, dan moet er ook een opvulring geplaatst worden. Dit is om te voorkomen dat de snaplock beschadigd tijdens het monteren.

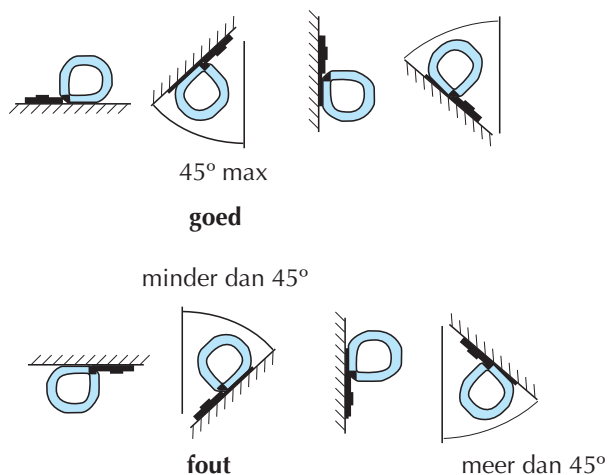
Een voorbeeld hiervan is: twee kabelbeugels bevestigd door middel van een vlinderconstructie, dan moet er een opvulring geplaatst worden tussen de twee kabelbeugels.

Sommige beugels zijn voorzien van een snaplock. Deze snaplock houdt de beugel dicht waardoor monteren gemakkelijker wordt.



9.35 Plaatsen van een opvulring

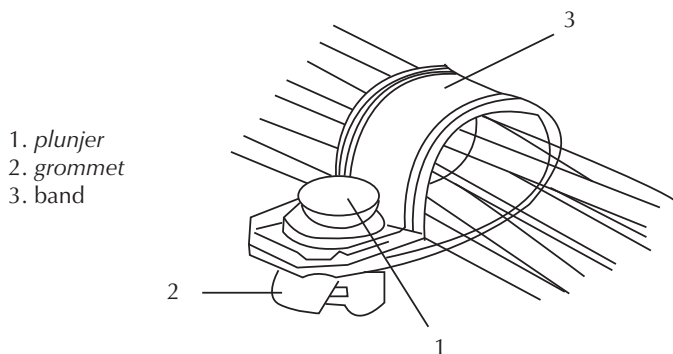
Om te voorkomen dat er door trillingen of door standverandering van het vliegtuig krachten (belastingen) op de bekabeling worden uitgevoerd is de stand en positie van de beugels van belang. Gebruik daarom altijd de montage instructie bij het installeren van bekabeling. In afbeelding 9.36 zie je wat voorbeelden van goed en fout geplaatste beugels.



9.36 Positie beugels

Kunststof kabelbeugels

Kunststofbeugels worden toegepast op plaatsen waar de belasting minimaal is. Kunststof kabelbeugels moeten de kabelbundel enigszins klemmen. De kabelbundel mag niet kunnen verschuiven in de beugel. Als er geen passende beugel beschikbaar is dan moet de bundel met siliconenrubber worden omwikkeld (ruimte opvullen).



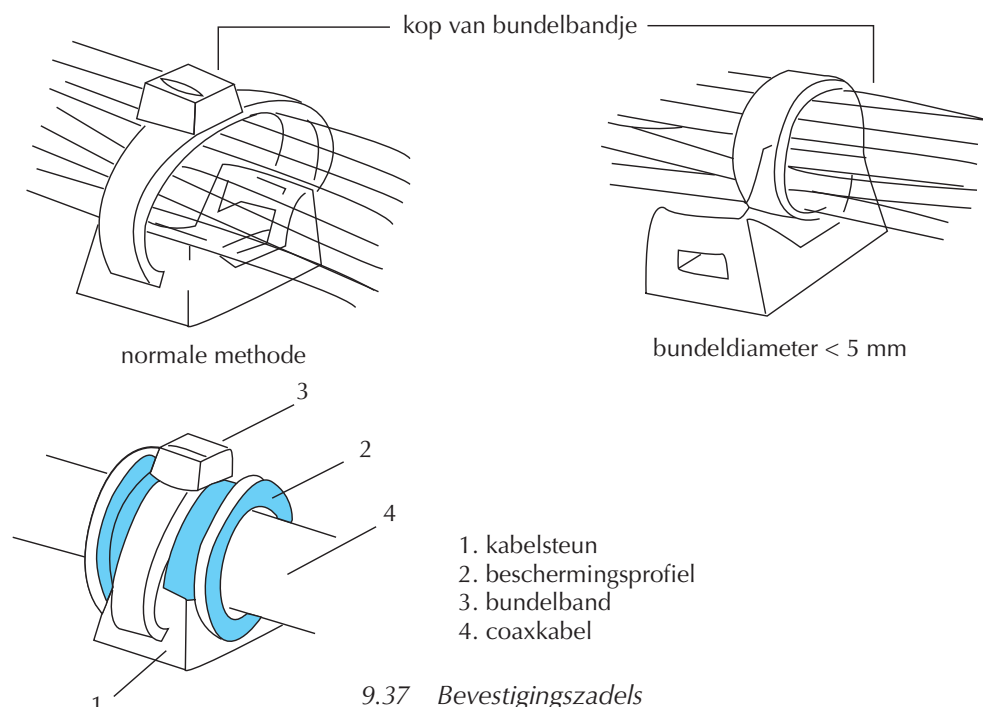
9.37 Kunststof kabelbeugel (Nylet)

Bundel bevestigingsband/tyraps

Bundelbandjes worden toegepast in combinatie met een bevestigingszadel.

Als de buitendiameter van de kabelbundel kleiner is dan 5 mm moet de bundel aan één oor bevestigd worden, dit is omdat anders de bundel te los komt te zitten in de bevestigingszadel.

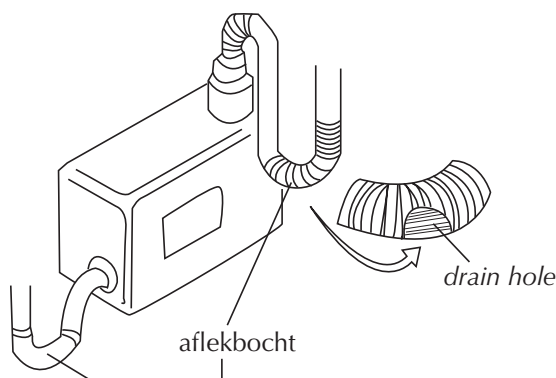
Coaxkabels worden voorzien van een beschermingrubber als ze worden gemonteerd in een bevestigingszadel.



9.37 Bevestigingszadels

Aflekbochten (*driploops*)

Er moet ruimte in de kabelbundel worden opgenomen voor aflekbochten. Aflekbochten voorkomen het indringen van vocht in de apparatuur doordat de kabelbundel een "U" maakt net voor het aansluitpunt van de kabelbundel. Het inkorten van de kabel waarbij de aflekbocht vervalt is niet toegestaan.



9.38 Aflekbocht

Verder is er nog ruimte in de kabelbundel opgenomen voor:

- het vervangen van contacten en kabelschoenen;
- het vervangen van *connectors* (uitgezonderd coaxiaal *connectors*). Hiervoor moet een overlengte van 10 tot 25 mm beschikbaar zijn. Deze moet verdeeld zijn tussen de *connector* en de tweede kabelbeugel (vanaf de *connector*);
- het vervangen van kabelschoenen. Kabelschoenen op kabelmaat AWG 26-6 moeten twee keer vervangen kunnen worden. Kabelschoenen maat 4-0 moeten één keer vervangen kunnen worden;
- het voorkomen van trekbelasting. Gemonteerde kabels mogen niet op trek worden belast;
- het in- en uitbouwen van panelen en instrumenten.

9.7.4 Kruisingen

Kruisende kabelbundels moeten met bundeltouw aan elkaar worden bevestigd. Voor de afstand tussen parallel lopende kabelbundels kunnen we stellen dat deze in het algemeen minimaal 10 mm moet zijn.

Als dit niet mogelijk is, zoals bij een spantdoorvoer, dan moeten we de bundels aan elkaar bevestigen. De reeds aangebrachte bundeltouwjes per bundel hoeven niet verwijderd te worden.

Airbus hanteert een ruimte van minimaal 50 mm voor de afstand tussen kabelbomen en leidingen die brandstof, hydraulische olie, zuurstof of hete lucht transporteren.

Raadpleeg altijd de manuals van het vliegtuig voor de juiste maatvoering.

9.7.5 Kabelverbinders (splice)

Kabelverbinders kunnen zowel in de kabelbundel als in speciale *splice*velden worden aangebracht. Deze worden aangegeven op inbouwtekeningen en voorzien zijn van een partnummer en/of equipment nummer of FIN nummer (*Airbus*). Kabelverbinders in de bundel moeten aan de buitenkant verspreid aangebracht worden.

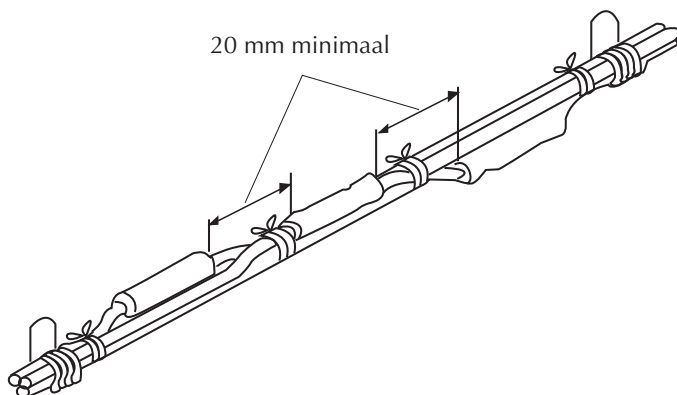
Bundelen en monteren

De bundeltouwjes mogen over de kabelverbinders worden aangebracht. Monteer indien mogelijk geen kabelbeugels over een kabelverbinder. Een kabelbeugel over een *jiffy junction* (losneembare *splice*) is niet toegestaan.

Kabelverbinders bij generator en voedingskabels

De kabelverbinders voor generator en voedingskabels moeten minimaal 20 mm uit elkaar liggen.

De afstand waarbinnen alle verbinders liggen moet kleiner zijn dan 650 mm. De kabelverbinders moeten met bundeltouwjes aan de bundel worden vastgemaakt. De kabelbeugels mogen niet om de kabelverbinders zijn aangebracht. Dit alles is in afbeelding 9.40 te zien.

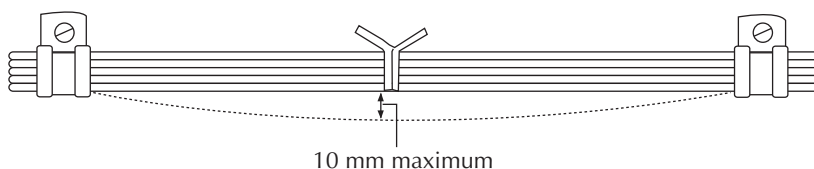


9.40 Kabelverbinders voor generator en voedingskabels

9.7.6 Controle

Na het monteren van de kabelbundel moeten:

- de kabels parallel langs elkaar liggen;
- de kabelbeugels de bundel geheel omsluiten en klemmen;
- bij metalen kabelbeugels de einden van het rubber beschermingsprofiel goed op elkaar aansluiten;
- de doorhang van de kabel minder zijn dan 10 mm. (Dit bij een steekafstand van 20 cm tussen de beugels.)



9.41 Doorhangen van een kabelboom

9.8 Beschermen van bekabeling

Kabelbundels moet je beschermen om te voorkomen dat ze door schuren, hameren, knikken, vocht, hitte enzovoort beschadigen. De volgende beschermingsmiddelen worden toegepast:

- beschermingsprofielen en *tules/grommets*;
- schapenleer (alleen Fokker-vliegtuigen)/ *Teflon sheet*;
- PTFE (teflon-)tape;
- beschermkous;
- bescherm slang;
- beschermbuis.

