Spécification : règles de mise en panneau des PCB

Liste de diffusion :

EXTERNE	INTERNE
Fournisseurs de PCB	Equipe MPI Achats/Approvisionnements AQF Qualité Contrôle réception

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

Table des matières

1 OBJET : 3
2 DOMAINE D'APPLICATION : 3
3 DOCUMENTS DE REFERENCE : 3
4 GLOSSAIRE : 3
5 RESPONSABILITES : 4
6 SECURITE ET ENVIRONNEMENT : 4
7 MISE EN PANNEAU : 4
7.1 DETERMINATION DE LA NECESSITE DE MISE EN PANNEAU : 4
7.2 QUANTITE DE PCB PAR PANNEAU : 5
7.3 DIMENSIONS MAXIMALES DU PANNEAU : 6
7.4 DETERMINATION DU TYPE D'ATTACHE ET DES DIMENSIONS DU BORD TECHNIQUE : 6
7.5 V-CUT (MAESTRO) : 7
7.6 ATTACHE PERFOREE (HEKTOR) : 8
7.7 ATTACHE PLEINE (FRAISAGE – DPF 200) : 11
7.8 ATTACHE PLEINE (FRAISAGE – DIVISIO 1200) : 14
8 ANNEXE : 17
9 HISTORIQUE DES REVISIONS 19
10 MODIFICATIONS : 19

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

1 OBJET :

La mise en panneau d'un PCB consiste à créer des bords techniques autour d'un PCB unique ou plusieurs PCB rassemblés sur une même planche. Ces bords techniques sont indispensables pour permettre l'utilisation des PCB dans les machines de production de Tronico et remplissent plusieurs fonctions : maintien, guidage, positionnement (via les trous de locating), calage machine (via les mires), ….

Ce document décrit les exigences et les contraintes de Tronico pour la mise en panneau des PCB utilisés dans ses ateliers, selon la machine qui sera utilisée pour les dégrapper, afin de permettre aux fabricants de PCB de proposer la meilleure mise en panneau possible d'un point de vue technique et économique.

2 DOMAINE D'APPLICATION :

Cette spécification s'applique à tous les circuits imprimés (PCB) utilisés dans les ateliers de Tronico pour la fabrication de cartes électroniques.

3 DOCUMENTS DE REFERENCE :

Les tolérances applicables aux côtes indiquées dans ce document sont celles des IPC A 60XX. Sinon le fournisseur appliquera les tolérances standards habituellement utilisées pour la fabrication des PCB de la classe adéquate.

4 GLOSSAIRE :

- *Bord technique :* bandes de matière autour du PCB, séparées du PCB par un usinage plus ou moins large (rainure) et reliées au PCB par des attaches.
- *Attache :* lien entre le PCB et le bord technique.
- *Attache pleine :* attache qui ne contient aucun perçage.
- *Attache perforée ou attache type « timbre-poste » :* attache qui contient des perçages afin de la rendre plus facile à découper par cisaillement.
- *Panneau :* désigne un PCB simple avec ses bords techniques ou plusieurs PCB réunis en une planche unique et reliés par des bords techniques.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

5 RESPONSABILITES :

- Le fournisseur s'engage à respecter les exigences et contraintes décrites dans ce document sauf consigne contraire communiquée par Tronico.
- Le fournisseur réalise la mise en panneau si les conditions décrites au chapitre 7.1 sont remplies et ce, suivant les spécifications décrites dans ce document. Voir annexe pour les fichiers à fournir à Tronico et leur format.
- Le fournisseur fait une proposition de panélisation à Tronico via le service Achats. La proposition devra comporter au minimum la taille du panneau (longueur, largeur) et la largeur de rainurage.
- Le service MPI de Tronico (Méthodes Process Industrialisation) analyse, critique et/ou valide la mise en panneau des circuits avant lancement en production. Les points vérifiés sont les suivants :
    - Contrôle des couches TOP et BOTTOM pour le dégagement des composants,
    - Contrôle de la largeur de fraisage du détourage,
    - Contrôle de la longueur de dégagement uniquement pour attache perforée (Hektor) et attache pleine (DPF 200),
    - Contrôle du dégagement des couches de cuivre internes **uniquement** si le type d'attache sorte des exigences de l'AC14.

  A la validation, ils signent le plan de panélisation (fichier PDF) et le service achats doit l'enregistrer dans le système d'information Tronico. Voir fig. X.
- Le service Achat de Tronico échange avec le fournisseur jusqu'à validation de la mise en panneau.
- Le fournisseur a interdiction de modifier le PCB sans l'accord préalable écrit de Tronico.

6 SECURITE ET ENVIRONNEMENT :

Non applicable.

7 MISE EN PANNEAU :

7.1 Détermination de la nécessité de mise en panneau :

La mise en panneau d'un PCB n'est pas systématique mais, dans certains cas, elle est obligatoire. Elle l'est dans les cas suivants :

- Le PCB a des dimensions inférieures à 50 x 50 mm,
- Le PCB n'a pas une forme rectangulaire,
- Le PCB est rectangulaire mais il y a des composants ou des mires à moins de **5 mm** du bord (Information à communiquer par Tronico),
- Le PCB n'a pas de mires,
- Le PCB est de type flex ou flex-rigide.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.2 Quantité de PCB par panneau :

L'objectif principal est de déterminer le nombre optimal de PCB par panneau en fonction des contraintes techniques du fabricant, de Tronico mais également dans un souci d'optimiser le coût.

Il y a deux cas de figure différents possibles :

1) Tronico a déjà déterminé le nombre de PCB par panneau souhaité et le communique au fabricant. Celui-ci analyse et fait une proposition de mise en panneau. Sinon il fait une contre-proposition argumentée à Tronico.
2) Tronico n'a pas déterminé le nombre de PCB par panneau et le fabricant lui propose la meilleure option.

Dans le cas où le panneau comporte plusieurs PCB, Tronico interdit de relier deux PCB par une attache commune. Entre deux PCB il doit y avoir obligatoirement une bande de séparation de 5 mm de large sur laquelle seront positionnées les attaches de chaque PCB attenant. Voir fig. A.

