# OPT Series

## High freqency protection

*Protection haute fréquence*

### EMI-RFI – TEMPEST – HEMP
### Up to 100 dB, up to 18 GHz

**NATIVE APPLICATIONS:**

LAN 10/100/1000 Base T,
USB2,
RS232/RS485,
**Option:**
HDMI
etc.

**It can process constraints:**

EMI-RFI,
TEMPEST,
HEMP.

**EXXELIA TECHNOLOGIES can provide cabinets which contain:**

EXXELIA Optical converters,

Power supply 240 $V_{DC}$ 50 Hz,

Appropriate connectors (RJ45, USB, DVI)

Converters input circuit protection for HEMP application,

Maximum 6 protected lines.

**MAXIMUM TORQUE VALUE**

**M 33 :** 25 Nm (nozzle)
**M 5 :** 2.2 Nm (screws)

For custom design, please contact our Sales Department.

### *EMI-RFI – TEMPEST – IEMN*
### *100 dB jusqu'à 18 GHz*

***APPLICATIONS NATIVES :***

*LAN 10/100/1000 Base T,*
*USB2,*
*RS232/RS485,*

***Option :***

*HDMI*
*etc.*

***Il permet de traiter les contraintes :***

*EMI-RFI,*
*TEMPEST,*
*IEMN.*

***Les coffrets proposés par EXXELIA TECHNOLOGIES comportent :***

*Convertisseurs optiques EXXELIA,*

*Alimentation 240 Vdc 50 Hz,*

*Connectique de raccordement appropriée (RJ45, USB, DVI)*

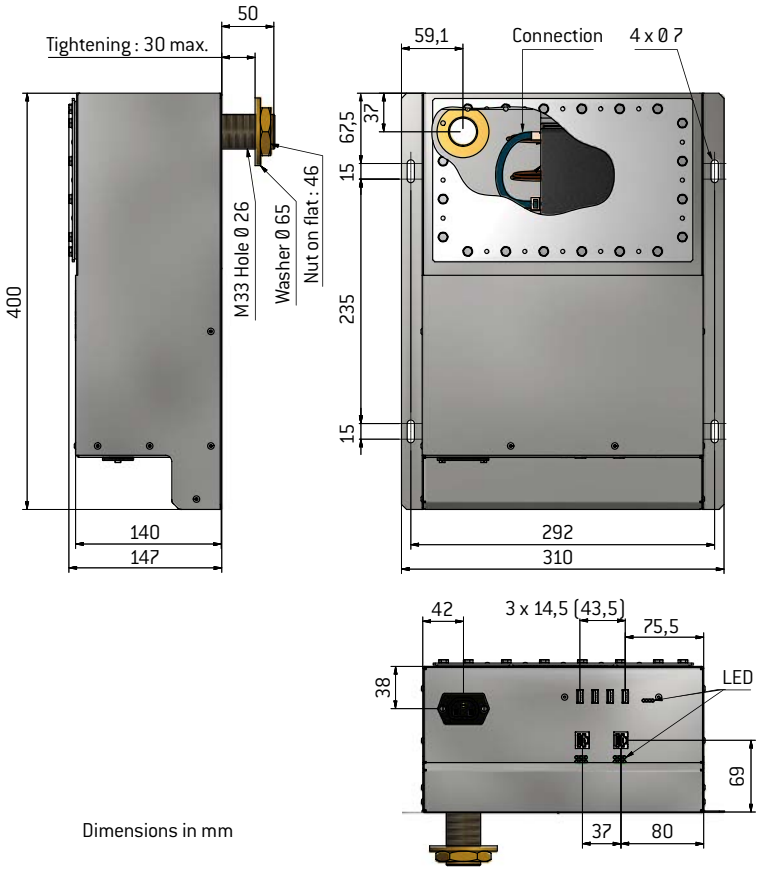
*Protection des circuits d'entrée des convertisseurs pour l'application IEMN,*

*6 voies protégées maximum.*

***COUPLE DE SERRAGE MAX.***

***M 33 :*** *25 Nm (buse)*
***M 10 :*** *2,2 Nm (vis)*

*Pour vos besoins spécifiques veuillez consulter notre Service Commercial.*




Dimensions in mm

## PRINCIPLE

Bulk head filtering of modern day data SIGNALS, which are more and more rapid, is becoming a problem as the filters traditionally used are low pass filters. This means that only low frequency data SIGNALS pass as the filters are designed to cut off parasites at a defined frequency F(c). This defined frequency must be higher than that of the signal transmitted.