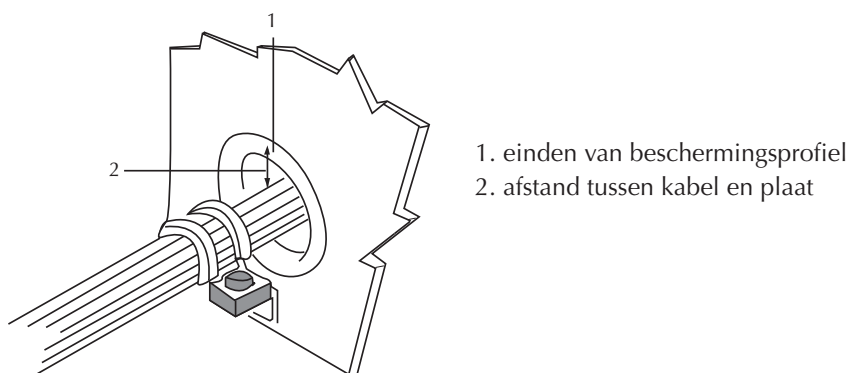
Het type en de plaats van montage van het beschermingsmiddel is aangegeven op de inbouwtekening of er staat "*as required*".

Breng indien noodzakelijk naar eigen inzicht extra beschermingsmiddelen aan.

9.8.1 Beschermingsmiddelen

Beschermingsprofielen / grommets bij kleine gaten

Beschermingsprofielen zijn op de randen van een constructiedeel gelijmd. Deze rubberstroken voorkomen dat kabels door scherpe delen worden beschadigd. Doorvoergaten zijn van een beschermingsprofiel voorzien als de afstand van de kabel tot de plaatrand kleiner is dan 10 mm.



9.42 Bescherming bij doorvoergaten

Schapenleer (alleen Fokker-vliegtuigen)

Schapenleer wordt alleen binnen de drukcabine toegepast.

Bevestig het leer aan het constructiedeel door middel van contactlijm. Het aan een kabelbundel bevestigen van schapenleer is slechts toegestaan als:

- het leer niet aan het constructiedeel kan worden bevestigd;
- het wikkelen van tape om de kabelbundel niet mogelijk is.

Bevestig in zo'n geval het schapenleer met bundeltouw aan de kabelbundel.

PTFE (teflon-)tape

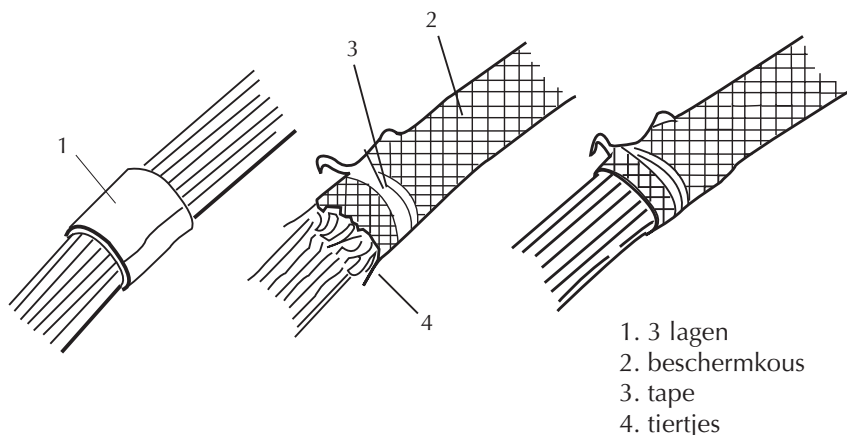
PTFE-tape is tegen hoge temperaturen bestand. Wikkel de tape strak half overlappend om de kabelbundel. De wikkelluiteinden moeten met bundeltouw aan de bundel worden bevestigd.

Beschermkous

De bundeldiameter van de beschermkous moet ten opzichte van de buitendiameter van de kabelbundel zo klein mogelijk zijn.

Aan het uiteinde van het beschermkous moeten de tiertjes met een soldeerbout of hotknife afgeschroeid worden. Bevestig de einden van de beschermkous met bundeltouw aan de kabelbundel om schuiven te voorkomen. Bij een *connector* moet de beschermkous vastgezet worden onder de bevestigingslip van de trekontlaster.

Voor installatiedoeleinden kan het noodzakelijk zijn om de kous steviger op de bundel te bevestigen. Omwikkel dan eerst op de plaatsen waar de bundeltouw-
tjes moeten komen de kabelbundel met siliconenrubber.

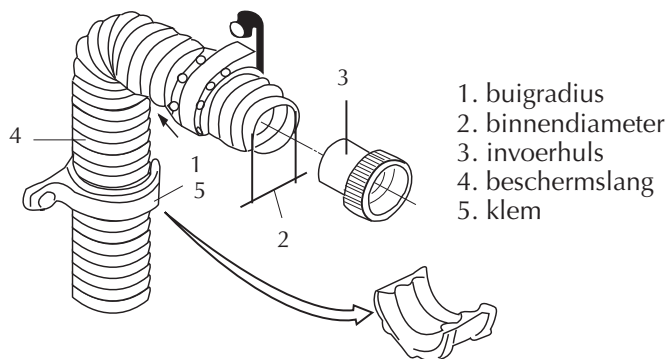


9.43 Aanbrengen van een beschermkous

Bescherm slang

Bescherm slangen worden gebruikt op plaatsen waar de bekabeling aan bewe-
ging onderhevig is, bijvoorbeeld bij deuren.

Bij een bescherm slang mag de buigradius niet kleiner zijn dan één keer de bui-
tendiameter van de slang. Voorkom het beschadigen van de kabelbundel door
aan beide uiteinden van de slang invoerhulzen te lijmen.

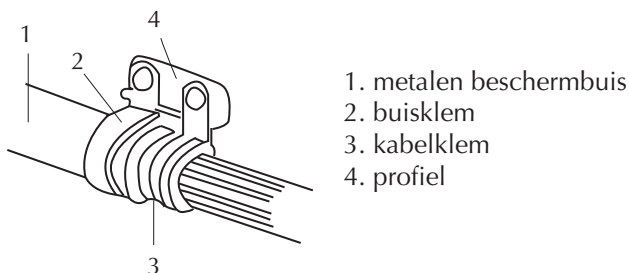


9.44 Bescherm slang

Metalen bescherm buis

Metalen bescherm buizen worden bijvoorbeeld bij het landingsgestel toegepast.
Zij voorkomen schade aan de kabels door steenslag.

Metalen buizen hebben een uitgezet einde en zijn met beugels gemonteerd.



9.45 Metalen beschermbuis

PVC-beschermbuizen

PVC-beschermbuizen worden bijvoorbeeld toegepast ter bescherming van de kwetsbare kabels voor het overbruggen van niet toegankelijke zones, bijvoorbeeld de bedrading voor de *Tail navigation light*.

De buigradius mag niet kleiner dan 110 mm zijn. Het koppelen van twee pvc beschermbuizen gebeurt met een verbindingssok.

9.9 Monteren van pluggen

Na het wurgen van de contacten moeten we ze inbrengen in de *connector*. De wijze waarop we de contacten moeten aanbrengen of verwijderen is afhankelijk van de *connector*-constructie. De wijze waarop we de contacten moeten inbrengen wordt als volgt aangeduid:

- *front insert* of *rear insert*: het contact moet aan de voorzijde (*front*) of achterzijde (*rear*) aangebracht worden;
- *front release* of *rear release*: het contact moet aan de voorzijde (*front*) of achterzijde (*rear*) worden verwijderd.

9.9.1 Aanbrengen van contacten

Algemeen

Voordat de contacten aangebracht worden, moeten we eerst afdichtdopjes (*wire hole fillers*) in de niet-gebruikte contactposities plaatsen. Aanbevolen wordt om *connectors* van contacten te voorzien op de hieronder beschreven wijze.

Alleen enkeladerige kabels

Bij enkeladerige kabels plaatsen we de kabels rij voor rij (rechthoekige *connectors*) of vanuit het midden (rechthoekige en ronde *connectors*).

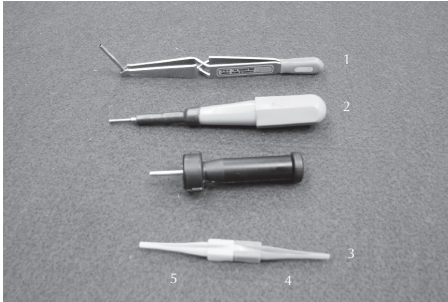
Samengestelde kabels

Bij samengestelde kabels gaan we net zo te werk als bij de enkeladerige kabels, met dat verschil dat meeraderige en afgeschermd kabels in hun geheel geplaatst worden.

De kabel met het contact moet met het voorgeschreven indrukgereedschap vanaf de achterzijde in de contactpositie worden gedrukt.

We kennen twee soorten indrukgereedschap:

- het stiftmodel;
- tang- of pincetmodel.



1. tangmodel
2. stiftmodel met open stift
3. stiftmodel
4. indrukzijde
5. uitdrukzijde

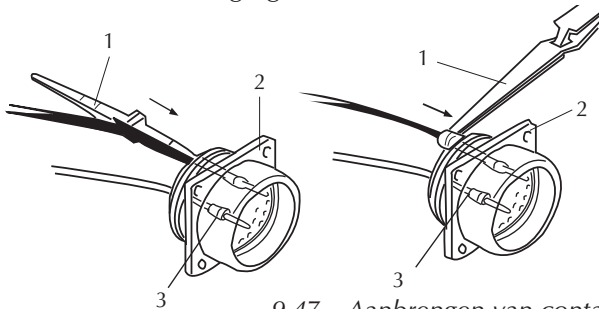
9.46 Insert- en extraction

Bij het plastic stiftmodel moet je de kabel door de sleuf in de stift drukken. Sommige modellen hebben een insert- en extractionzijde. Bij het tangmodel bestaat de stift uit twee delen die geopend kunnen worden (tangbek).

Rear insert

Als je contacten via de achterzijde moet aanbrengen, ga dan als volgt te werk:

- Schuif het insert gereedschap over de contactbarrel tegen de borging van het contact.
- Breng het insert gereedschap met contact aan in de voorgeschreven contactopening van de *connector*.
- Druk het insert gereedschap rechtstandig door tot het contact stuit.
- Trek het insert gereedschap terug.
- Controleer de borging van het contact door er licht aan te trekken.



1. indrukgereedschap
2. connectorhuis
3. contact

9.47 Aanbrengen van contacten

Front insert

Als je contacten via de voorkant moet aanbrengen, ga dan als volgt te werk:

- Schuif de kabel vanaf de achterzijde van de *connector* door de contactopening aan de voorkant.
- Wurg het contact volgens de betreffende voorschriften.
- Trek de kabel met het contact terug in de *connector* totdat deze is geborgd.

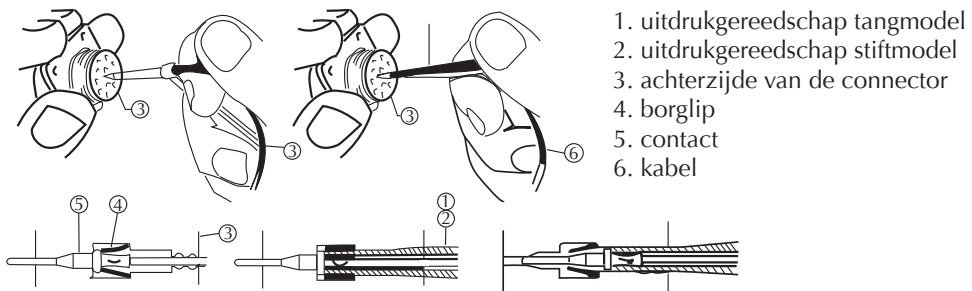
9.9.2 Verwijderen van contacten

Voor je de contacten kunt verwijderen, moet je de *backshell* verwijderen. Verwijder hiervoor het bundeltouw tot op minstens 70 mm vanaf de achterzijde van de *connector*.