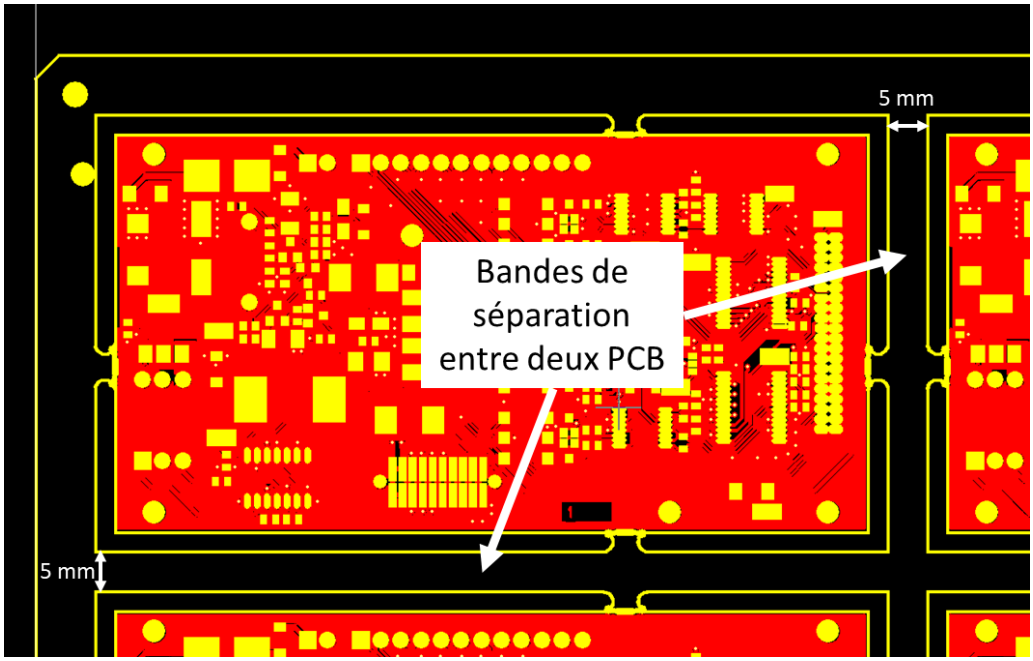
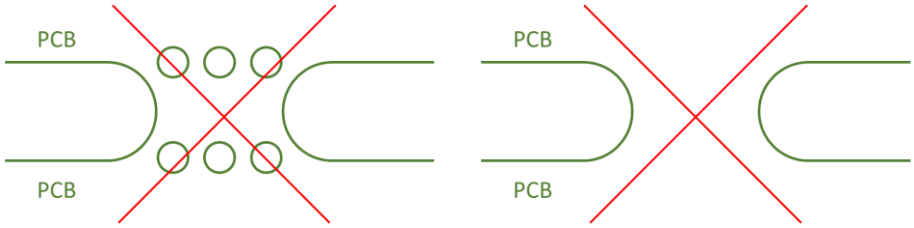


Fig.A



Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.3 Dimensions maximales du panneau :

Le panneau doit avoir une dimension inférieure à 450*400mm excepté pour le V-Cut la longueur du panneau dans le sens de la rainure doit être inférieure à 300mm.

7.4 Détermination du type d'attache et des dimensions du bord technique :

Le type d'attache, les dimensions des dégagements avant/après l'attache, la zone d'exclusion de cuivre ou de composant autour de l'attache, … dépendent du moyen qui sera utilisé chez Tronico pour dégrapper le PCB du panneau.

Il y a donc deux options :

1. Si Tronico ne donne aucune indication au fabricant, **par défaut** le fabricant doit se conformer aux contraintes exprimées au chapitre « 7.6 Attache pleine (fraisage – DPF 200) ».
2. Si Tronico indique au fabricant du PCB le moyen/type d'attache qui est à utiliser, le fabricant doit respecter les contraintes exprimées au chapitre correspondant.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.5 V-Cut (Maestro) :

- Définition de l'attache :

N°	Désignation	Niveaux
/	Matière du PCB	Poly époxyde
/	Longueur de l'attache	Min 15 mm – Max 300 mm
A	Angle de rainurage	30° +/- 1°
B	Epaisseur résiduelle	B = 1/3 x C
C	Epaisseur du PCB	Min 0.8 mm – Max 2.4 mm
D	Zone d'exclusion de cuivre (Top, Bottom et couches internes)	0.5 mm min

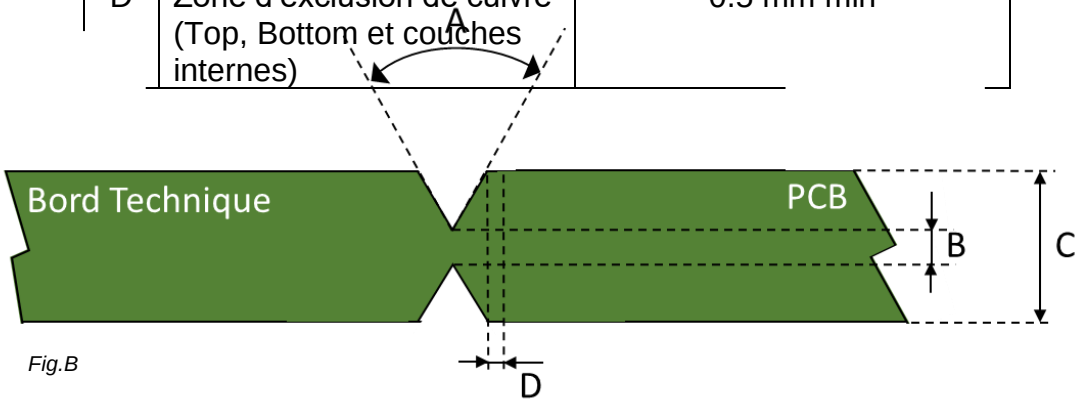


Fig.B

- Exigences concernant les bords techniques :
  - Ils doivent faire 10 mm de large (largeur du bord technique + largeur de la rainure entre bord technique et PCB). Voir fig. U ou V en annexe.
  - Les quatre coins extérieurs du panneau doivent être tronqués. Voir fig. S ou T en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 3 mires de centrage (fig. W en annexe). Les mires sont des pastilles de cuivre de 1 mm de diamètre dans une épargne de 3 mm de diamètre concentriques. La position de ces mires est définie sur la fig. U ou V en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 4 trous de locating (Diamètre 3 mm) dont un trou est décalé pour dégauchir le panneau (Poka Yoke). La position de ces trous est définie sur la fig. U ou V en annexe.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.6 Attache perforée (Hektor) :

- Définition de l'attache :

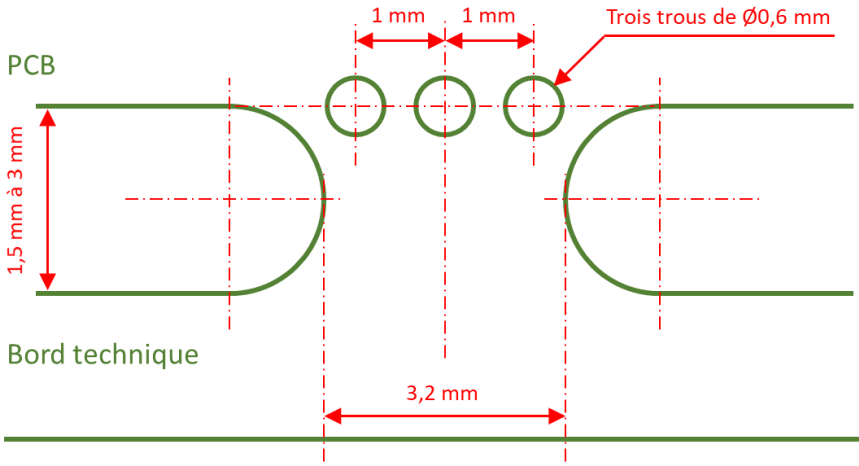


Fig.C

- **L'épaisseur** du PCB doit être inférieure ou égale à **2.5 mm**.

