



## Application recommendations

### for PMA conduits and braids in traction vehicle applications

#### On the carriage roof, couplings, intercar jumper connections

- PCS** *PA12* – Heavy-duty conduit for continuous dynamic and static applications
- Very good mechanical and impact characteristics under extreme conditions, such as low temperatures and low humidity
  - Highest reversed bending and fatigue resistance
  - In black colour excellent resistance to ultra violet rays and weathering

#### Under the carriages, on bogies

- PCS** *PA12* – Heavy-duty conduit for applications continuously in motion and static applications
- Very good mechanical and impact characteristics under extreme conditions, such as low temperatures and low humidity
  - Highest reversed bending and fatigue resistance
  - In black colour excellent resistance to ultra violet rays and weathering
- VCS** *PA6* – Heavy-duty conduit preferably for static applications
- High compression and impact strengths at low temperatures and low humidity
- PHT** *PA6 elastomer* – Medium-duty conduit for dynamic and static applications
- Very good mechanical properties even at very low temperature applications below  $-40^{\circ}\text{C}$

#### Inside carriages and in passenger zone

- VAM** *PA6* – Heavy-duty conduit preferably for static applications
- Comply with highest intern. fire safety regulations regarding smoke and toxicity
- VAML** *PA6* – Medium-duty conduit preferably for static applications
- Comply with highest intern. fire safety regulations regarding smoke and toxicity

#### Braids: Cable bundling and abrasion protection

- F.66 / C.66 / L.66** *PA6.6*  
**F.PX / L.PX** *Polyester*  
Braids for bundling + protection of elect. wires
- G.PX** *Polyester* – Open, self rewinding construction for fast installation

#### Underground railways

- PCS** *PA12* – Heavy-duty conduit for applications continuously in motion and static applications
- CEN/TS 45545-2 – certified category HL2 ext.
- POH** *Mod. polyolefin* – Medium-duty conduit for static appl.
- BS 6853 – certified category 1a int./ext.
  - CEN/TS 45545-2 – certified category HL3 int./ext.
- PLU** *Mod. polypropylene* – Medium-duty conduit for static applications
- BS 6853 – certified cat. 1a int./ext.  
(approval certificates: Tube Lines, Metronet)
- VAML** *PA6* – Medium-duty conduit preferably for static appl.
- CEN/TS 45545-2 – certified category HL3 int./ext.

**Fire Safety Certificates** are available for many of these conduits according to NF F 16 101/102, DIN 5510, BS 6853, EN 45545, UL 94, ASTM

#### Possible alternatives:

Depending on project and application area further PMA products may be suitable for traction applications (LLPF, XSOL, PIS, POL, PCSL). Please contact the local PMA specialist or PMA AG, CH-8610 Uster for further application engineering support.

Use of grey products for the passenger zone may help to differentiate from products for outdoor applications where black is recommended.

For technical details and specifications please see our technical data sheets on: [www.pma.ch](http://www.pma.ch).





## Application recommendations

### PMA connectors, braids and other PMA products in traction vehicle applications

#### Outdoor applications

- **IP68 and IP69K connectors** with **strain relief** and **metal thread** for dynamically loaded connections or increased ingress protection requirements between dry and wet areas e.g. for air conditioning systems, bogies, couplings, waggon transitions  
**PMAFIX Pro KNZ** with **metric thread**  
**PMAFIX VNZ** with **metric** or **PG thread**
- **IP68 and IP69K connectors** with **metal female thread**  
e.g. for round pin plug connections or transitions to steel tubes  
**PMAFIX Pro KIS** with **metric thread**  
**PMAFIX VIR** with **metric thread** or **VIZR** with **PG thread**
- **IP68 and IP69K connectors** with **metal thread** for standard connections in outdoor applications (to cases, plates, grommets etc.) with increased ingress protection requirements e.g. for air conditioning systems, bogies, couplings, brake systems  
**PMAFIX Pro KNH** (straight) with **metric thread**  
**PMAFIX Pro KBH** (90°) with **metric thread**  
**PMAFIX VNV** (straight) with **metric** or **PG thread**  
**PMAFIX VBV** (90°) with **metric** or **PG thread**
- **IP68 special / positioning elbow adapter** made from **nickel-plated aluminium** for optimal wiring especially for dynamically loaded connections e.g. for air conditioning systems, bogies, couplings  
**MAVI** with **metric thread** / **MAVIK** with **metric thread**
- **IP69K water impact protection WPS** for **IP68 connectors** with NW 10 to 48 additional protection against high pressure water jets at the conduit/fitting connection e.g. for air conditioning systems, bogies, couplings, waggon transitions