Rear insert - rear release

Als je contacten via de achterzijde wilt verwijderen, ga dan als volgt te werk:

- Breng de stift aan om de kabel.
- Schuif de stift van het *extractiontool* langs de kabel in de contactopening tot hij stuit.
- Trek hierna de kabel en het *extraction* gereedschap gelijktijdig en voorzichtig uit de *connector*.



9.48 Werking van het extractiontool

Front insert - rear release

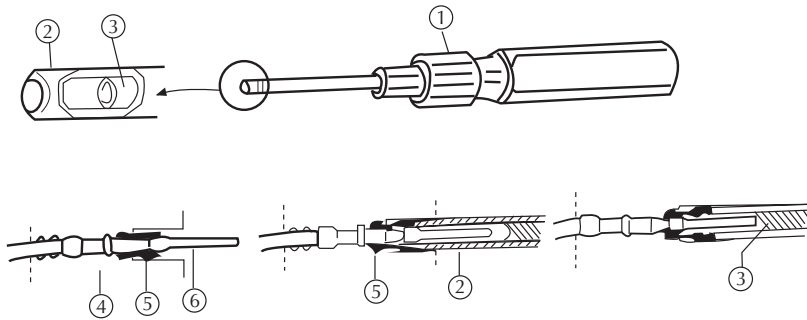
Als je contacten via de achterzijde wilt verwijderen, ga dan als volgt te werk:

- Breng de stift aan om de kabel.
- Schuif de stift van het *extractiontool* langs de kabel in de contactopening tot hij stuit.
- Druk het *extractiontool* door, zodat het contact aan de voorzijde van de *connector* verwijderd kan worden.

Rear insert - front release

Als je contacten via de voorzijde wilt verwijderen, ga dan als volgt te werk:

- Plaats het extractiontool aan de voorzijde van de *connector*.
- Schuif de tip van het *extractiontool* in de voorzijde van de *connector*.
- Druk het *extractiontool* met enige kracht in de *connector*, zodat het contact aan de achterzijde verwijderd kan worden.



- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1. uitdrukgereedschap | 4. connector |
| 2. ontsluitstift | 5. borglip |
| 3. uitdrukpen | 6. contact |

9.49 Extractiontool voor front release

9.9.3 Controle van een wurgverbinding

Voor het installeren van de contacten moet je het volgende controleren:

- De afstand tussen de kabelisolatie en het contact mag maximaal 0,8 mm zijn.
- De aangebrachte wurging moet in het midden van de wurgbus tussen uiteinde en borst van het contact liggen.
- Het uiteinde van de wurgbus moet de oorspronkelijke, ronde vorm hebben.
- De wurging bestaat uit vier indrukkingen (*indents*). Deze moeten gelijk van vorm zijn.

9.9.4 Controle aanbrengen en verwijderen van een wurgverbinding

- Zorg ervoor dat de kabels elkaar zo min mogelijk kruisen achter de *connectors*, dit voorkomt een niet-afdichting van de *grommet* bij de draadinvoer. Als de *grommet hole* de kabelisolatie niet omsluit, dient men een transparante krimp sleeve aan te brengen. Let op dat deze niet over de barrel van het contact gaat.
- Controleer na het aanbrengen van de contacten of er geen te korte pennen/bussen geplaatst zijn.

- Controleer de borging van de contacten. Dit kan met behulp van een retentie-tester. Ook kan men kijken of alle pennen of bussen op dezelfde hoogte zitten.
- Plaats na het verwijderen van de contacten een afdichtdopje, als het is voorgeschreven.

Soms worden op lege plaatsen contacten geïnstalleerd. Bijvoorbeeld bij een doorvoer door een drukschot van de drukcabine.

9.10 Connectors

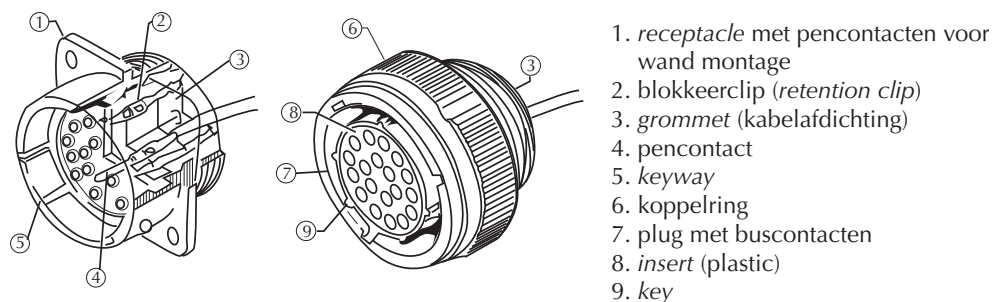
We onderscheiden drie soorten *connectors*:

- ronde *connectors*;
- rechthoekige *connectors*;
- coaxiale/twinaxiale/triaxiale *connectors*.

9.10.1 Typen connectors

Ronde connectors

Ronde *connectors* hebben een cirkelvormige doorsnede (zie afbeelding 9.50). Ze worden onderling gekoppeld door een koppelring die zich op de plug bevindt. De koppelring en de voorzijde van het chassisdeel, *receptacle* genaamd, zijn voorzien van schroefdraad of 3-punts bajonetsluiting. Zowel plug als *receptacle* kunnen uitgevoerd zijn met pen- (*pin*) of bus (*socket*)-contacten.

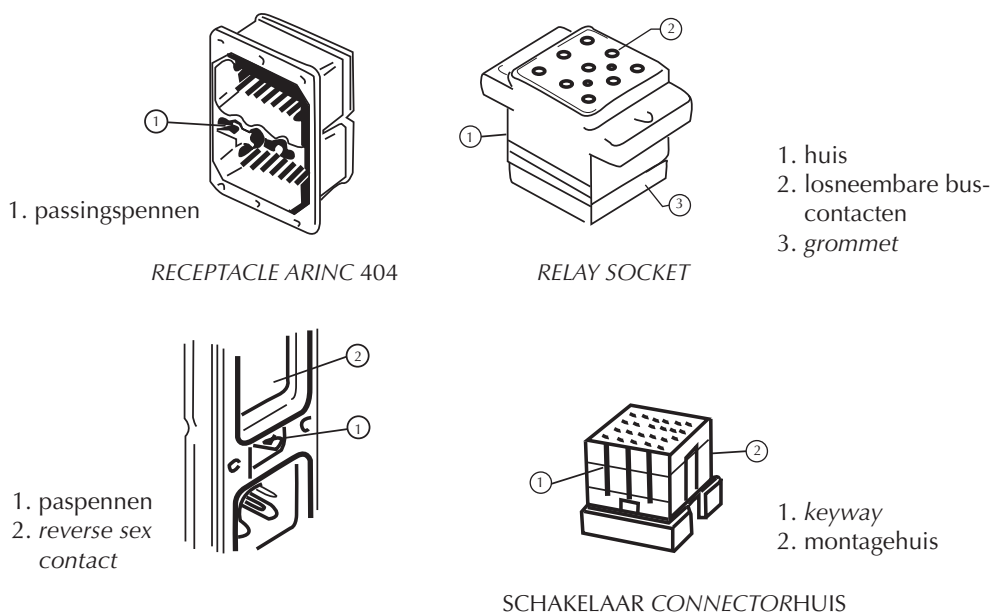


9.50 Ronde connectors

Door een aantal groeven en nokken (*keyways* en *keys*) en de grootte van het huis, bestaat er maar één mogelijkheid om de plug op de *receptacle* te monteren. De *connectors* zijn aan de achterzijde voorzien van een rubberen kabelafdichting, *grommet* genaamd. Uitstekende contacten bezitten ook aan de voorzijde rond de basis van het contact een *grommet*. De meeste *connectors* worden aan de achterzijde voorzien van een *backshell* met of zonder kabelklem/trekontlaster.

Rechthoekige connectors

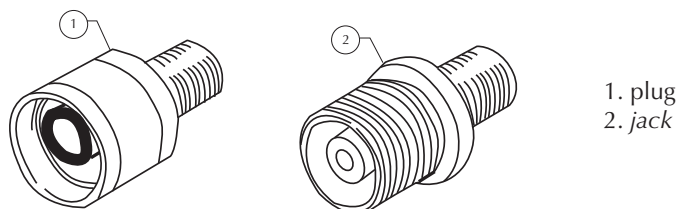
Rechthoekige *connectors* hebben een rechthoekige of vierkante doorsnede. In enkele gevallen wordt de verbinding van een gekoppeld paar gefixeerd door middel van een snelsluiting op de *connector*. In de meeste gevallen ontbreekt een koppelmechanisme. Het te koppelen deel bevindt zich dan aan een unit of print. Bij *connectors* met een hoge contactdichtheid zijn de naar buiten stekende contacten aan de voorzijde bussen (zoals een pencontact), terwijl de pennen verzonken liggen (zoals een buscontact). We noemen dit “*reversed sex contact*”. Op *connectors* uitgevoerd volgens ARINC 404 of 600 zijn passingspennen aangebracht. Dit is gedaan om ongewenste verwisseling van twee units met dezelfde *receptacle*-afmetingen te voorkomen.



9.51 Rechthoekige connectors

Coaxiale, twinaxiale en triaxiale connectors

Dit zijn speciale *connectors* die we gebruiken als we coaxiale, twinaxiale en triaxiale kabels aansluiten. De koppeling is aangebracht op de plug en is voorzien van schroefdraad of 2-punts (soms 3-punts) bajonetsluiting voor verbinding met de ontvangende *connector* (jack). Bij coaxiale en triaxiale *connectors* bevat de plug in vrijwel alle gevallen het pencontact en de jack het buscontact.



9.52 Coaxconnectors

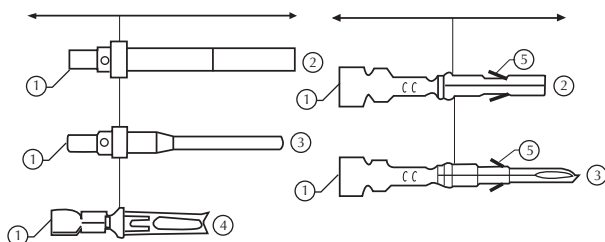
9.10.2 Contacten

De meeste *connectors* zijn voorzien van ronde pen- en buscontacten. We kunnen ook gevorkte contacten- en pencontacten aantreffen.

De contacten zijn meestal uitneembaar. De kabel wurgen we in de meeste gevallen aan het contact. In enkele gevallen solderen we de kabels aan de contacten.

De contacten worden na het aanbrengen in de *connector* door borgveertjes in het *connectorhuis* geborgd. Bij enkele typen is de borgveer op het contact geplaatst. Alle contacten hebben een draadzijde (*wire barrel end*). Bij coaxiale/triaxiale/twin-axiale *connectors* komen afwijkende constructies voor.

- 1. wurgbus
- 2. buscontact
- 3. pencontact
- 4. *tuning fork* contact
- 5. borgclip



9.53 Contacttypen

Afdichtdopjes

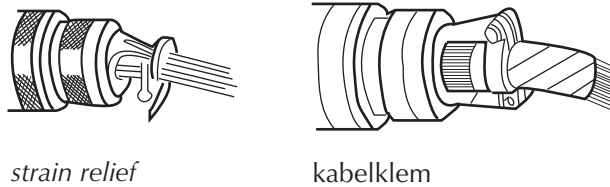
Niet gebruikte contactopeningen van *connectors* die voorzien zijn van een *grommet* worden, als het op tekening aangegeven is, afgedicht met kunststof afdichtdopjes (*wire hole fillers*). Bij militaire vliegtuigen worden ook *loose* contacten in de contactopeningen en de *wire hole fillers* aangebracht.

9.10.3 Backshells

De *backshell* verstevigt de *grommet* met de ingevoerde kabels. Bovendien ontlast de *backshell* de kabel van een trekbelasting. Bij enkele ronde *connectors*

verdicht de *backshell* de *grommet*. Hierdoor worden de contactopeningen met de kabels goed afgesloten. Bij ronde *connectors* kunnen vier typen *backshells* worden aangebracht:

- *grommet-ring*; alleen voor verdichting.
- strain relief (*Quick-ty*) *grommet-ring* met steel als trekontlasting, soms ook als *grommet-verdichting*;
- gesloten *backshell* met kabelklem;
- EMI-*backshell* (met aansluitmogelijkheid voor aardingsdraden).