- Exigences concernant les bords techniques :
  - Ils doivent faire 10 mm de large (largeur du bord technique + largeur de la rainure entre bord technique et PCB). Voir fig. U ou V en annexe.
  - Les quatre coins extérieurs du panneau doivent être tronqués. Voir fig. S ou T en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 3 mires de centrage (fig. W en annexe). Les mires sont des pastilles de cuivre de 1 mm de diamètre dans une épargne de 3 mm de diamètre concentriques. La position de ces mires est définie sur la fig. U ou V en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 4 trous de locating (Diamètre 3 mm) dont un trou est décalé pour dégauchir le panneau (Poka Yoke). La position de ces trous est définie sur la fig. U ou V en annexe.
  - Les PCB doivent être maintenus par plusieurs attaches par côté. La distance minimale à gauche **ou** à droite de chaque attache doit être de **13 mm** de centre à centre d'usinage et de 70 mm maximum. La distance minimale n'est pas modifiable. La distance maximale peut être discutée si besoin avec l'équipe technique Tronico. Voir fig. D ci-dessous.

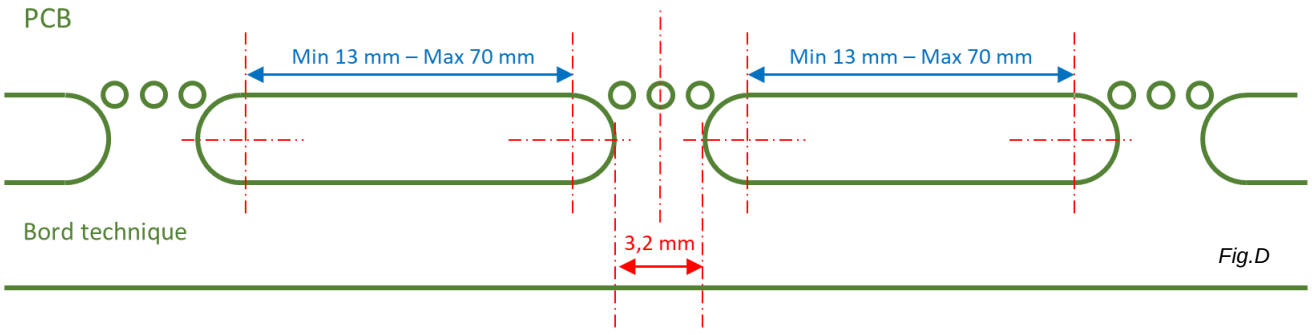


Fig.D

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- Il ne doit pas y avoir de trou dans le PCB dans la zone définie ci-dessous (voir fig. E) :

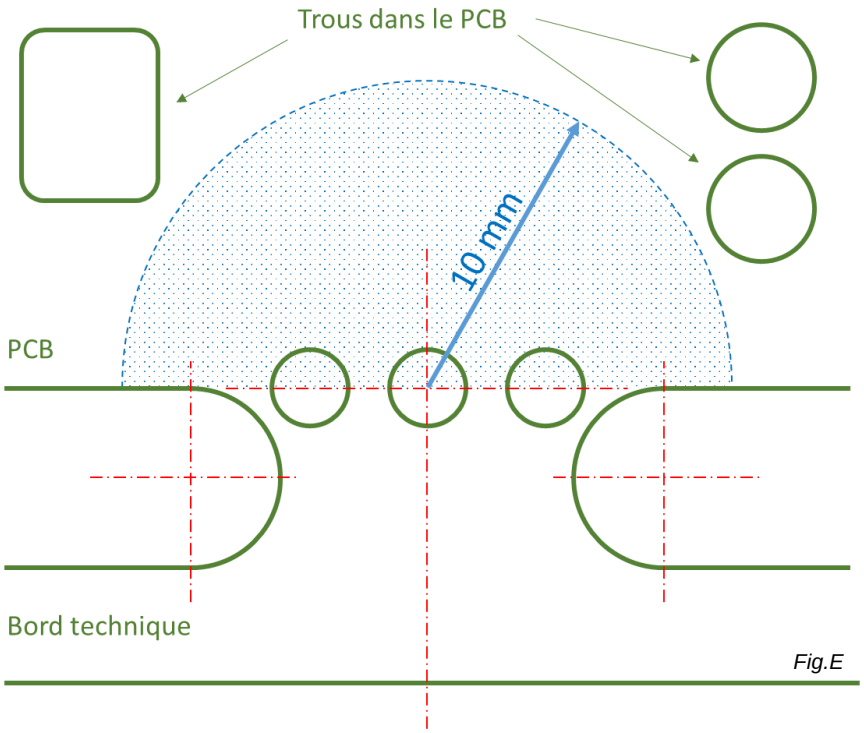


Fig.E

- Il ne doit pas y avoir de composants, de plages, de via, …. Dans la zone autour de l'attache telle que définie sur la fig. F ci-dessous (Top et Bottom) :

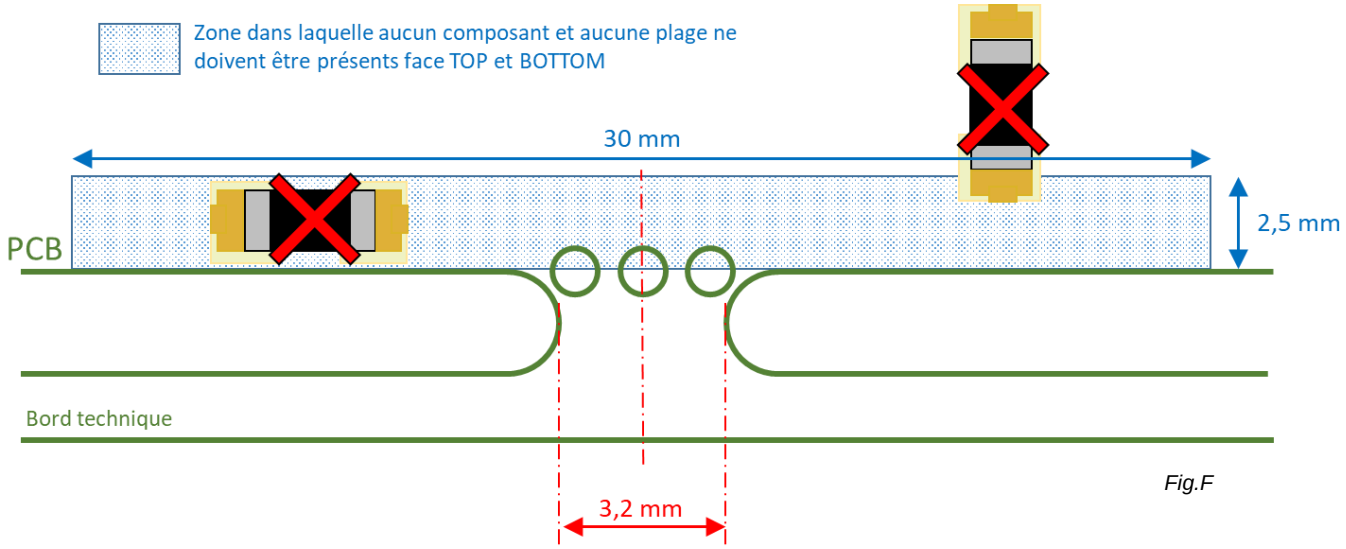


Fig.F

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- Afin d'éviter d'avoir du cuivre à nu en bord de PCB après découpe mais également pour éviter d'endommager la couche de cuivre, il ne faut pas de cuivre autour de l'attache dans la zone indiquée sur la fig. G ci-dessous (Top, Bottom et couches internes) :