High data output rate can be compared to frequencies of around 500 MHz and higher. A low pass filter will then only attenuate frequencies higher than 500 MHZ and will not affect parasites between 10 KHz and 500 MHz

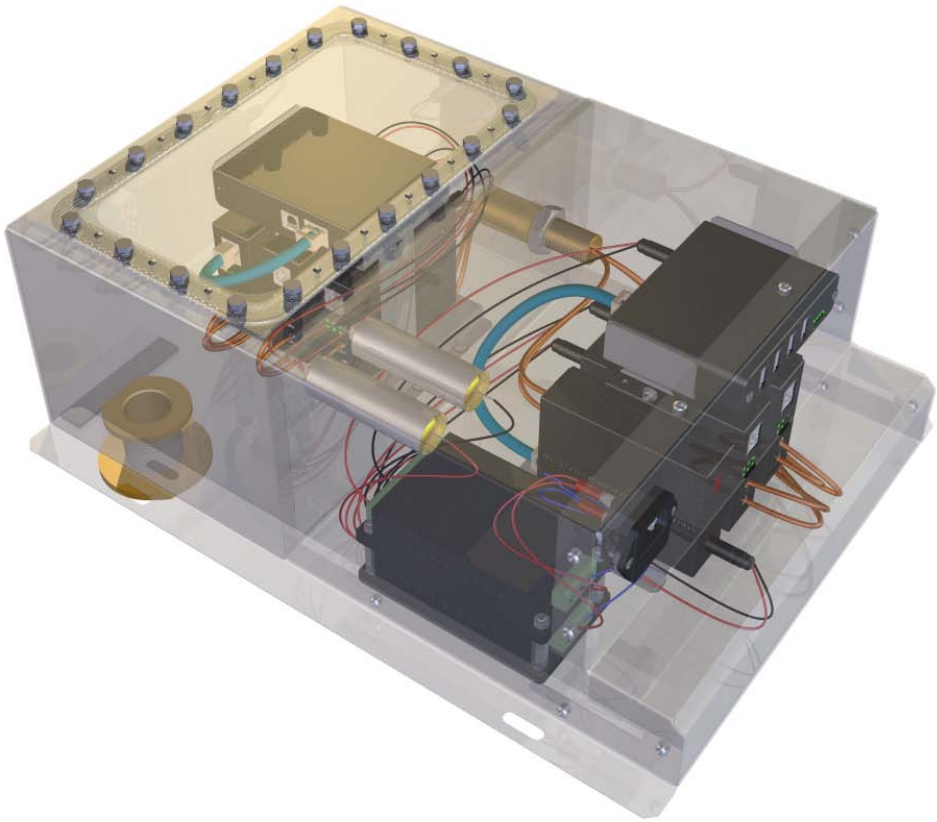
Galvanic isolation by transforming the electrical signal to an optical signal at the entrance of the Faraday cage can be used as a solution. A wave guide is used to carry the optical signal through the shielded wall where it is then reconverted into an electrical signal. The use of fibre optics is therefore limited to some tens of centimetres. This technology guarantees performance greater than 100 dB from a few kHz to several tens of GHz.