9.54 *Backshell*

Losneembare *grommets* met klemring

Deze verouderde constructie komt voor op *connectors* met vaste soldeercontacten. De *grommet* wordt gefixeerd door een klemring of *backshell*.

Afwerken van *connectors*

Bij het afwerken van *connectors* moet je de volgende punten in acht nemen:

- Je mag de *connectors* alleen afwerken met de materialen, middelen en uitrusting die vermeld zijn in het voorgeschreven proces en/of de voorgeschreven finishcode.
- Contacten met wurg aansluiting mag je niet solderen, tenzij uitdrukkelijk in proces/finishcode is aangegeven.
- In *connectors* met losneembare contacten mag je alleen aangesloten contacten plaatsen, tenzij anders is aangegeven.
- Ongebruikte *connectors* moet je voorzien van een stofkap (*dust cover*).
- Ongebruikte contactposities in *connectors* met *grommet* moet je afwerken met afdichtdopjes (wire hole fillers) of anders aangegeven, met uitzondering van *connectors* geplaatst in losneembare units (*black boxes*).

9.10.4 Koppelen van *connectors*

Rechthoekige *connectors* zonder koppelmechanisme

Als we het te koppelen deel op de juiste wijze in of op de bracket/chassis monteren, kunnen we daarna de *connector* koppelen. We proberen bij het koppelen de *connector* onderdelen zo recht mogelijk in elkaar te plaatsen. Dit voorkomt beschadiging van de contacten en passingspennen.

Rechthoekige connectors met koppelmechanisme

D-sub connectors kunnen worden voorzien van een koppelmechanisme met *backshell*. Dit koppelmechanisme (*sliding lock assembly*) sluit aan op een aangepaste connector, gemonteerd op units en instrumenten. Het koppelen van de D-subconnector gaat als volgt:

- Druk de schuif van het koppelmechanisme in.
- Laat de schuif los als de connector geborgd is. De koppeling is dan tot stand gekomen.

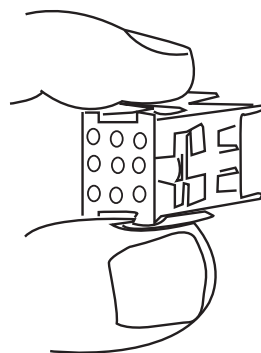
MR-connector (AMP)

Het koppelen van de MR-connector gaat als volgt:

- Druk de plug zo recht mogelijk in het te koppelen deel.
- De connector is geborgd als de klemmen zo sluiten dat we de connector, zonder de klemmen in te drukken, niet meer los kunnen trekken.

Het ontkoppelen van de MR-connector gaat als volgt:

- Druk de klemmen in met twee vingers.
- Trek de plug zo voorzichtig mogelijk los uit het te koppelen deel.



9.55 MR-connector

Connectors met verbindingsschroeven

Rechthoekige connectors kunnen voorzien zijn van twee verbindingsschroeven waarmee de connectorhelften met elkaar verbonden worden. De twee schroeven moeten gelijkmatig worden aangeschroefd.

Ronde connectors

Bij deze connectors komt de koppeling tot stand door middel van een koppelring. De te koppelen connectors passen door de passleuven (*keyway*) en de pasnok (*key*) op één positie in elkaar.

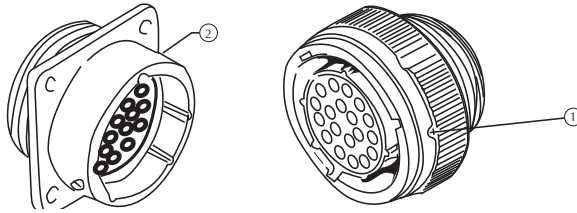
Koppelring met bajonetsluiting

We koppelen de connector als volgt:

- Schuif de connector op de receptacle.
- Draai de koppelring een kwartslag - halve draai. De borging komt tot stand door de koppelnokken op de receptacle die in een uitsparing van de koppelring vallen.
- Controleer de koppeling. De nokken moeten zichtbaar zijn door de opening in de koppelring.

Bij het ontkoppelen mag gebruikgemaakt worden van een *connectortang*.

1. inspectie in koppeling
2. nokken van koppeling



9.56 Koppeling met bajonetsluiting

Koppeling met schroefdraad

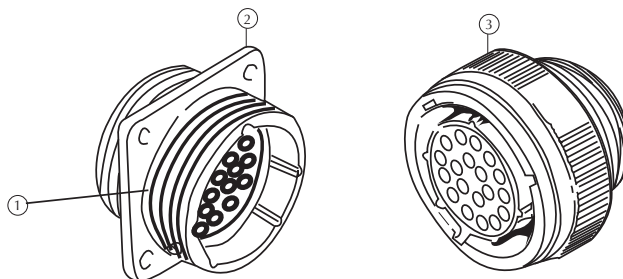
Bij deze *connectors* is de koppeling van de plug en de zijde van de *receptacle* voorzien van passend schroefdraad.

Het koppelen van deze *connectors* gaat als volgt:

- Draai de koppeling zover mogelijk aan (met de hand).
- Borg de koppeling indien dit is aangegeven op tekening.
- Sommige typen *connectors* zijn voorzien van een lockmechanisme (ratel), zoals de Tristart-connector.
- Een volledig geborgde koppeling komt tot stand bij één slag van de koppeling.
- Controleer de koppeling; de rode ring op de *receptacle* mag niet meer zichtbaar zijn.
- Als een borggat aanwezig is, moeten we de *connector* borgen door middel van borgdraad.

Bij het koppelen/ontkoppelen mag gebruik worden gemaakt van een *connectortang*.

1. rode band
2. receptacle
3. plug



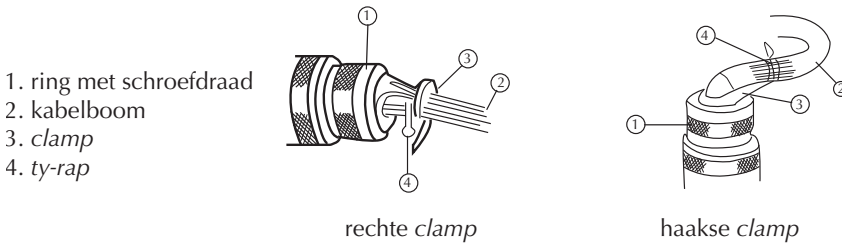
9.57 Koppeling met schroefdraad

9.10.5 Monteren van trekontlasters (*backshell*)

Trekontlasters van het type *Quick-ty* gebruiken we alleen binnen de drukcabine. Tevens behandelen wij de wijze waarop je trekontlasters met kabelklem moet monteren.

Monteren van de trekontlaster doen we als volgt:

- Schuif een krimphuls over de trekontlaster zodat de clamp is bedekt.
- Krimp de huls met een heteluchtblazer.
- Plaats de *Quick-ty* trekontlaster op de *connector*.
- Draai de *clamp* in de gunstigste positie. Als een klein gedeelte van de *connector* contacten gebruikt wordt, moeten we de trekontlaster zodanig draaien dat de kabels recht uit de *connector*doorvoer lopen.
- Schroef de kabelklem met de hand stevig vast op de *connector*.

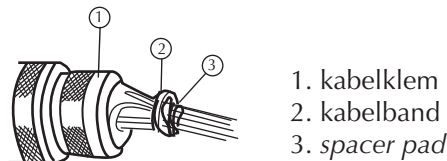


9.58 Monteren trekontlaster

De kop van het bundelbandje moet aan de buitenzijde van de trekontlaster liggen.

Wanneer er een klein aantal contacten gebruikt wordt, zorg er dan voor dat de trekontlaster na het aandraaien aan de zijde van de bezette contacten ligt. De kabels komen dan zo recht mogelijk uit de *connector*.

Indien nodig kun je een opvulstukje gebruiken om ervoor te zorgen dat de draden recht uit de plug komen.



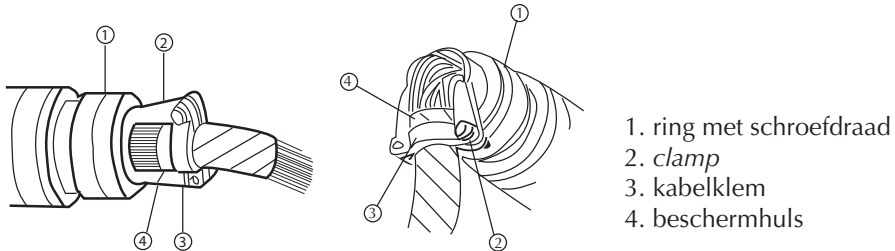
9.59 Monteren trekontlaster met opvulstukje

Trekontlaster met kabelklem

We moeten de wartel van trekontlasters met kabelklem bij toepassing buiten de

cabine borgen. Dit moet als volgt gebeuren:

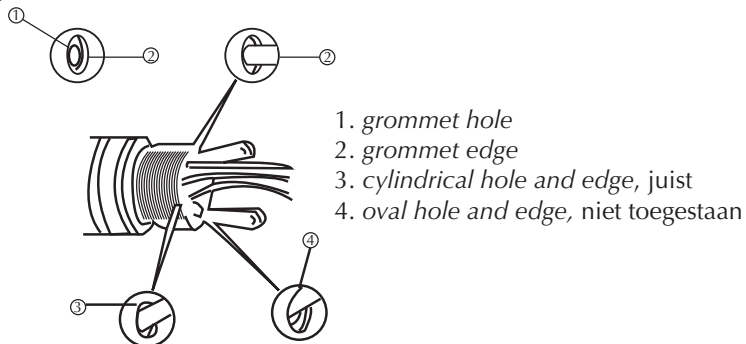
- Breng beschermingsmiddel aan in de positie.
- Wikkel het beschermingsmiddel om de kabelbundel, (minimaal twee wik-
kels) zodanig dat de kabelbundel na vastzetten van de klemschroeven vast-
geklemd wordt.



9.60 Monteren trekontlaster met kabelklem

9.10.6 Controleren van trekontlasters

Zorg ervoor dat de kabels na het vastbinden op de trekontlaster niet op trek belast worden, zodat de kabelingangen in de doorvoerafdichting ovaal (open) worden getrokken.



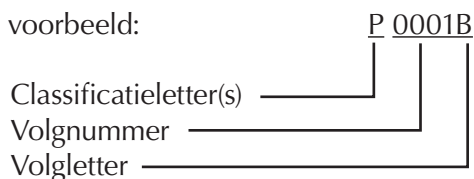
9.61 Controle bij installatie trekontlaster

9.11 Identificeren van elektrische installaties

Equipmentnummers worden toegepast voor het identificeren en coderen van elektrische apparatuur, zoals *relais*, *connectors* en aansluitblokken. Dit voorkomt dat bij reparaties of onderhoud het apparaat moeilijk terug kan worden gevonden. De opbouw van de equipmentnummers is afhankelijk van het type toestel waar deze nummers moeten worden aangebracht. Raadpleeg voor het aanbrengen van equipmentnummers de bijbehorende voorschriften.

Opbouw equipmentnummers

Het equipmentnummer kan als volgt opgebouwd worden:



Classificatieletter(s)

Ieder equipment heeft twee classificatieletters. Als er één classificatieletter wordt gebruikt dan is de tweede positie blank.

Volgnummer:

Alle equipment heeft een apart volgnummer, met uitzondering van:

- *mating* equipment;
- *splices* en *grounds*.

Het volgnummer is opgebouwd uit vier cijfers in de reeks van 0001 t/m 9999.

Mating equipment

Dit is equipment waarbij onderlinge verbindingen tot stand zijn gekomen door middel van bijvoorbeeld pluggen en *receptacles* en pluggen en *units*. *Mating* equipment heeft een gelijk volgnummer gevolgd door een volgletter.