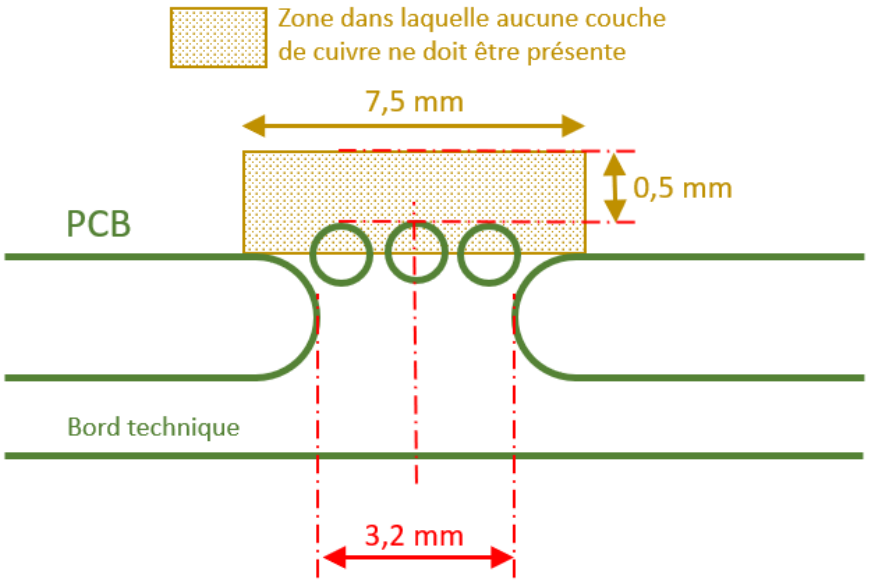


Fig.G

- La zone de dégagement de l'outil de découpe doit être **au minimum de 13 mm**, **de centre à centre et en ligne droite**. Dans le cas d'un PCB courbe, ce type d'usinage peut être réalisé pour permettre ce dégagement droit. Voir fig. H ci-dessous pour exemple.

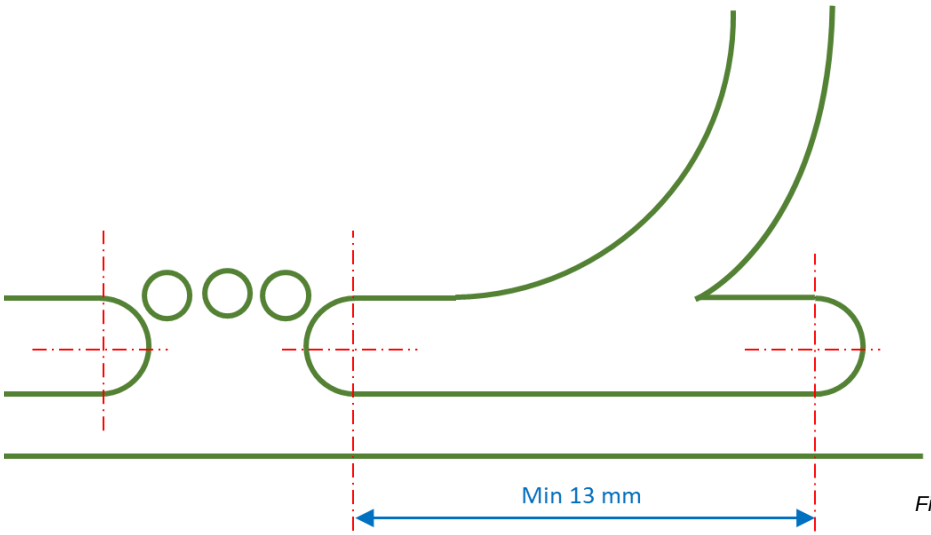


Fig.H

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.7 Attache pleine (fraisage – DPF 200) :

- Définition de l'attache :

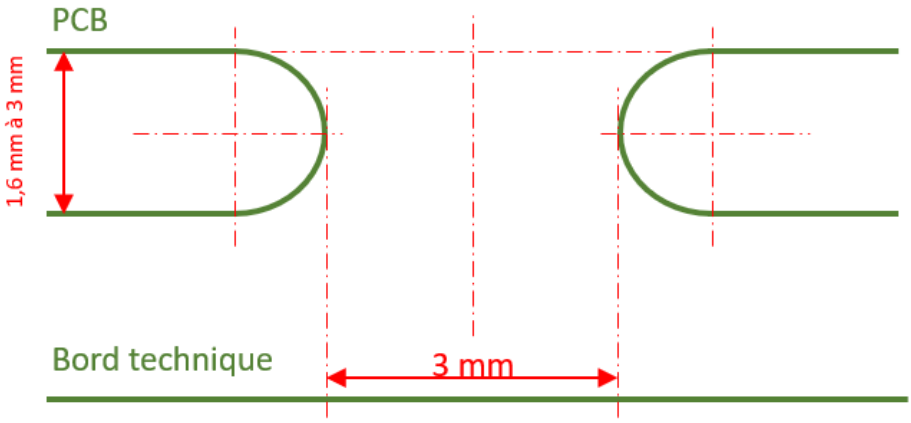


Fig.I

- Exigences concernant les bords techniques :
  - Ils doivent faire 10 mm de large (largeur du bord technique + largeur de la rainure entre bord technique et PCB). Voir fig. U ou V en annexe.
  - Les quatre coins extérieurs du panneau doivent être tronqués. Voir fig. S ou T en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 3 mires de centrage (fig. W en annexe). Les mires sont des pastilles de cuivre de 1 mm de diamètre dans une épargne de 3 mm de diamètre concentriques. La position de ces mires est définie sur la fig. U ou V en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 4 trous de locating (Diamètre 3 mm) dont un trou est décalé pour dégauchir le panneau (Poka Yoke). La position de ces trous est définie sur la fig. U ou V en annexe.
  - Les PCB doivent être maintenus par plusieurs attaches par côté. La distance minimale à gauche **ou** à droite de chaque attache doit être de **13 mm** de centre à centre d'usinage et de 70 mm maximum. La distance minimale n'est pas modifiable. La distance maximale peut être discutée si besoin avec l'équipe technique Tronico. Voir fig. J ci-dessous.