#### Indoor applications

- **IP69K connectors** with **polyamide** or **metal thread, metric** for increased ingress protection requirements e.g. for passenger zone, driver's cab
- **IP68 connectors** with **polyamide** or **metal thread, metric** or **PG** for increased ingress protection requirements e.g. for passenger zone, driver's cab
- **IP66 connectors** with **polyamide thread, metric** or **PG**  
e.g. for passenger zone, driver's cab and general indoor application areas
- **PMAJACK braided hoses made from polyamide or polyester C.66, F.66, L.66, FPX, L.PX, G.PX** for bundling and protection of electrical wiring within narrow installation areas e.g. for passenger zone, driver's cab

The connectors are made from self-extinguishing plastics which are free from halogens and cadmium. If fittings with strain relief are used for several conductors without a multiple sealing insert, we recommend the use of plumber's teflon tape or a commercial thread sealing product (e.g. Loctite) on the screw thread. Users of PMA products should make their own evaluation to determine the suitability of each product for the specific application.

**If PMA products are used in conjunction with non PMA products, all product liability claims will be rejected.**

Please contact the local PMA specialist or PMA AG, CH-8610 Uster for further application engineering support.





## Anwendungsempfehlungen



### PMA-Wellrohre und Geflechte im Schienenfahrzeugbau

#### Auf dem Waggondach, Kupplungen und Wagenübergängen

- PCS** PA12 – Schweres Wellrohr für regelmässig bewegte und statische Verlegung
- Sehr gute mechanische Festigkeit und Schlagfestigkeit auch bei tiefen Temperaturen und Trockenheit
  - Ausgezeichnete Dauerbiegewechselfestigkeit und Ermüdungsbeständigkeit
  - In schwarzer Farbe höchste UV- und Witterungsbeständigkeit

#### Unter dem Waggon und auf Drehgestellen

- PCS** PA12 – Schweres Wellrohr für regelmässig bewegte und statische Verlegung
- Sehr gute mechanische Festigkeit und Schlagfestigkeit auch bei tiefen Temperaturen und Trockenheit
  - Ausgezeichnete Dauerbiegewechselfestigkeit und Ermüdungsbeständigkeit
  - In schwarzer Farbe höchste UV- und Witterungsbeständigkeit

- VCS** PA6 – Schweres Wellrohr, vorzugsweise für statische Verlegung
- Hohe Druck- und Schlagfestigkeit bei tiefen Temperaturen und Trockenheit

- PHT** PA6 *Elastomer* – Mittelschweres Wellrohr für bewegte und statische Verlegung
- Extrem gute Schlagzähigkeit auch bei extrem tiefen Temperaturen unter  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### Im Waggon und in der Passagierzone

- VAM** PA6 – Schweres Wellrohr, vorzugsweise für statische Verlegung
- Erfüllt hohe internationale Rauchgas- und Toxizitätsanforderungen im Brandfall

- VAML** PA6 – Mittelschweres Wellrohr, vorzugsweise für statische Verlegung
- Erfüllt hohe internationale Rauchgas- und Toxizitätsanforderungen im Brandfall

#### Geflechte: Kabelbündelung und Abriebschutz

- F.66 / C.66 / L.66** PA6.6  
**FPX / L.PX** Polyester  
 Geflechte zum Bündeln und Schützen von elektrischen Kabeln
- G.PX** Polyester – Offene, selbsteinrollende Konstruktion für eine schnelle Installation

#### U-Bahn

- PCS** PA12 – Schweres Wellrohr für regelmässig bewegte und statische Verlegung
- Zert. nach CEN/TS 45545-2, Einstufung HL2 ext.

- POH** Mod. *Polyolefin* – Mittelschweres Wellrohr für statische Verlegung
- Zertifiziert nach BS 6853 Kategorie 1a int./ext.
  - Zertifiziert nach CEN/TS 45545-2, Einstufung HL3 int./ext.

- PLU** Mod. *Polypropylen* – Mittelschweres Wellrohr für statische Verlegung
- Zertifiziert nach BS 6853 Kategorie 1a int./ext. (Zulassungs-Zertifikate: Tube Lines, Metronet)

- VAML** PA6 – Mittelschweres Wellrohr vorzugsweise für statische Verlegung
- Zert. nach CEN/TS 45545-2, Einstufung HL3 int./ext.

**Brandschutz-Zertifikate** sind für viele von diesen Wellrohren in Anlehnung an folgende Normen erhältlich: NF F 16-101/102, DIN 5510-2, BS 6853, UNI CEI 11170-3, EN 45545-2, UL 94, ASTM E 162/662.