Splices en grounds

Deze kunnen afzonderlijk zijn genummerd, zodat SP0001 als een GS0001 kunnen voorkomen.

Volgletter

Een volgletter wordt achter het volgnummer geplaatst. Ieder equipment heeft een volgletter. De *splices* en *grounds mating* equipment, welke niet direct op de bekabeling aangesloten (*back boxes* en *units* bijvoorbeeld), heeft de volgletter A, de pluggen en *receptacles*, indien geen productiedeling, hebben volgletter b, c, d etcetera. In geval van een productiedeling heeft het vaste deel, zoals een *receptacle*, de volgletter A en het losse deel, zoals een plug, de volgletter B.

Aanbrengen van equipmentnummers

Equipmentnummers worden op stickers of op *sleeves* aangebracht.

De merkhuls wordt, bij *connectors*, om de kabelbundel of om een gedeelte van de kabelbundel geschoven.

Bundelband

Bij bundelband dat voorzien is van een “flag” kan op of over de “flag” een *sleeve* geplaatst worden, waarop het equipmentnummer staat.

Stickers

Stickers dienen goed leesbaar naast de apparatuur geplaatst te worden. Bij instrumenten in zicht wordt de sticker aan de achterzijde van het paneel geplaatst. De bedoeling van het aanbrengen van stickers is het voorkomen van zoekwerk tijdens onderhoud en/of reparaties aan een bepaald apparaat of instrument. Het aanbrengen van stickers bij apparatuur is noodzakelijk.

Uitzonderingen zijn:

- te weinig ruimte in de nabijheid van het apparaat of instrument;
- als de leesbaarheid van de sticker verloren gaat na het monteren van de apparatuur;
- wanneer een *sleeve* met een equipmentnummer is aangebracht.

A
B1
B2

9.12 Massaverbindingen (*bonding*)

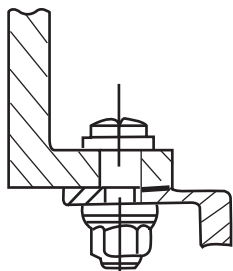
Onder de massa wordt de gehele elektrisch geleidende constructie van het vliegtuig verstaan. Deze elektrisch geleidende constructie wordt *structure* genoemd. Ook bij kunststofvliegtuigen wordt dit *structure* genoemd maar dan is de elektrische geleiding anders geborgd.

Massaverbindingen zijn voor:

- een retourgeleiding voor het elektrische boordnet;
- afscherming van apparatuur die gevoelig is voor storingen;
- geleiding van de stroom bij blikseminslag;
- afvoeren van statische ladingen.

De massaverbindingen kunnen we indelen in 4 groepen, namelijk permanente, semi-permanente, niet-permanente en speciale massaverbindingen.

9.12.1 Permanente massaverbinding



Permanente massaverbindingen zijn massaverbindingen waarbij geen speciale voorzieningen getroffen zijn buiten de benodigde delen voor de constructie. Van deze delen wordt verondersteld dat ze met elkaar verbonden blijven voor de levensduur van de samenstelling. Permanente massaverbindingen zijn onder meer:

9.62 Permanente massaverbinding

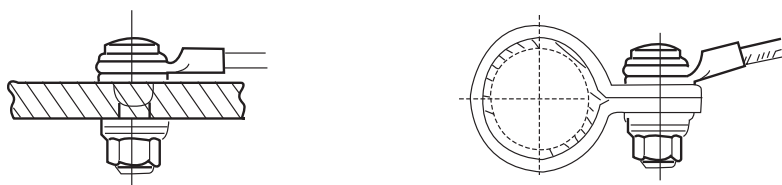
- geklonken verbindingen met minimaal drie nagels;
- gelaste en gesoldeerde delen;
- geleidende vlakken samengehouden door schroefverbindingen.

9.12.2 Semi-permanente massaverbindingen

Semi-permanente massaverbindingen zijn alle massaverbindingen die demontabel zijn. Veelal verbinden ze de delen elektrisch aan massa die niet tot de *structure* behoren, of delen van de *structure* die onderling demontabel zijn. Van deze middelen wordt verondersteld dat zij met elkaar verbonden kunnen zijn voor de levensduur van de samenstelling of voor de periode tussen de voorgeschreven onderhoudsinspecties.

Onder deze massaverbindingen vallen onder andere:

- delen van de *structure* die verbonden zijn door schroefverbindingen die voor onderhoud verwijderd kunnen worden;
- metalen strippen en veren;
- klembanden om metalen leidingen.



9.63 Semi-permanente massaverbindingen

9.12.3 Aanbrengen van massaverbindingen

Massaverbindingen met kabelschoen

Voor een massaverbinding wordt vaak een kabelschoen gebruikt. Voordat de kabelschoen op de *structure* wordt gemonteerd moet het contactvlak worden schoongemaakt.

Gebruik hiervoor een schuurtol met een borstel.

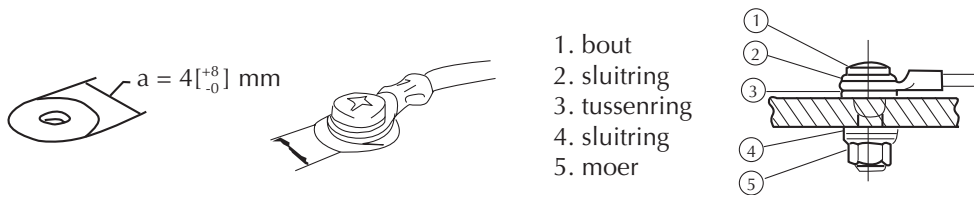
Is dit niet mogelijk, schuur dan het contactvlak met schuurpapier korrel 120. De isolerende deklaag moet geheel worden verwijderd, evenals het stof dat tijdens het schuren ontstaat.

Let op dat je de platerlaag van het plaatmateriaal niet beschadigt.

Breng direct na het schoonmaken de kabelschoen op de *structure* aan, dit voorkomt corrosie.

Als de *structure* van aluminium is dan moet er een Cupal-ring tussen de ka-

belschoen en de aluminium *structure* worden geplaatst. De koperzijde van de Cupal-ring moet tegen de kabelschoen komen. In het *AMM chapter 20* is te vinden wanneer nog meer een Cupal-ring nodig is.

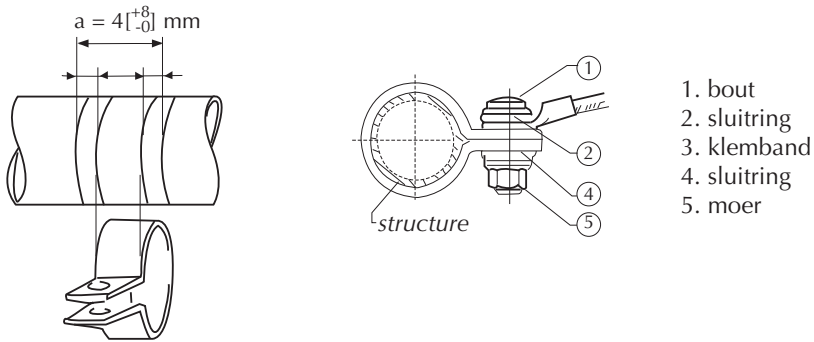


9.65 Massaverbinding met kabelschoen

Massaverbinding met een klem

Een massaverbinding met een leiding wordt door middel van een klem tot stand gebracht. Schuur het contactoppervlak schoon met schuurpapier korrel 120 en breng de klem hierna onmiddellijk aan.

De kabelschoen wordt rechtstreeks op de beugel aangebracht.



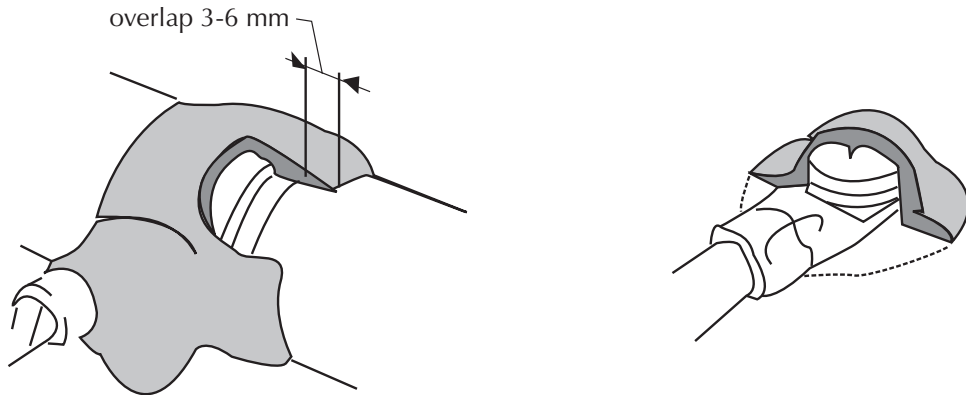
9.66 Massaverbinding met klem

Afwerken met afdichtmiddel

In de volgende gevallen moeten de massaverbindingen met een afdichtmiddel beschermd worden:

- in de brandstoftanks;
- buiten de drukcabine;
- in en onder toiletten, *pantry*, batterijruimte en deuren;
- in *skydrol* zones.

Breng na het ontvetten van de verbinding het afdichtmiddel met een kwast (maak een ronddraaiende beweging) aan.



9.67 Aanbrengen van afdichtmiddel

In skydrolzones moet je er rekening mee houden dat het afdichtmiddel bestand moet zijn tegen de *skydrol*.

Aanbrengen van de kenkleur

Voordat de kenkleur kan worden aangebracht moet de massaverbinding worden ontvet. Breng deze kenkleur aan op de boutkop en/of moer. Indien een afdichtmiddel is toegepast moet men hiermee wachten tot dit kleefvrij is. In de brandstoftanks mag geen kenkleur worden aangebracht.

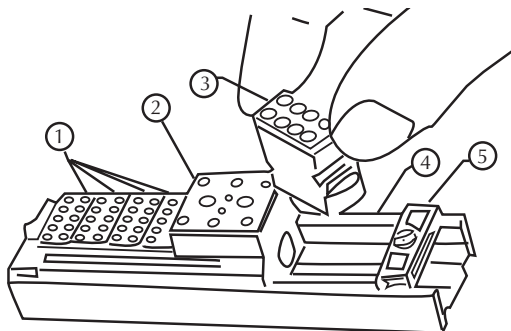
B1
B2

9.13 Aansluitstroken

Aansluitstroken en *bus-bars* worden gebruikt om overzichtelijke losneembare verbindingen te krijgen.

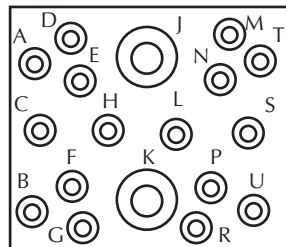
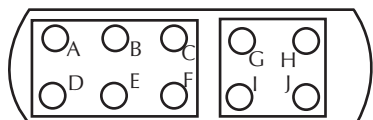
Een montagerail kan opgebouwd zijn uit een aantal verschillende modules (aansluitblokken).

1. F0N9-1115
2. *mixed* module
3. blok
4. rail
5. eindklem F0N9-1615



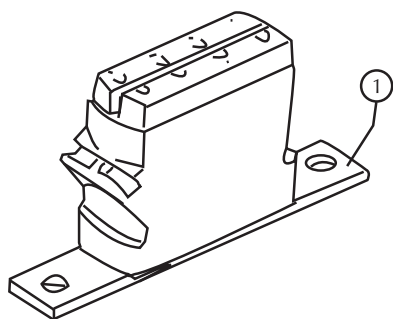
9.68 Mixed modules

Bij een module zijn alle of groepen contacten elektrisch met elkaar verbonden. De contactmaten op de *mixed* modules kunnen per aansluiting verschillen.