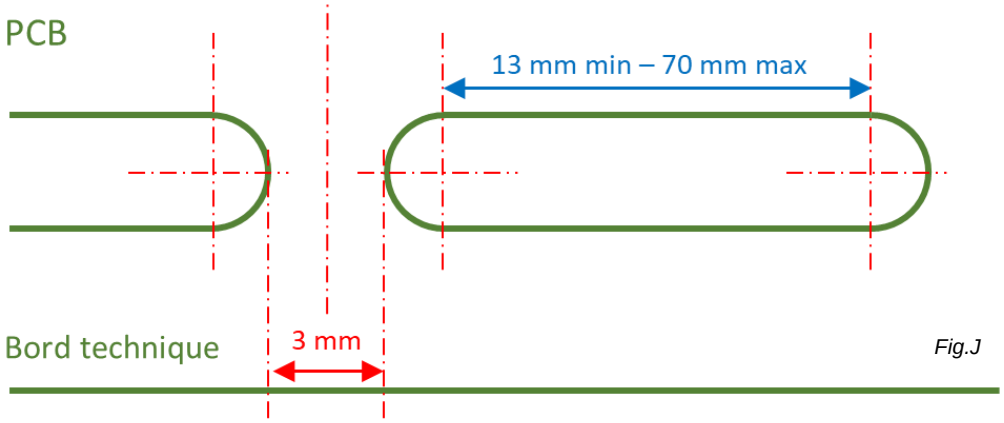


Fig.J

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- Il ne doit pas y avoir de composants, de plages, de via, …. Dans la zone autour de l'attache telle que définie sur la fig. K ci-dessous (Top et Bottom) :

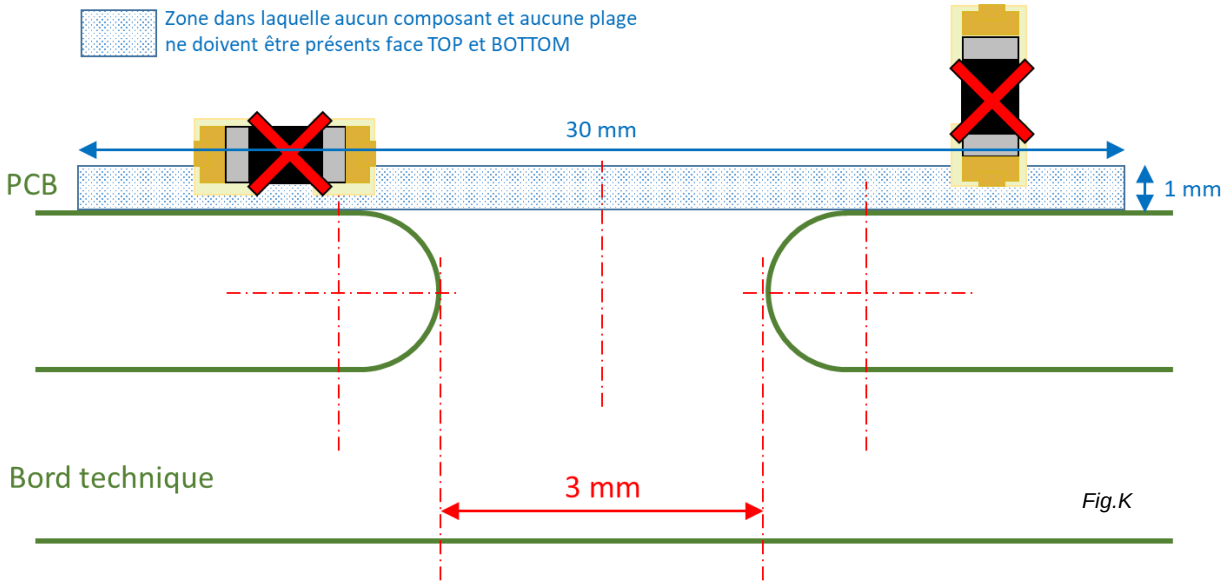


Fig.K

- Afin d'éviter d'avoir du cuivre à nu en bord de PCB après découpe mais également pour éviter d'endommager la couche de cuivre, il ne faut pas de cuivre autour de l'attache dans la zone indiquée sur la fig. L ci-dessous (Top, Bottom et couches internes) :

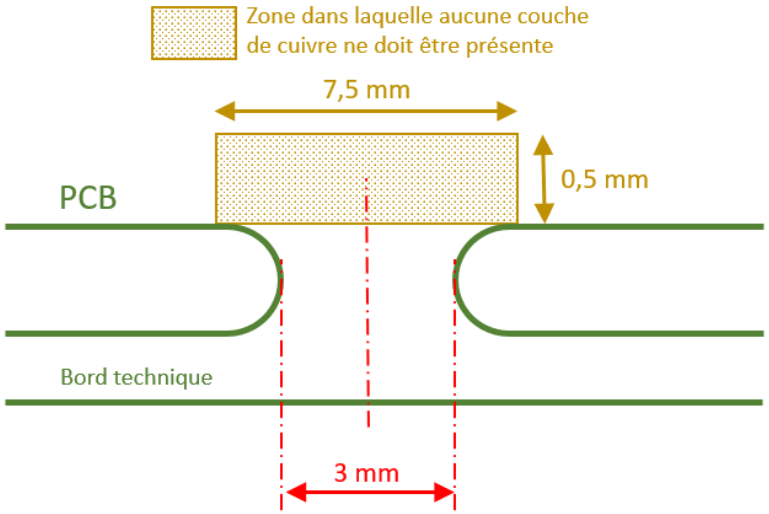


Fig.L

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- La zone de dégagement de l'outil de découpe doit être **au minimum de 13 mm**, **de centre à centre et en ligne droite**. Dans le cas d'un PCB courbe, ce type d'usinage peut être réalisé pour permettre ce dégagement droit. Voir fig. M ci-dessous pour exemple.

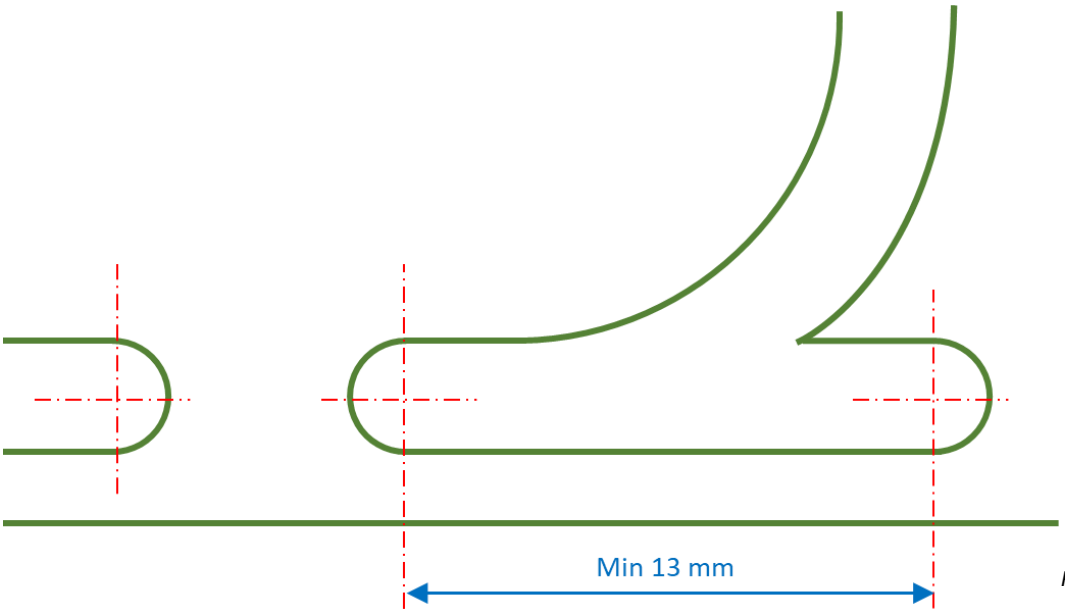


Fig.M

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.8 Attache pleine (fraisage – Divisio 1200) :