## *PRINCIPE*

*Le filtrage antiparasites, en traversée de paroi, des nouveaux SIGNAUX informatiques de plus en plus rapides pose problème; en effet les filtres passifs traditionnellement utilisés sont du type « passe bas ». C'est-à-dire qu'ils laissent passer l'information en basse fréquence, puis qu'ils éliminent les parasites à partir d'une fréquence dite de coupure (Fc); cette dernière devant être supérieure à la fréquence maxi du signal utile à transmettre.*

*Or les débits informatiques élevés sont assimilables à des fréquences de l'ordre de 500 MHz et plus, le filtre passe bas n'agirait donc qu'à partir d'une fréquence supérieure à 500 MHz; laissant indemnes les parasites compris entre 10 kHz et 500 MHz.*

*Une solution consiste à réaliser une isolation galvanique en transformant, à l'entrée de la cage de Faraday, le signal électrique en signal optique, ce dernier traversant le blindage par l'intermédiaire d'un guide d'onde, puis en retransformer le signal optique en signal électrique. L'utilisation de fibre optique se trouve donc limitée à quelques dizaines de centimètres. Cette technologie permet de garantir des performances supérieures à 100 dB de quelques kHz à plusieurs dizaines de GHz.*



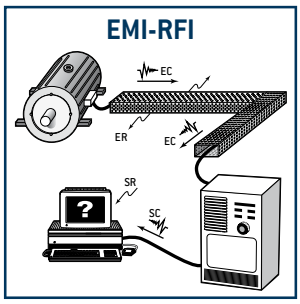
Internal view of filter — *Vue interne du filtre*

| How to order | Optoelectronic module | | P : HEMP protection<br>S : without protection | | Input / Output<br>C : copper wire<br>F : optical fiber | | Gigabit Ethernet | Fast Ethernet | USB | DVI | | Application (please consult us) | *Codification à la commande* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OPT | – | P, S | – | C, F | – | **** | | | | – | ** | |
| | *Module Optoélectronique* | | *P : protection IEMN<br>S : sans protection* | | *Entrée / Sortie<br>C : fil de cuivre<br>F : fibre optique* | | *Gigabit Ethernet* | *Fast Ethernet* | *USB* | *DVI* | | *Application (nous consulter)* | |

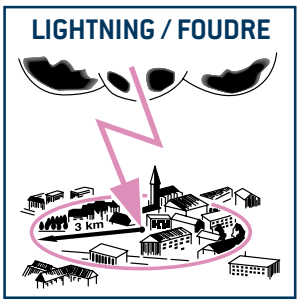
# General information

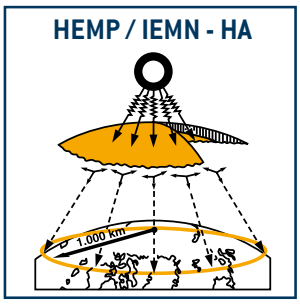
## Généralités

### PHENOMENA — *LES PHÉNOMÈNES*

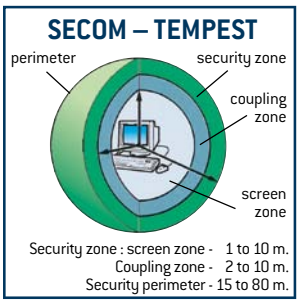



Radio frequency and electromagnetic interference
*Interférences électromagnétiques et radiofréquence*




Nuclear electromagnetic pulse
*Impulsions électromagnétiques d'origine nucléaire*




Note : Generally the filters are mounted in the coupling zone.
Sécom : Safety of communication
*- Sécurité de communication*
*- Anticompromission*

### FUNCTION OF A FILTER OR OF A PROTECTION SYSTEM

The function of an antiparasitic filter is to reduce the disturbance level to an admissible value to comply with the different standards or to reduce the sensitivity of an appliance within a given frequency range.

For certain applications (HEMP - Lightning) protection against overvoltage is integrated into or added to the filter.

### *RÔLE D'UN FILTRE OU D'UNE PROTECTION*

*La fonction d'un filtre antiparasites est de réduire le niveau des perturbations à une valeur admissible pour le respect de différentes normes, ou diminuer la sensibilité d'un matériel (susceptibilité) dans un spectre de fréquence déterminé.*

*Pour certaines applications (IEMN - Foudre), une protection contre les surtensions est intégrée ou associée au filtre.*

### OPERATING MODE OF A FILTER

Antiparasitic filters are of the mismatched "Low-pass" type, except for special applications in telephone networks or in data transmission where they can be matched with impedance values of 50, 75, 100,120 or 600 Ohms in their band pass-range.