9.69 Aansluitblok

Grounding modules

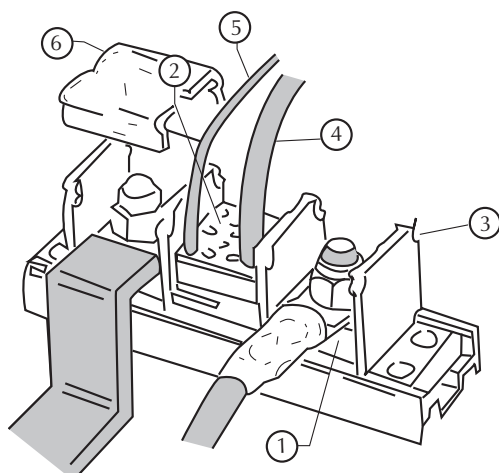


Grounding modules bezitten een aardingsstrip waarmee alle contacten elektrisch zijn doorverbonden. Grounding modules worden op de constructie gemonteerd.

9.70 Aardingsstrippen

Bus-bars

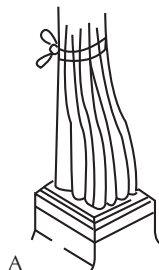
Bus-bars bestaan uit een mixed module en twee of meer *studs*, die elektrisch met elkaar zijn doorverbonden en gescheiden zijn door een separatieplaat.



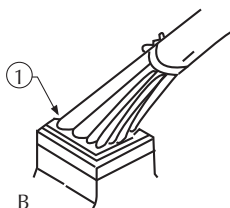
1. stud module
2. mixed module
3. uitsparing voor afdekkap
4. AWG 8
5. AWG 20
6. afdekkap

9.71 Bus-bar

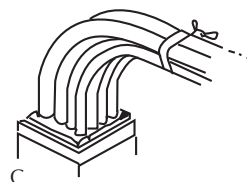
De strippen en kabelschoenen moeten recht op de *bus-bar* komen te staan. Zorg ervoor dat de kabelloop van de *mixed* module recht uit de *grommet* komt na het opbundelen. Laat de kabel met de grootste diameter zo weinig mogelijk buigen.



GOED



FOUT



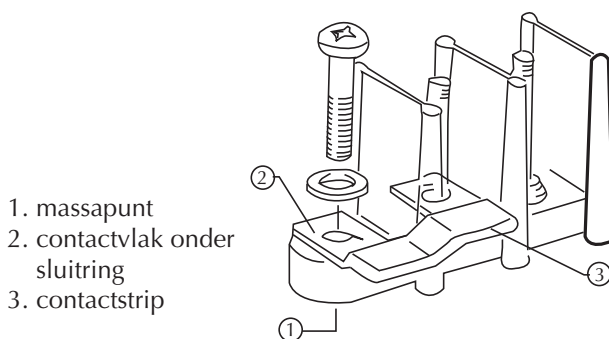
GOED

9.72 Kabelloop mixed modules

Breng in niet-gebruikte contactopeningen wire *hole fillers* aan. Plaats op de *studs* een afdeklap.

Massa-aansluiting op een tb-strip

Voor aansluitstroken met dekplaat moeten voor de bevestiging van de dekplaat, dekplaatsteunen worden toegepast. De dekplaat wordt vastgeschroefd op de dekplaatsteunen. Beide dienen een massaverbinding te hebben. De laatste contactbout zorgt voor de doorverbinding van de afscherming met de bevestigingsbout. Dat doen we door middel van een contactstrip.

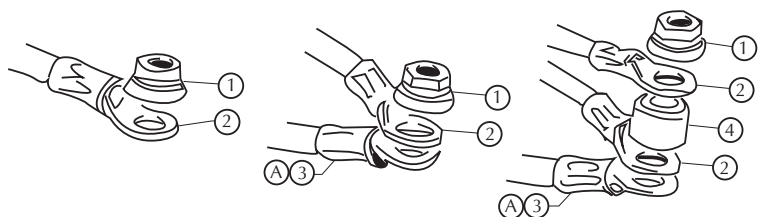


9.73 Massa-aansluiting op een tb-strip

Aansluiten van kabelschoenen

Het aantal kabelschoenen dat per contactbout aangebracht mag worden, mag niet meer dan 4 zijn. Bij gebruik van contactstrippen is dit aantal maximaal 3. De kabelschoenen moeten zo worden aangebracht dat de onderste kabelschoen met de isolatiehuls omlaag op het contactstuk wordt gelegd.

1. zelfborgende moer
2. krimphuls omhoog
3. krimphuls omlaag
4. afstandsbus



9.74 Volgorde kabelschoen op een contactbout

Bij kabelschoenen met verschillende grootte moet altijd de grootste kabelschoen onder liggen en de kleinste boven. Dit om een goede elektrische geleiding te krijgen.

Plaats de kabelschoen op de *stud*, draai de borgmoer met het juiste aanzetmoment vast volgens het desbetreffende voorschrift.

Een te groot aanzetmoment kan tot gevolg hebben dat de stud afbreekt of dat de schroefdraad ernstig beschadigd raakt.

9.14 Schakelaars

Schakelaars worden gebruikt om een stroomkring te onderbreken of te sluiten. Om dit te realiseren bestaat er een grote verscheidenheid aan schakelaars.

Voorbeelden hiervan zijn dubbelpolige-, enkelpolige-, wissel-, kruis-, drukschakelaars met maak- en verbreekcontacten of beide en micro-switches.

In de vliegtuigtechniek worden er diverse soorten schakelaars gebruikt die alle op een verschillende manier aangesloten moeten worden door middel van:

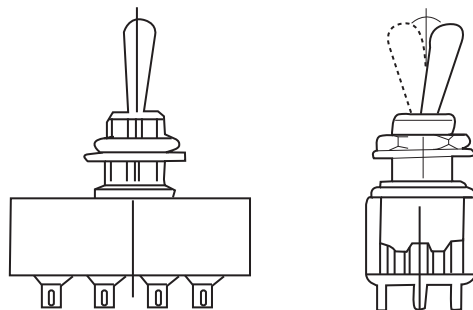
- een kabelschoen;
- solderen;
- *pigtails*;
- een *connectorhuis* of aansluitblokje.

Kabelschoen

Bij schakelaars die met kabelschoenen gemonteerd worden, moet aan de kabel eerst de juiste kabelschoen gewurgd worden. Hierna kan de kabelschoen met een schroef aan de schakelaar worden gemonteerd.

Solderen

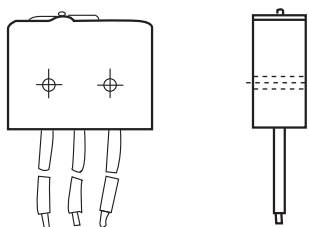
Bij dit type schakelaars worden de draden aan de contacten gesoldeerd.



9.75 Soldeeraansluitingen

Pigtails

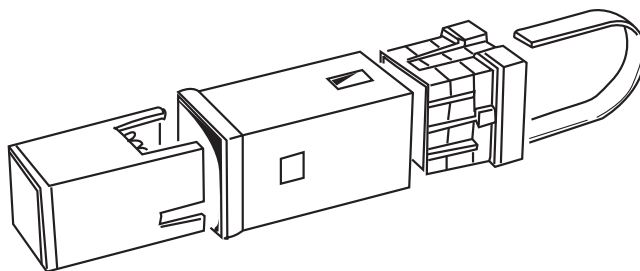
Deze schakelaars zijn voorzien van vaste aansluitdraden. De verbinding komt tot stand door middel van kabelverbinders.



9.76 Aansluiten met pigtails

Connectorshuis of aansluitblokje

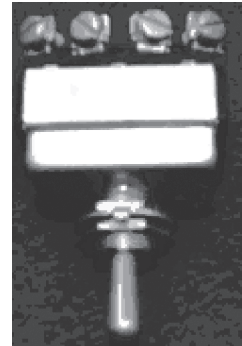
Dit type schakelaars is voorzien van een *connector* die een onderdeel van de schakelaar vormt. Nadat de *connector* is aangesloten, wordt de *connector* in het montagehuis gemonteerd. Schuif hiervoor de *connector* aan de achterzijde in het montagehuis. De *connector* wordt dan geborgd door borgveertjes die zich in het montagehuis bevinden. De schakelaarknop moet aan de bovenzijde in het montagehuis worden geschoven. De schakelaarknop wordt vastgezet door twee schroefjes aan de bovenzijde. Hiervoor moet eerst de lampcapsule verwijderd worden.



9.77 Aansluitblokje

De keyway

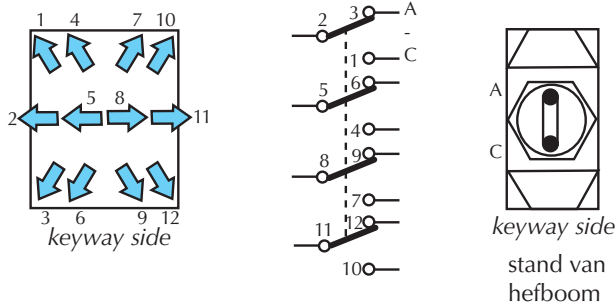
De *keyway side* is bepalend voor de telling van de diverse soorten schakelaars. De *keyway* is een sleuf in de lengterichting van de schroefdraad, samen met een borgsluiting voorkomt deze het draaien van de schakelaar in een montagegat.



9.78 Keyway

Contactcodering

Een voorbeeld van de contactcodering van schakelaars vind je hieronder.



9.79 Contactcodering

9.15 Relais

Relais worden veelvuldig toegepast in elektrische installaties.

Een *relais* is een schakelaar die we door middel van een elektrische stroom op afstand kunnen bedienen.

Dit betekent in de praktijk dat we met een kleine stroom een grotere schakelstroom schakelen.

Het grote voordeel is dan dat we alle bedieningsschakelaars klein van formaat kunnen houden en dat er gewichtsbesparing plaatsvindt door de kleinere diameter van de bekabeling.

9.15.1 Uitvoeringsvormen

Er bestaan verschillende types *relais*. Afhankelijk van de toepassing en de specifieke systeemeisen wordt een type geselecteerd. Enkele types zijn:

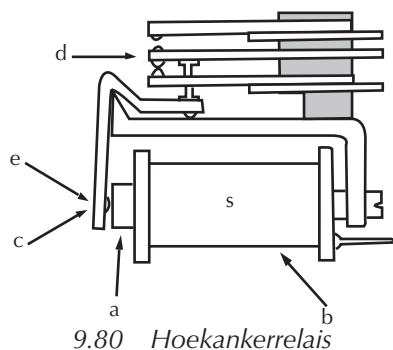
- *relais* met beweegbare kern;
- bladveerrelais;
- thermorelais;
- hoekankerrelais.

We gaan een type wat verder toelichten.

9.15.2 Hoekankerrelais

Opbouw:

- a. een kern
- b. een spoel
- c. een anker
- d. de contacten
- e. antikleefplaatje



De kern

De kern wordt vervaardigd van zacht staal en kan afhankelijk van het type *relais* vast of beweegbaar zijn.

De spoel

De spoel bestaat uit een of meerdere wikkelingen die op een spoelvorm rond de kern zijn aangebracht.

De grootte van het magnetisch veld wordt bepaald door het aantal windingen en de grootte van de stroom door de windingen (AW).

Het anker

Het anker vormt meestal het bewegende deel van het *relais* dat het magnetisch circuit omzet naar een beweging die de contactveren bedient.

De contacten

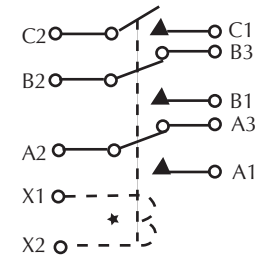
Contactveren zijn meestal vervaardigd van nieuw zilver of brons, een verend plaatmateriaal dus.

Aan het eind van de veren zitten de contacten. Een aantal uitvoeringen hiervan zijn:

- a. plaatcontacten; 
- b. puntcontacten; 
- c. kegelcontacten; 
- d. bolcontacten. 

9.15.3 Contactcodering

De contactcodering van een *relais* vindt plaats volgens internationale afspraken.