- Définition de l'attache :

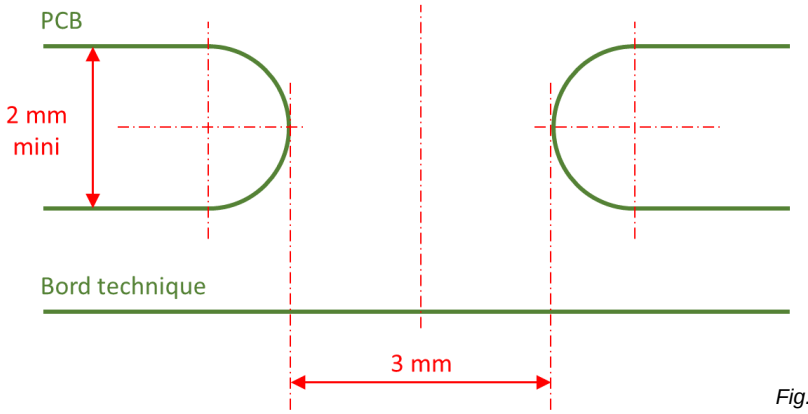


Fig.N

- Exigences concernant les bords techniques :
  - Ils doivent faire au minimum **12 mm** de large (largeur du bord technique + largeur de la rainure entre bord technique et PCB). Voir fig. U ou V en annexe.
  - Les quatre coins extérieurs du panneau doivent être tronqués. Voir fig. S ou T en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 3 mires de centrage (fig. W en annexe). Les mires sont des pastilles de cuivre de 1 mm de diamètre dans une épargne de 3 mm de diamètre concentriques. La position de ces mires est définie sur la fig. U ou V en annexe.
  - Le bord technique doit comporter 4 trous de locating (Diamètre 3 mm) dont un trou est décalé pour dégauchir le panneau (Poka Yoke). La position de ces trous est définie sur la fig. U ou V en annexe.
  - Les PCB doivent être maintenus par plusieurs attaches par côté. La distance minimale à gauche et à droite de chaque attache doit être de **3 mm** de centre à centre d'usinage et de 70 mm maximum. La distance minimale n'est pas modifiable. La distance maximale peut être discutée si besoin avec l'équipe technique Tronico. Voir fig. O ci-dessous.

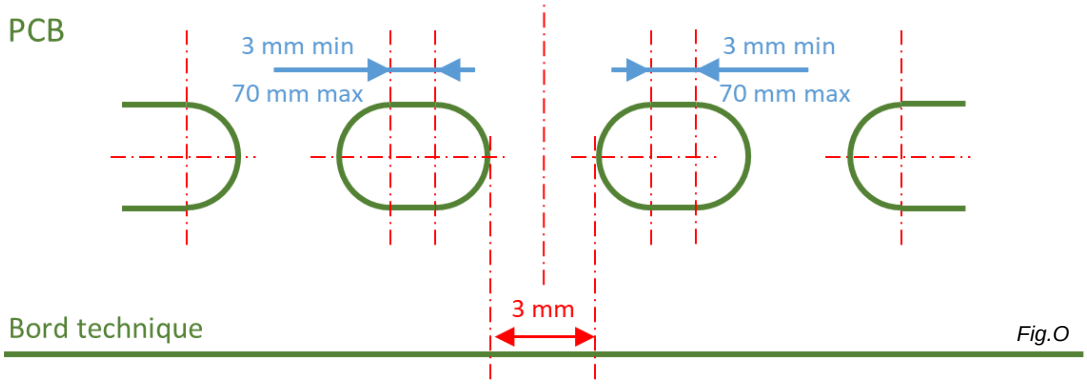


Fig.O

- Il ne doit pas y avoir de composants, de plages, de via, …. Dans la zone autour de l'attache telle que définie sur la fig. P ci-dessous (Top et Bottom) :

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

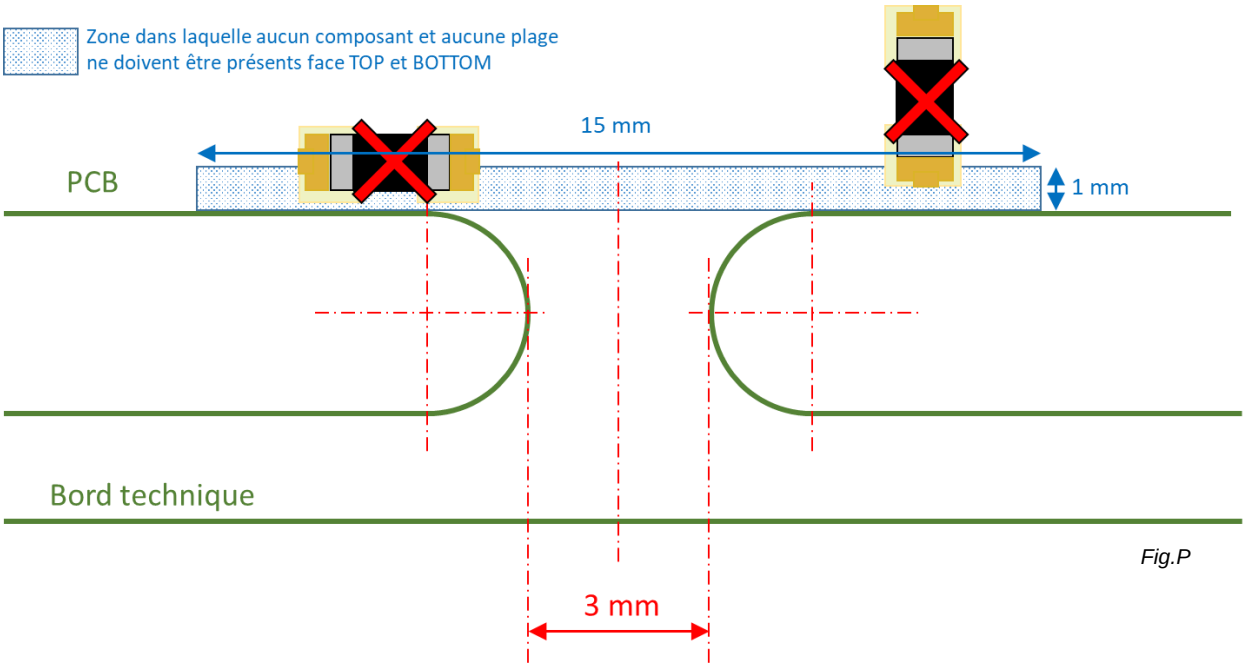


Fig.P

- Afin d'éviter d'avoir du cuivre à nu en bord de PCB après découpe mais également pour éviter d'endommager la couche de cuivre, il ne faut pas de cuivre autour de l'attache dans la zone indiquée sur la fig. Q ci-dessous (Top, Bottom et couches internes) :