These filters operate by impedance mismatch in the frequency in which they are to provide their efficiency called "insertion loss".

When selecting the structure of a filter, it is necessary to take into account the source and load impedance values, within the frequency range for which the disturbance level is to be reduced.

### *MODE D'ACTION D'UN FILTRE*

*Les filtres antiparasites sont du type "passe-bas" non adaptés, sauf applications particulières pour des circuits téléphoniques, ou de transmission de données où ils peuvent être adaptés en impédance de 50, 75, 100,120 ou 600 Ohms dans leur bande passante.*

*Ces filtres agissent par désadaptation d'impédance dans la gamme de fréquences pour laquelle on souhaite leur efficacité appelée "affaiblissement d'insertion".*

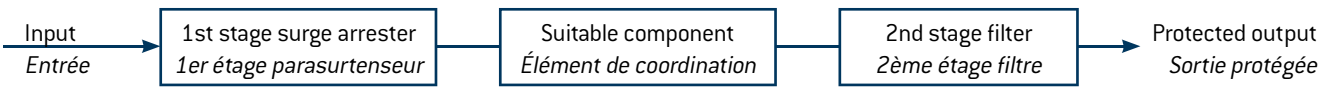
*Le choix de la structure d'un filtre doit donc s'effectuer en tenant compte des impédances de source et de charge supposées, dans la gamme de fréquences pour laquelle on veut réduire le niveau des perturbations.*

### ACTION OF A PROTECTION SYSTEM

A protection system acts as follows :

### *MODE D'ACTION D'UNE PROTECTION*

*Le principe d'action d'un système de protection est le suivant :*




The first (1st) stage consists of a surge arrester allowing high currents due to lightning or NEMP to be dispersed.

The second (2nd) stage consists of a low pass filter which allows the attenuation of the residual voltage caused by the above. This also ensures the electromagnetic integrity of the shielded cage (Faraday cage). In function of the system a suitable component is inserted between the two stages to ensure correct operation.

*Le 1er étage, constitué d'un parasurtenseur permet l'écoulement à la terre des forts courants dus à l'agression foudre ou IEMN.*

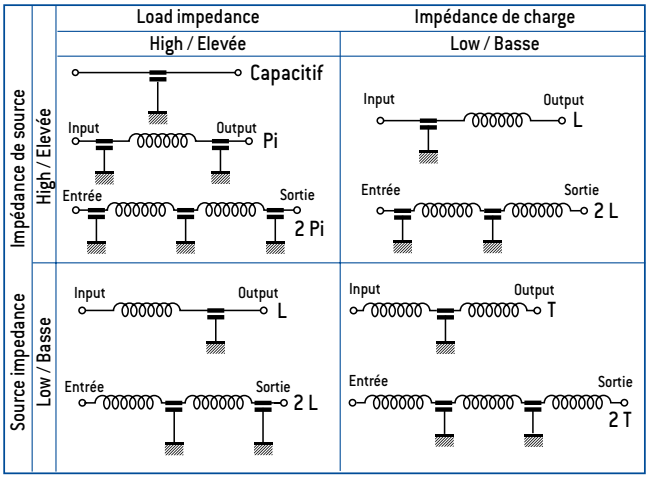
*Le 2e étage, constitué d'un filtre passe-bas, permet d'atténuer la tension résiduelle due à l'agression. De plus, le cas échéant, il conserve l'intégrité électromagnétique de l'enceinte blindée (cage de Faraday). L'insertion d'un élément de coordination entre les deux étages permet le fonctionnement correct du système.*

# General information

## Généralités

### SELECTION OF A FILTER STRUCTURE

The selection of a structure is determined according to the attenuation desired at the lowest frequency, considering the source and load impedance values and the slopes of attenuation possible for the Fc cutoff frequency of the filter.




Filter Structures / *Structure des filtres*

### INSERTION LOSS

Definition : Antiparasitic filters generally operate by impedance mismatch within a given frequency range.

The insertion loss of a filter in a supply or transmission circuit is defined as the ratio between the voltage values occuring at the line terminal leads immediately after the insertion point, before and after insertion.