9.81 Contactcodering

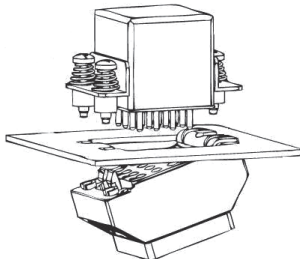
9.15.4 Relaisvoeten/relais

We behandelen hier alleen het *relais* dat voorzien is van een *connector* en dat een integraal onderdeel vormt van het huis.

We kunnen het *relais*voetje aan het *relais* koppelen met twee, drie of vier schroeven. We moeten de bouten of schroeven gelijkmatig vastzetten, om te voorkomen dat het *relais* scheef wordt vastgezet.

Handel hierbij als volgt:

- plaats het *relais* in de juiste positie op de *relais*voet;
- plaats de schroefjes/moertjes en draai deze aan totdat ze aanliggen op de bevestigingssteun van het *relais*;
- zet de schroefjes/moertjes gelijkmatig vast met een *torquesleutel* volgens voorgeschreven aanzet-moment.



9.82 Gemonteerd relais

9.16 Inspectie

Inleiding

Uit onderzoek naar de oorzaak van vliegtuigongevallen van bijvoorbeeld de TWA 800, een B747 die voor de kust van Amerika is ontploft en de Swissair MD 11 die na een hevige brand verongelukte, is gebleken dat de aanleiding van de ongevallen een falend elektrische boordnet was.

De FAA (*Federal Aviation Administration*) heeft een programma opgezet om dit soort incidenten in de toekomst te voorkomen.

De eerste resultaten van diverse inspecties (augustus 2000) bij verschillende vliegtuigtypes waren verontrustend. Er werden 3372 afwijkingen gevonden op 81 vliegtuigen.

De onderzochte vliegtuigen waren tussen de 12 en 33 jaar oud. Er waren 150 belangrijke bevindingen die de potentie hadden om aan de basis te staan van een incident.

Enkele bevindingen staan hieronder opgesomd:

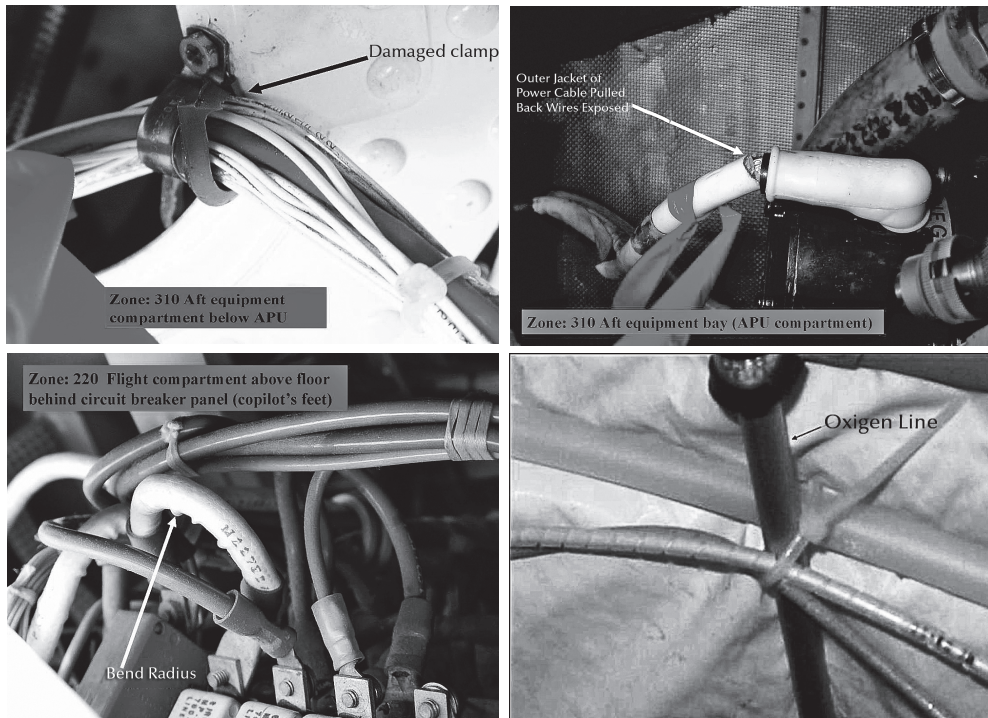
- Grote hoeveelheid stofwollen (stofnesten) en vuil.
- Slechte reparaties aan de bekabeling.
- Opeengebarsten isolatie en/of bloot liggende geleiders.
- Kabels die niet volgens de juiste route zijn geïnstalleerd.
- Niet correct geïnstalleerde kabelbeugels of kabel ondersteuningspunten.

Wat ook uit de inspectie bleek, is veroudering van de bekabeling door externe factoren.

Een aantal factoren staan hieronder opgesomd:

- Hevige trillingen.
- Corrosie.
- Ruwe oppervlakte in de directe omgeving.
- Hoge onderhoud belasting (denk aan staan op bekabeling, hangen aan enz.).

CONCLUSIE : Het verouderen van bekabeling is niet alleen afhankelijk van de karakteristieke eigenschappen van de bekabeling maar is ook sterk afhankelijk van externe factoren.



9.83 Een aantal voorbeelden van bevindingen.

9.16.1 Aanbevelingen van uit de commissies

Om problemen met *EWIS* te voorkomen is er een aantal aanbevelingen gedaan vanuit de diverse commissies die zich gebogen hebben over het probleem. Een aantal is hieronder opgesomd:

- *Clean-as-you-go* principe;
- *Wiring inspections* (EZAP);
- *Non-destructive testing equipment* (NDT);
- *Preventive maintenance*.

Clean-as-you-go

Dit wil eigenlijk zeggen dat we de bekabeling van het vliegtuig tijdens de gehele levensduur van het vliegtuig moeten schoonhouden.

Als tijdens inspecties blijkt dat bekabeling vuil is dan moeten we deze schoonmaken. Meestal zal dit gebeuren met een kwastje en een stofzuiger maar natuurlijk raadpleeg je altijd de *Maintenance Manual* voor de juiste procedure.

Ook moeten we ervoor zorgen dat tijdens onderhoudswerkzaamheden de bekabeling zoveel mogelijk beschermd wordt.

Denk hierbij aan:

- Tijdens boren beschermen tegen vallende boorkrullen.
- Werkvloeren installeren om te voorkomen dat er op bekabeling gestapt wordt.
- Vermijden dat bekabeling als handvat gebruikt wordt.
- Bij werken met vloeistoffen de bekabeling beschermen.
- Enz.

Wiring Inspections (EZAP)

Vaste inspectie momenten en type van inspectie wordt vastgelegd in een *Enhanced Zonal Analyses Program*.

De EZAP zal vaststellen welke methode van inspectie noodzakelijk is..

En welke schoonmaak taken er nodig zijn om het vuil te verwijderen van de te inspecteren delen en/of oppervlakten.

Ook kan een EZAP gebruikt worden om nieuwe onderhoudstaken te ontwikkelen zoals bv. inspecties of schoonmaaktaken enz.

Er wordt onderscheid gemaakt in de graad van inspectie:

- *External Surveillance Inspections (ES)*;
- *Internal Surveillance Inspections (IS)*;
- *General Visual Inspections (GVI)*.

External Surveillance Inspections

Dit is een visuele controle van constructie, systemen en motoren, bekeken vanaf een armlengte van het te inspecteren oppervlak.

Zones die zonder het moeten verwijderen van bevestigingsmiddelen toegankelijk zijn.

Dus zones achter deuren en panelen met snelsluiters vallen wel onder deze inspectie.

Internal Surveillance Inspections

Dit is een visuele controle van constructie, systemen en motoren, bekeken vanaf een armlengte van het te inspecteren oppervlak.

Zones die alleen toegankelijk zijn door het verwijderen van bevestigingsmiddelen.

Denk hierbij aan *fairings*, *tankpanels*, enz.

General Visual Inspections

Een nauwkeurige inspectie van interne en externe zones vanaf een afstand waarbij je het te inspecteren deel makkelijk kan aanraken.

Een spiegel en een lamp kunnen hierbij noodzakelijke hulpmiddelen zijn.

Non-destructive testing equipment

Dit is een onderdeel dat nog in de ontwikkelfase zit. Het is de bedoeling dat we mogelijke fouten / gebreken kunnen opsporen met een testkast tijdens het normale *maintenance* proces.

Natuurlijk is het de bedoeling om de kabelbomen in takt te houden en dat alles blijft geïnstalleerd zoals in een normale onderhoudssituatie gebruikelijk is.

Preventive maintenance

In het onderhoudsschema van het vliegtuig zullen een inspectie interval en inspectietaken worden opgenomen met als doel preventief onderhoud te plegen. We gaan eventuele risicozones goed bekijken en indien nodig preventief onderhoud plegen (bijv. extra bescherming aanbrengen als een kabelboom te dicht bij een raakvlak ligt).

B1
B2

9.16.2 Inspecteren van het elektrisch/elektronisch netwerk

In voorgaande lesstof hebben we alle inspectiepunten gezien die we nodig hebben bij het installeren van bekabeling en/of het aansluiten van verbindingsmiddelen in een elektrisch netwerk.

Natuurlijk zijn alle punten die we daar geleerd hebben van toepassing als we een inspectie gaan doen op het elektrisch netwerk.

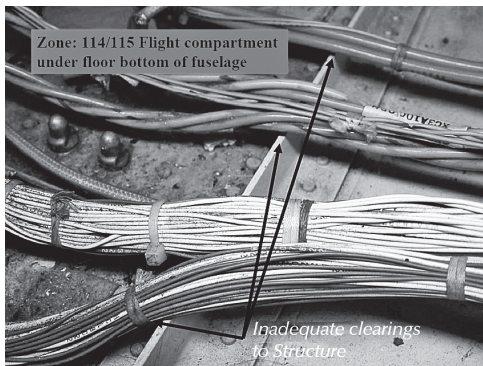
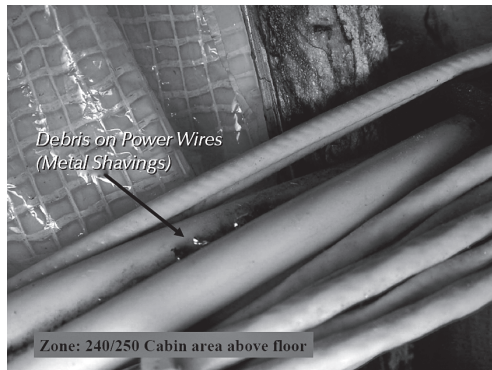
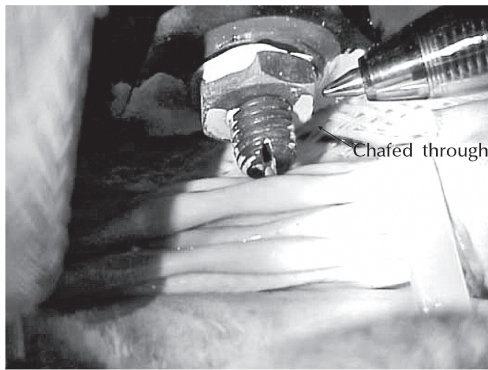
Een opsomming van aandachtspunten vind je hieronder:

- Plaatsen waar beugels zijn geïnstalleerd;
- Pluggen, *backshells* en doorvoeren;
- Kabelschoenen (aansluitpunten);
- Aardpunten;
- Vuil.

Zones die we extra goed moeten bekijken omdat daar een grotere kans is op het falen van de bekabeling zijn:

- De vleugels, vooral bij bewegende delen als slats en flaps.
- De motoren, APU, nacelle en pylon omdat hier hitte, vibratie en chemische vloeistoffen kunnen voorkomen. En vanwege de hoge onderhoudsfrequentie.
- Het landingsgestel en de wielen omdat deze met zware belasting, vibratie en chemische vloeistof te maken krijgen.
- Panelen (bediening), *line replacement units (LRU)* vooral bij de aansluitingen op de pluggen omdat deze kwetsbaar zijn voor het afbreken van de bekabeling.
- De batterijen op aantasting door corrosie of chemische vloeistof.
- Kabelschoenen die hoge stromen moeten voeren controleren we op kenmerken van oververhitting.
- Onder toiletten, keukens met name op lekkage en de drainage op correcte werking.