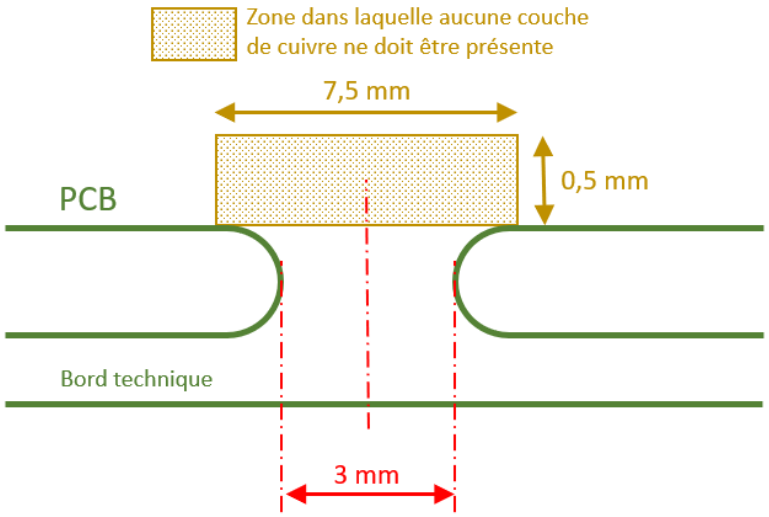


Fig.Q

- Le bord technique doit comporter au minimum **deux côtés perpendiculaires** pour permettre le positionnement et le maintien dans la machine de fraisage.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- Le PCB mis en planche ne doit pas faire moins de **50 mm x 50 mm**. Voir fig. R ci-dessous.