Different standards specify the attenuation measurement possibilities in asymmetric (common mode) or symmetric (differential mode) attenuation, measurements performed on load or no-load circuits.

The following standards are applicable :

**Standard GAM T 21**
**Standard MIL STD 220 C**
**Standard CISPR Edition 17**

The insertion loss performance is specified in the catalogue, measured according to the standard GAM T 21 or MIL STD 220 C in no-load conditions under an impedance of 50 Ω. This measurement enables to check the compliance of the manufactured batch and to compare certain filters.

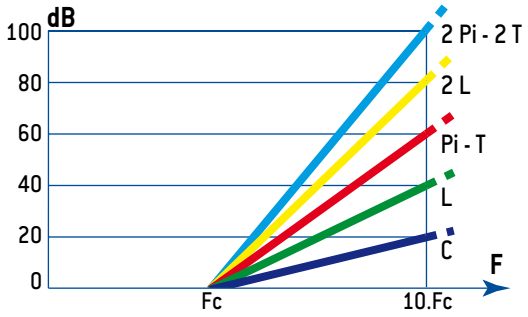
The real efficiency of a filter on an equipment can only be obtained by disturbance measurement taking into account the source and operating impedance.

For signal or data transmission filters usually defined in matched impedances, attenuation in the pass-band is measured according to the standard MIL 18327 E.

Note : The insertion attenuation curves of **EXXELIA TECHNOLOGIES** filters are curves whose attenuation is guaranteed on load and at rated current.

### *CHOIX DE LA STRUCTURE D'UN FILTRE*

*Le choix de la structure doit être défini suivant l'affaiblissement souhaité à la fréquence la plus basse, en tenant compte des impédances de source et de charge et des pentes d'atténuation possibles à partir de la fréquence de coupure Fc du filtre.*




Attenuation by structure / *Atténuation par structure*

### *AFFAIBLISSEMENT D'INSERTION*

*Définition : Les filtres antiparasites agissent en général par désadaptation d'impédance dans une gamme de fréquences données.*

*L'affaiblissement d'insertion d'un filtre, dans un circuit d'alimentation ou de transmission, est défini comme le rapport des tensions apparaissant aux bornes de la ligne immédiatement après le point d'insertion, avant et après insertion.*

*Différentes normes définissent les conditions de mesure d'atténuation asymétrique (mode commun) ou symétrique (mode différentiel), sur circuit à vide ou en charge.*

*On peut citer :*

*Norme **GAM T 21***
*Norme **MIL STD 220 C***
*Norme **CISPR Publication 17***

*Les performances d'affaiblissement d'insertion sont généralement indiquées sur catalogue, mesurées suivant normes GAM T 21 ou MIL STD 220 C à vide sous impédance de 50 Ω. Cette mesure permet de vérifier la conformité de lot de fabrication et de comparer certains filtres.*

*L'efficacité réelle d'un filtre sur un matériel ne peut être obtenue que par des mesures de niveau de perturbation tenant compte des impédances de source et d'utilisation.*

*Pour des filtres de SIGNAUX ou transmissions de données généralement définis en impédances adaptées, l'affaiblissement dans la bande passante est mesuré suivant la norme MIL 18327 E.*

*Nota : Les courbes d'affaiblissement d'insertion des filtres **EXXELIA TECHNOLOGIES** sont des courbes dont l'atténuation est garantie en charge sous intensité nominale.*

# General information

## Généralités

### TECHNOLOGY OF THE COMPONENTS

**1 - The capacitors**

The capacitors are usually made of plastic film (polyester or metallized polypropylene, hence self-healing) of coaxial shape for feed through installation. The capacitors are non-inductive by metal spraying of the terminals and by-pass mounting means that the resonance of the capacitor is at a very high frequency.

**2 - The inductors**

The inductances shall comply with the following criteria :

- Unsaturation of the the magnetic circuit at rated current of the filter.
- Circuit response within the frequency range to be protected.
- Minimum voltage drop mainly for the a.c. voltage system filters (50 Hz - 400 Hz).
- Minimum dissipation in copper.