- Bagageruim en onder de vloer vanwege de hoge onderhoudsfrequentie.
- Alle beweegbare kabelbomen.
- Achter alle luiken en deuren op nabijheid van bekabeling die per ongeluk beschadigd kunnen zijn.



9.84 Voorbeelden van onacceptabele situaties

9.16.3 Maintenance

Alle momenten waarbij inspecties moeten gebeuren zullen te vinden zijn in het onderhoudsschema van het vliegtuig.

In de *Maintenance Manual* vinden we dan *scheduled* en *unscheduled maintenance* taken met als doel mogelijke (aankomende) defecten te signaleren en repareren.

Om de inspectie van *EWIS* zo nauwkeurig mogelijk te laten plaatsvinden wordt er een aantal inspectie methoden toegepast:

- *General Visual Inspection (GVI)*;
- *Detailed Inspection (DET)*;
- *Special Detailed Inspectie (SDI)*;
- *Zonal Inspection*.

General Visual Inspection (GVI)

Een visuele inspectie van interne en externe zones, installaties of samenstelling van onderdelen. Het doel hiervan is zichtbare schade, fouten en onregelmatigheden te ontdekken. Enkele richtlijnen staan hieronder opgesomd:

Vanaf een afstand waarbij je het te inspecteren deel makkelijk kan aanraken.

Een spiegel kan noodzakelijk zijn.

Bij normale lichtomstandigheden zoals daglicht, hangaarverlichting, zaklamp of looplamp.

Het kan noodzakelijk zijn om toegangspanels of deuren te openen.

Stellingen en trappen of hoogwerkers kunnen noodzakelijk zijn om inspectie aan een bepaalde zone uit te voeren.

Detailed Inspection (DET)

Een intensieve inspectie van een specifiek onderdeel, installatie of samenstelling met als doel beschadigingen, fouten en onregelmatigheden te ontdekken.

Enkele bijkomende aspecten zijn:

Een goede lichtbron zorgt voor de benodigde lichtsterkte.

Een spiegel, vergrootglas of andere hulpmiddelen kunnen noodzakelijk zijn voor deze inspectie.

Als oppervlaktes erg vuil zijn, moeten deze eerst schoongemaakt worden. Ook kan het nodig zijn om onderdelen te demonteren om inspectie mogelijk te maken.

Special Detailed Inspectie (SDI)

Een intensieve inspectie van een specifiek onderdeel, installatie of samenstelling met als doel beschadigingen, fouten en onregelmatigheden te ontdekken.

Deze inspectie is bedoeld om een uitvoerig onderzoek te doen met behulp van speciale inspectie technieken/of gereedschap.

Ingewikkelde schoonmaakmethodes en aanzienlijke werkzaamheden om toegang te verkrijgen tot een ruimte of onderdeel kunnen noodzakelijk zijn.

A
B1
B2

Zonal Inspection

Zone inspectie is een verzamelnaam voor *General Visual Inspection* en *Visual inspection* die in elke zone worden uitgevoerd.

In elke ruimte of op elk oppervlak worden de systemen, motoren en constructie gecontroleerd op veiligheid en algemene conditie.

B1
B2

Checklist voor zone inspecties EWIS

Bekabeling/kabelbomen

- Op *chafing* of contact met de constructie
- Op doorhangen of slechte gemontage
- Op beschadiging (mechanische, verhitting enz.)
- Op *lacingtape* of *tyraps* die missen of verkeerd zijn geïnstalleerd
- Bescherming zoals *braided hose* of beschermbuisjes, kabelgoot
- Beschermingsrubbers zoals gebruikt op randen en scherpe delen
- Doorvoer rubbers (*grommets*) op correcte installatie
- Stof en stofnesten
- Metaalvijsel of boorkrullen
- Ontvlambare vloeistoffen
- Conditie/correctheid van gemaakte reparaties bijvoorbeeld *splices*
- Conditie van productie *splices*
- Juiste montage aan of separatie van vloeistofleidingen

Connectors

- Corrosie op *receptacles*
- *Backshell* beschadigd
- Trekontlasting ontbreekt
- Afsluitrubber ontbreekt/conditie
- Borgdraad mist of is gebroken
- Ketting van afdichtdop gebroken
- Teken van verkleuring door oververhitting
- Oplijnen van de kleurbanden/stippen voor correcte installatie van een plug

Schakelaars

- Beschermkapje of rubber op beschadiging

Massapunten

- Op corrosie

Massa kabels/strippen

- Gebroken of los
- Meerdere tieren gecorrodeerd
- Meerdere tieren gebroken

Kabelbeugels of steunen

- Corrosie
- Gebroken of niet geïnstalleerd
- Vervormd
- Verkeerd gemonteerd of bevestigingsmiddel mist
- Rubber beschadigd

Supports (rails of buis)

- Gebroken
- Vervormd
- Bevestigingsmiddel ontbreekt
- Missende beschermingsmiddelen op scherpe randen en in gaten
- Beschadigingen van rubbers
- Drainage gaatjes op verstopping
- Teken van oververhitting

Bij het vinden van een defect moet je volgens de procedures die gelden in het maintenance programma van het desbetreffende vliegtuig dit verwerken in de administratie en natuurlijk het defect herstellen.

Voorbeeld van een schoonmaaktaak

EFFECTIVITY: 001999

1. Materials
Not applicable
2. Special Tools and Equipment
Not applicable
3. Standard Tools and Equipment
4. Consumable Materials
5. Expendable Parts
Not applicable
6. Referenced Procedures
Not applicable
7. Job Set-up
8. Procedure
9. Job Close-up
Fokker 70/100 AMM 0100
Cust: Fokker Services
Printed on: Jun 24/10 16:32
Issue Date: Jun 01/10

TASK 20-23-00-160-837-A - Clean the Equipment Cooling Compartment (EZAP) (Refer to MPD 202107-00-01)

- Vacuum Cleaner 1
Soft Brush 1
cloth, clean (material No. FK05-044) A/R
alcohol, isopropyl (material No. FK11-013) A/R
SUBTASK 20-23-00-010-037-A00
A. Remove the access panel(s) 127AB .
SUBTASK 20-23-00-160-037-A00
A. Clean the equipment cooling compartment
(1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU CLEAN THE AREA. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

- Use the vacuum cleaner with a soft brush) to remove dust, lint and foreign objects in the complete area.
(2.) Make sure that you remove dust and lint from all electrical cables/wiring and electrical components in the area.
(3.) If necessary, use a cloth, clean (material No. FK-05-044)to remove fluid leakage from electrical cables/ wiring. If necessary, use the cloth, clean (material No. FK-05-044)with alcohol, isopropyl (material No. FK11-013).
(4.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.
SUBTASK 20-23-00-940-037-A00
A. Remove all the tools, materials, and equipment from the work area. Make sure the area is clean.
SUBTASK 20-23-00-410-037-A00
B. Install the access panel(s) 127AB .

Voorbeeld van een inspectietaak

TASK 20-23-00-210-896-A

- General Visual Inspection of EWIS in the Avionics Compartment (EZAP) (Refer to MPD 202108-01-02)

Light, Inspection 1

Mirror, Inspection 1

SUBTASK 20-23-00-010-126-A00

A. Open the access hatch 127AB , the floor panels above the avionics compartment and the access panels 153SZ 154QZ .
R

SUBTASK 20-23-00-210-686-A00

A. Do a general visual inspection of all electrical wiring in the avionics compartment(1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the wiring and the wire harnesses (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- Chafing caused by wire bundle to wire bundle contact or wire bundle to structure contact
- Sagging of wire bundles
- Improper attachment of wire bundles
- Damaged wires due to mechanical impact, overheat, local chafing, etc.
- Missing or incorrectly installed ties and/or lacing tape
- Incorrectly installed or deformed wiring protection sheath or conduit
- Rubbing of end of sheath on end attachment device
- Missing or damaged grommets
- Accumulation of dust and lint
- Surface contamination by metal shavings or swarf
- Contamination by liquids
- Deterioration of previous repairs (for example: splices)
- Deterioration of production splices
- Inappropriate repairs (for example: an incorrect splice)
- Inappropriate attachments to or separation from fluid lines.

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.

SUBTASK 20-23-00-210-696-A00

B. Do a general visual inspection of all connectors in the avionics compartment(1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the connectors (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- External corrosion on receptacles
- Broken backshell tail
- Missing rubber pad or packing on backshell
- Broken foolproofing chain
- Missing or broken safety wire
- Discoloration/evidence of overheat on terminal lugs/blocks
- Misaligned torque stripes.

EFFECTIVITY: 521521 528529 532532 536541 543543 545545 547547 549549 551551 553583 585999

Fokker 70/100 AMM 0100

Cust: Fokker Services

Printed on: Jun 24/10 16:29

Issue Date: Jun 01/10

TASK 20-23-00-210-896-A

- General Visual Inspection of EWIS in the Avionics Compartment (EZAP) (Refer to MPD 202108-01-02)

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.

SUBTASK 20-23-00-210-706-A00

C. Do a general visual inspection of all switches in the avionics compartment(1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the switches (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- Damaged rear protection cap
- Missing hardware (screws, washers, etc.)
- Loose hardware
- Improper hardware.

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.

SUBTASK 20-23-00-210-716-A00

D. Do a general visual inspection of all ground points in the avionics compartment(1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the ground points (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- Corrosion
- Loose hardware.

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.

SUBTASK 20-23-00-210-726-A00

E. Do a general visual inspection of all bonding braids/bonding jumpers in the avionics compartment (1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the bonding braids/bonding jumpers (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- Broken or disconnected braid
- Multiple strands corroded
- Multiple strands broken.

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.R

SUBTASK 20-23-00-210-736-A00

F. Do a general visual inspection of all wiring clamps/brackets in the avionics compartment (1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the wiring clamps/brackets (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- Corrosion
- Failure
- Loss
- Bending or twisting
- Unsticking or detaching
- Defective attachment (bad attachment or missing fastener)
- Damaged or missing protection/cushion.

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.

SUBTASK 20-23-00-210-746-A00

G. Do a general visual inspection of supports (rails or tubes/conduits) in the avionics compartment (1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the supports (rails or tubes/conduits) (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- Failure

EFFECTIVITY: 521521 528529 532532 536541 543543 545545 547547 549549 551551 553583 585999

9.. Job Close-up

Fokker 70/100 AMM 0100

Cust: Fokker Services

Printed on: Jun 24/10 16:29

Issue Date: Jun 01/10

TASK 20-23-00-210-896-A

- General Visual Inspection of EWIS in the Avionics Compartment (EZAP) (Refer to MPD 202108-01-02)

- Deformation
- Missing fasteners
- Missing edge protection on rims of feed-through holes.

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.

SUBTASK 20-23-00-210-756-A00

H. Do a general visual inspection of circuit breakers, contactors and relays in the avionics compartment (1.)

CAUTION: MAKE SURE THAT YOU DO NOT CAUSE DAMAGE TO ELECTRICAL CABLES/WIRING WHEN YOU EXAMINE THE WIRING. AVOID TO DISPLACE OR DISTURB WIRING AND DO NOT PLACE UNDUE STRESS ON WIRING CONNECTORS AND WIRE SUPPORT DEVICES.

Examine the circuit breakers, contactors and relays (if necessary use a inspection light and the inspection mirror) for:

- Signs of overheating
- Signs of arcing
- Missing hardware (screws, washers, etc.)
- Loose hardware
- Improper hardware.

(2.) If you find damage or discrepancy, repair in accordance with AMM, chapter 20–13.

SUBTASK 20-23-00-940-126-A00

A. Remove all the tools, materials, and equipment from the work area. Make sure the area is clean.

SUBTASK 20-23-00-410-126-A00

B. Close the access hatch 127AB , the floor panels above the avionics compartment and the access panels 153SZ 154QZ .