#### Mögliche Alternativen:

In Abhängigkeit von Projekt, Einsatzbereich und Anforderungsprofil könnten sich noch weitere PMA-Produkte für den Einsatz auf Schienenfahrzeugen (LLPF, XSOL, PIS, POL, PCSL) eignen. Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen PMA-Spezialisten oder PMA AG, CH-8610 Uster für entsprechende anwendungstechnische Empfehlungen. Die Verwendung von Produkten in grauer Farbe für den Passagierbereich ermöglicht eine klare Unterscheidung von Produkten für den Aussenbereich, welche in schwarzer Farbe empfohlen werden, da schwarze Farbe noch bessere UV-Beständigkeit aufweist. Technische Details und Spezifikationsangaben finden sie auf unseren technischen Datenblättern unter: [www.pma.ch](http://www.pma.ch).





## Anwendungsempfehlungen

### PMA-Verschraubungen, Geflechte und weitere PMA-Produkte im Schienenfahrzeugbau

#### Aussenanwendungen

- **IP68- und IP69K-Verschraubungen mit Zugentlastung und Metallgewinde** für dynamisch belastete Anschlüsse oder erhöhte Dichtheitsanforderungen zwischen Trocken- und Nassbereichen z.B. für Klimageräte, Drehgestelle, Kupplungen, Fahrzeug-Übergänge  
**PMAFIX Pro KNZ** mit **metrischem Gewinde**  
**PMAFIX VNZ** mit **metrischem** oder **PG-Gewinde**
- **IP68- und IP69K-Verschraubungen mit Metall-Innengewinde** z.B. für Rundstecker-Anschlüsse oder Übergänge auf Stahlrohre  
**PMAFIX Pro KIS** mit **metrischem Gewinde**  
**PMAFIX VIR** mit **metrischem** oder **VIZR** mit **PG-Gewinde**
- **IP68- und IP69K-Verschraubungen mit Metall-Aussengewinde** für Standard-Anschlüsse im Aussenbereich (an Gehäusen, Blechen, Durchführungen etc.) mit erhöhten Dichtheitsanforderungen z.B. für Klimageräte, Drehgestelle, Kupplungen, Brems-Systeme  
**PMAFIX Pro KNH** (gerade) mit **metrischem Gewinde**  
**PMAFIX Pro KBH** (90°) mit **metrischem Gewinde**  
**PMAFIX VNV** (gerade) mit **metrischem** oder **PG-Gewinde**  
**PMAFIX VBV** (90°) mit **metrischem** oder **PG-Gewinde**
- **IP68-Spezial-Winkeladapter** aus **Aluminium vernickelt** zur optimalen Leitungsführung insbesondere bei dynamisch belasteten Verbindungen z.B. für Klimageräte, Drehgestelle, Kupplungen  
**MAVI** mit **metrischem Gewinde**  
**MAVIK** mit **metrischem Gewinde**
- **IP69K-Wasserprallschutz WPS** für **IP68-Verschraubungen** der NW 10 bis 48 zusätzlicher Schutz im Fall von starkem Wasseraufprall auf die Rohr-/Verschraubungs-Verbindung z.B. für Klimageräte, Drehgestelle, Kupplungen, Fahrzeug-Übergänge

#### Innenanwendungen

- **IP69K-Verschraubungen mit Aussengewinde** aus **Polyamid** oder **Metall** mit **metrischem Gewinde** für erhöhte Dichtheitsanforderungen z.B. für Passagierzone, Führerstand
- **IP68-Verschraubungen mit Aussengewinde** aus **Polyamid** oder **Metall** mit **metrischem** oder **PG-Gewinde** für erhöhte Dichtheitsanforderungen z.B. für Passagierzone, Führerstand
- **IP66-Verschraubungen mit Aussengewinde** aus **Polyamid** mit **metrischem** oder **PG-Gewinde** z.B. für Passagierzone, Führerstand und allgemeine Anwendungsbereiche im Innenraum
- **PMAJACK-Geflechtschläuche** aus **Polyamid** oder **Polyester** **C.66, F.66, L.66, FPX, L.PX, G.PX** zur Bündelung und als Scheuerschutz von Leitungen in engen Einbaubereichen z.B. für Passagierzone, Führerstand

Die Anschlussarmaturen sind aus selbstverlöschenden, halogen- und cadmiumfreien Kunststoffen gefertigt. Sollten bei den Armaturen mit Zugentlastung mehrere Leiter ohne Mehrfachdichteinsatz verwendet werden, empfehlen wir am Druckschrauben-Gewinde zusätzlich ein Teflon-Dichtband oder handelsübliches Gewindedichtmittel (z.B. Loctite) zu verwenden. Die Eignung der Produkte auf eine spezifische Anwendung muss vom Benutzer des PMA-Produktes selbst überprüft werden.

**Jegliche Produktehaftung bezüglich der Systemeigenschaften erlischt, wenn das PMA-System mit Fremdprodukten kombiniert wird.**

Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen PMA-Spezialisten oder PMAAG, CH-8610 Uster für anwendungstechnische Empfehlungen.