The most commonly used magnetic materials are : Powdered iron, Permalloy (iron-nickel alloy), ferrite and oriented-grain iron circuit.

**3 - Peak limiting components**

Lightning arresters, varistors, Zener or Transil diodes… etc, are selected in relation to the pulse currents defined to comply with an assigned residual voltage.

**4 - The connections**

The connections are usually made of tinned brass or copper, screw or solder terminals according to the current level.

**5 - frames or cases**

Usually made of tinned steel, nickel-plated brass or stainless steel.

### MAIN SELECTION CRITERIA

**1 - For a filter**

a) Desired attenuation at the lowest frequency to be protected.
The attenuation of a filter varies depending on frequency. Usually the lowest frequency to be protected is chosen.

b) Rated current of the circuit ($I_R$).

**Maximum peak currents :**

- 2 $I_R$ during 30 s
- 4 $I_R$ during 5 s
- 10 $I_R$ during 1 s

c) Operating voltage: direct current, 50-60-400 Hz alternating current and other frequencies.

d) Desired or assigned dielectric test voltage.

e) Operating temperature range.

f) Leakage current (if applicable).

g) Voltage drop (if applicable) or ohmic resistance of the circuit.

h) Mechanical or climatic environmental stress.

Note : For SIGNALS or data transmission circuits
- Frequencies and signal shapes.
- Characteristics impedance of the circuits.

### *TECHNOLOGIE DES CONSTITUANTS*

***1 - Les condensateurs***

*Les condensateurs sont en général réalisés en film plastique (polyester ou polypropylène métallisé, donc autocicatrisables) de forme coaxiale pour montage en traversée de paroi. Les capacités sont aselfiques par shooppage des armatures et le montage en by-pass permet de situer la résonance propre du condensateur à une fréquence très élevée.*

***2 - Les inductances***

*Les inductances sont prévues pour respecter les critères suivants :*

- *Non-saturation du circuit magnétique à l'intensité nominale du filtre.*
- *Réponse du circuit dans la gamme de fréquences à protéger.*
- *Chute de tension minimale principalement pour les filtres de réseau alternatif (50 Hz - 400 Hz).*
- *Dissipation minimale dans le cuivre.*

*Les matériaux magnétiques les plus couramment utilisés sont : Poudre de fer, Permalloy (alliage fer-nickel), ferrite et circuit fer à grains orientés.*

***3 - Les composants d'écrêtage***

*Les éclateurs, varistances, diodes Zener ou Transil…, sont choisis en fonction de courants impulsionnels définis pour le respect d'une tension résiduelle imposée.*

***4 - Les connexions***

*Les connexions sont réalisées généralement en laiton étamé ou cuivre, bornage à vis ou à souder suivant le calibre d'intensité.*

***5 - Les corps ou boîtiers***

*Généralement en acier étamé, laiton nickelé ou acier inoxydable.*

### *PRINCIPAUX CRITÈRES DE CHOIX*

*1 - Pour un filtre*

*a) Affaiblissement souhaité à la fréquence la plus basse à protéger. L'atténuation d'un filtre évolue en fonction de la fréquence, généralement choisie pour la plus basse à protéger.*

*b) Courant nominal du circuit ($I_R$).*

***Surintensités admissibles :***

- *2 $I_R$ pendant 30 s*
- *4 $I_R$ pendant 5 s*
- *10 $I_R$ pendant 1 s.*

*c) Tension de service : courant continu, courant alternatif 50-60-400 Hz et autres fréquences.*

*d) Tension d'essai diélectrique souhaitée ou imposée.*

*e) Gamme de températures d'utilisation.*

*f) Courant de fuite (éventuellement).*

*g) Chute de tension (éventuellement) ou R ohmique du circuit.*

*h) Contraintes d'environnement mécanique ou climatique.*

*Nota : Pour SIGNAUX ou circuits de transmission de données*
- *Fréquences et formes de SIGNAUX.*
- *Impédance caractéristique des circuits.*

# General information

## Généralités

**2 - For a protection system**

In addition to the criteria already mentioned :

- Origin, shape and amplitude of the interfering currents.
- Residual voltage admitted by the equipment or system to be protected.

### RECOMMENDATIONS FOR FILTER AND PROTECTION SYSTEM INSTALLATION

Installation is crucial to ensure the performance of the filter.

We recommend feed through mounting as it avoids high frequency coupling between input and output cables.

The surface accommodating the filter shall be conductive, stripped clean, covered with a conductive coating and integrated into the reference earth of the equipment.

The tubular filter frames or the copper or brass connections shall be under no stress. The torque values for the attachment and coupling fittings shall be complied with.

***2 - Pour une protection***

*En plus des critères précédents :*

- *Origine, forme et amplitude des courants de l'agression.*
- *Tension résiduelle admise par le matériel ou système à protéger.*

### *RECOMMANDATIONS POUR MONTAGE DES FILTRES ET PROTECTIONS*

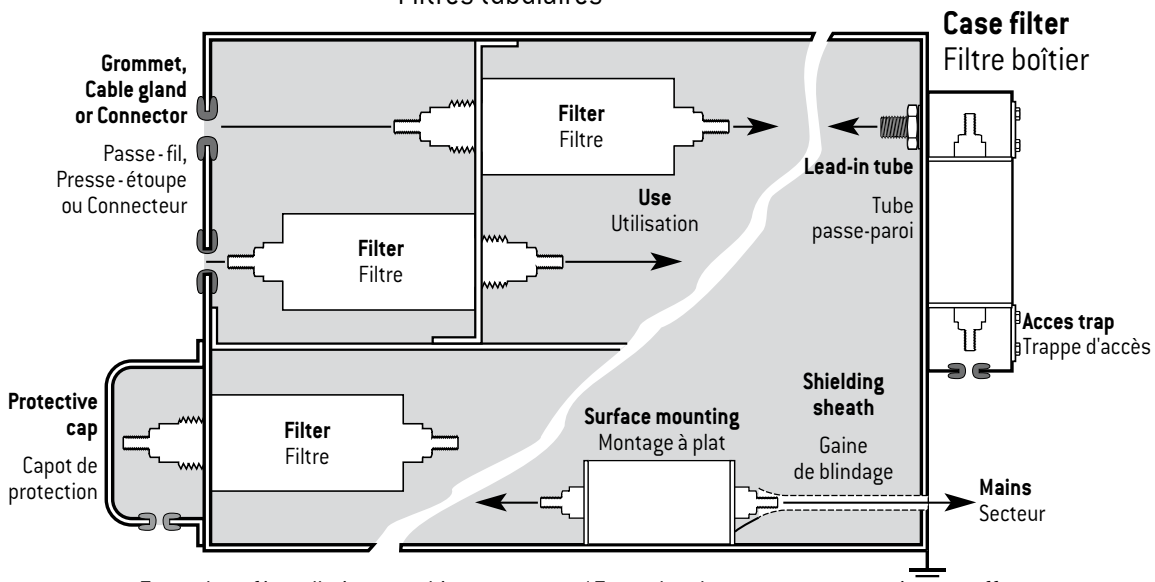
*Le montage est déterminant pour garantir les performances du filtre.*

*Nous conseillons de toujours privilégier le montage en traversée de paroi qui permet d'éviter le couplage en haute fréquence entre les câbles d'entrée et de sortie.*

*La surface d'assise sur laquelle repose le filtre doit être conductrice, décapée, munie d'un revêtement conducteur qui fait partie de la masse de référence du matériel.*

*Aucune contrainte ne doit être exercée sur les corps des filtres tubulaires ou sur les connexions en cuivre ou laiton. Les couples de serrage des fixations et raccordements doivent être respectés.*

**Tubular filters**
Filtres tubulaires



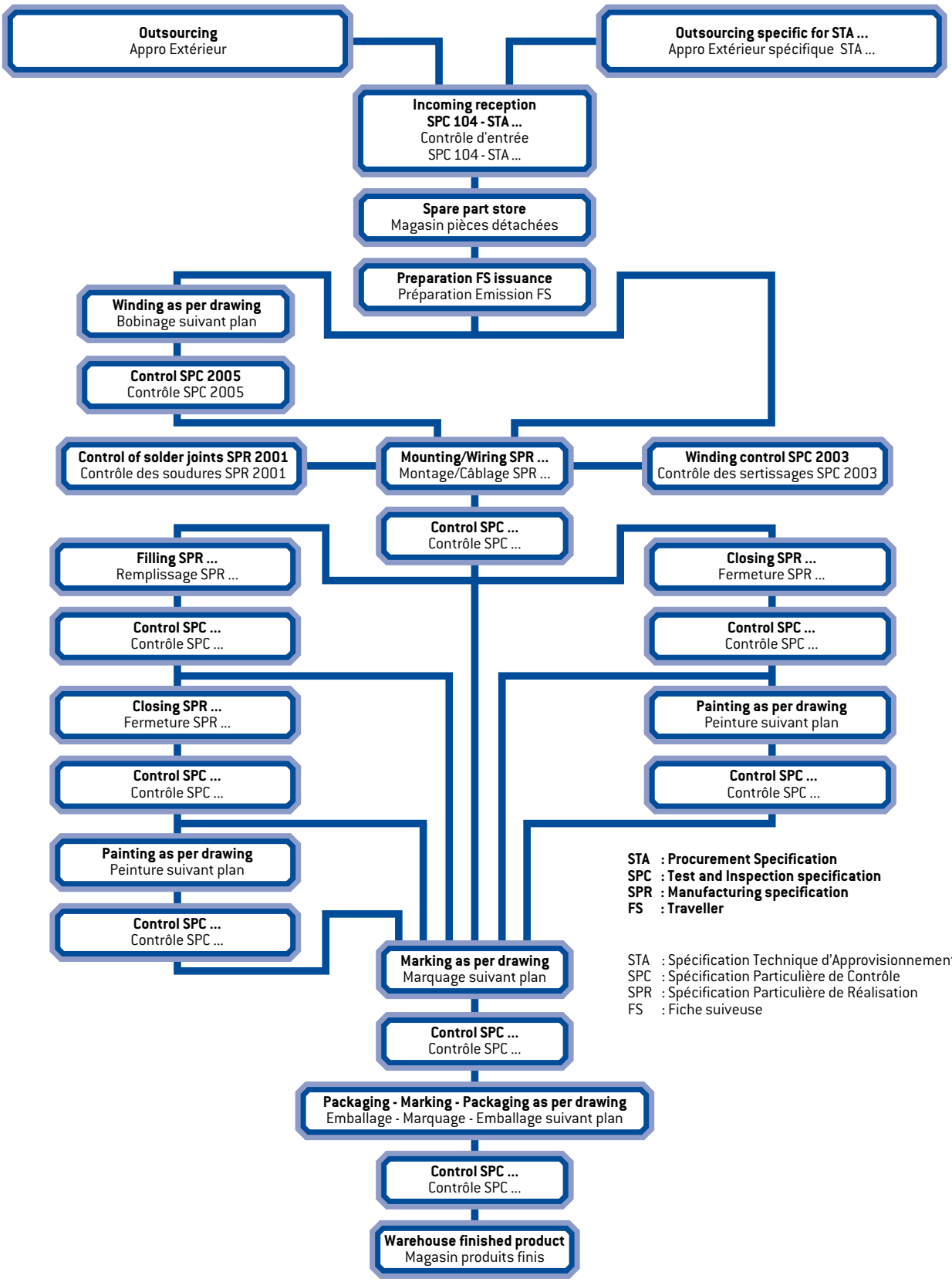

*Examples of installation on cabinets or cases / Exemples de montage sur armoire ou coffret*

**To be avoided:**

- Looping of the input and output cables.
- Running high energy cables and low energy cables side by side.
- Mounting L structures in the wrong direction.
- Grounding cable too long.

***À éviter :***

- *Bouclage des câbles entrée-sortie.*
- *Cheminement contigu des câbles énergie et des câbles bas niveau.*
- *Mauvais sens de montage pour les structures en L.*
- *Tresse de mise à la masse trop longue.*

# Manufacture and inspection chart

## Diagramme de fabrication et contrôle