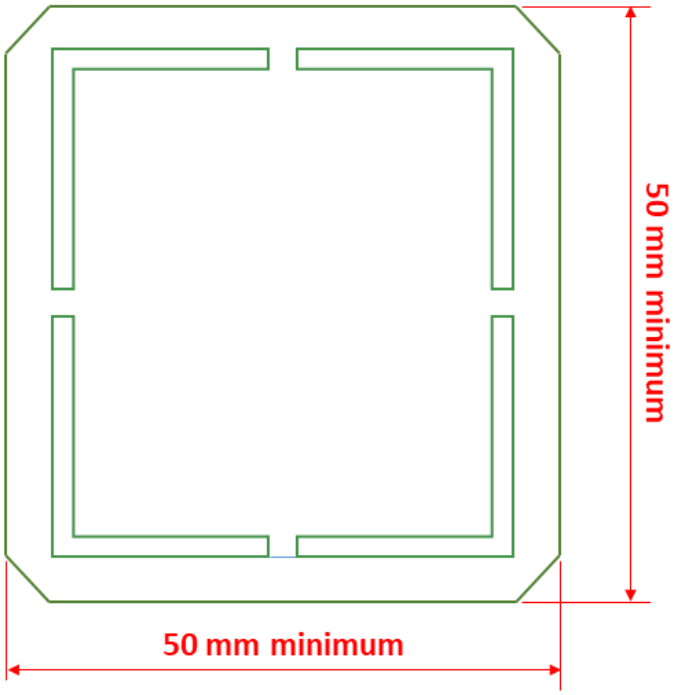


Fig.R

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

8 ANNEXE :

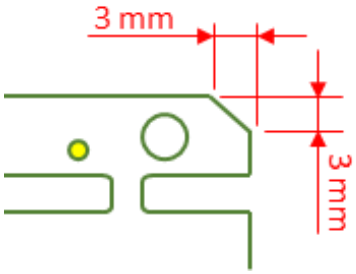


Fig.S

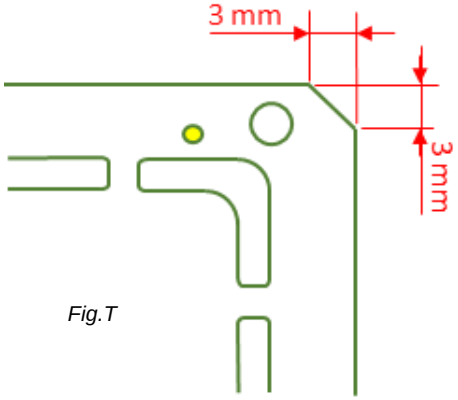


Fig.T

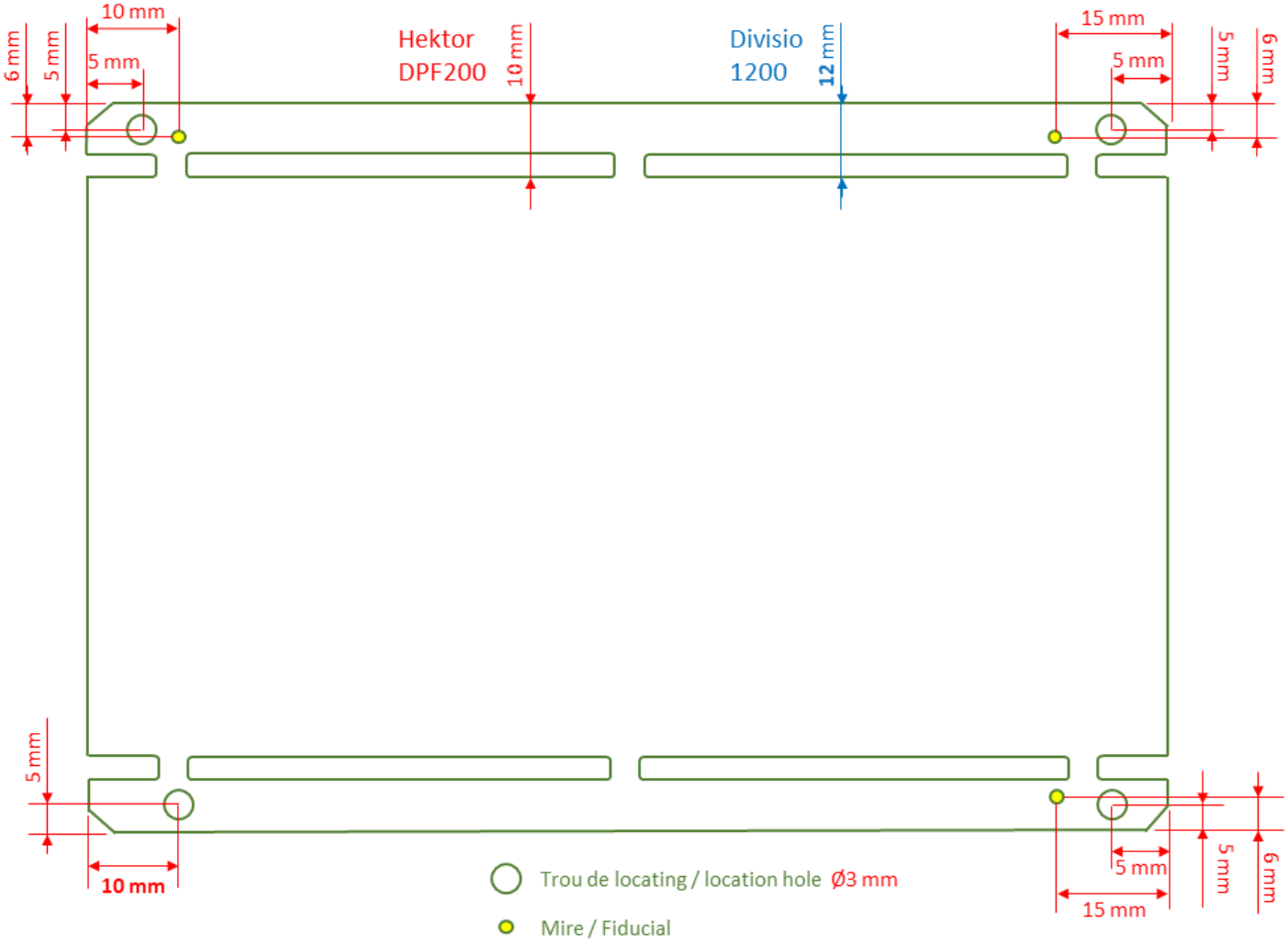


Fig.U

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

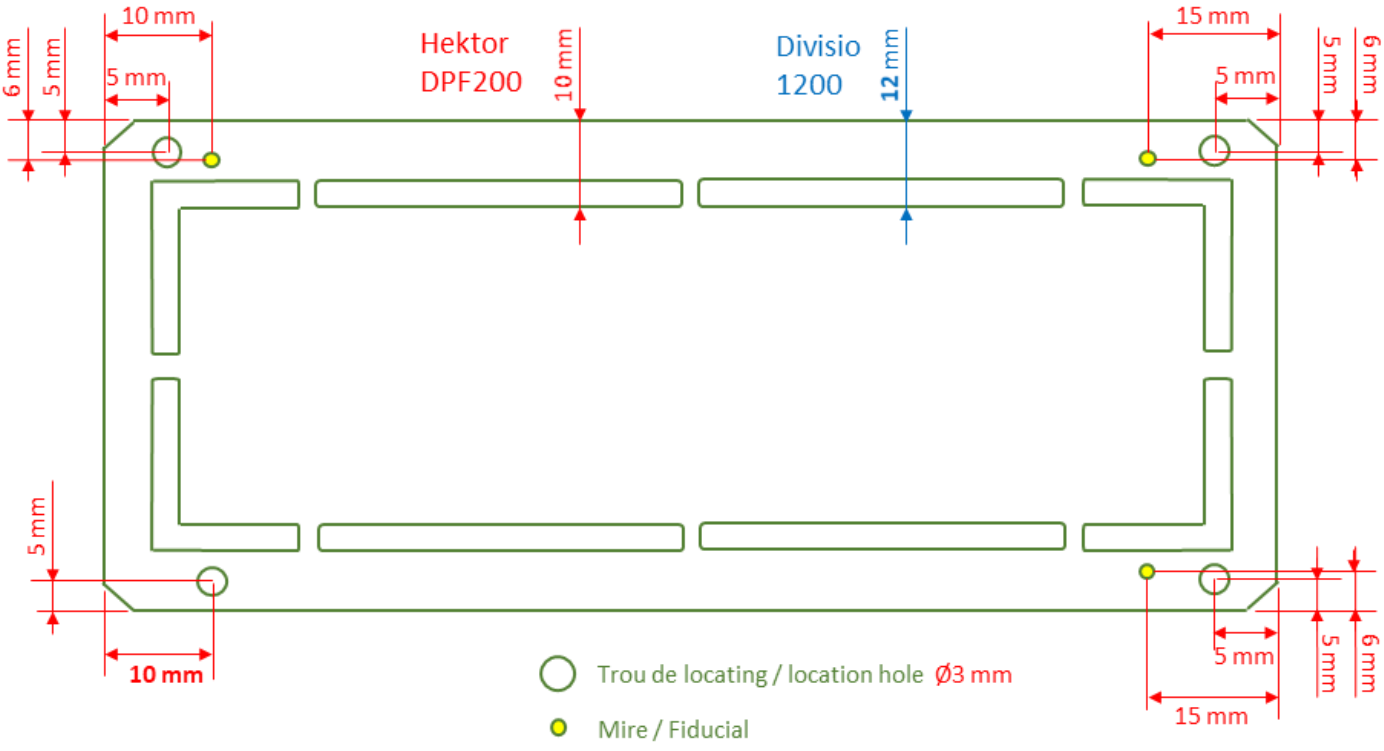
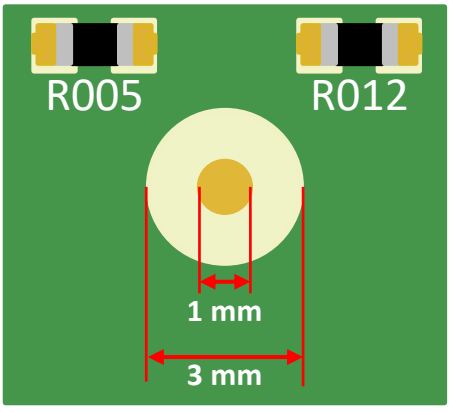


Fig.V



Mire - Fiducial

Fig.W

Fichiers à fournir par le fournisseur à Tronico pour toute panélisation :

1) Fichiers GERBER du panneau : toutes les couches de cuivre, vernis, pâte à braser. Format .gbx de préférence.

2) Plan de mise en panneau coté au format PDF.

Fig.X

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

9 HISTORIQUE DES REVISIONS

Date	Indice	Modifications
10/05/22	G	- §9_Ajout tableau historique des révisions. - §5_Ajout du détail des éléments contrôlés par le service MPI suite à la réception de la proposition de panélisation du fournisseur. - §7.3_Ajout dimensions maximales du panneau. - §7.5_Ajout précisions sur la zone d'interdiction de présence de cuivre. - §7.6_Extension de la zone d'interdiction de présence de cuivre par rapport au perçage des attaches à l'ensemble des couches et modification de la dimension de la zone d'interdiction de présence de cuivre par rapport au perçage des attaches. - §7.7_Modification de la taille minimum de fraisage pour une attache pleine. - §7.7 et §7.8_Ajout d'une zone d'interdiction de présence de cuivre. - Fig X_Ajout précision sur les gerbers à fournir par le fournisseur.
09/09/22	H	- §7.6 version anglaise_Correction figure C pour être en adéquation avec la figure C de la version française.

10 MODIFICATIONS :

Date	Indice	Approbation / Approval :	
		Nom / Name	Nom / Name
23/04/07	A	Y. ALLAIN	S. HUCHE
28/08/08	B	Y. ALLAIN	M.MORILLEAU
07/12/09	C	C.LACLAUTRE	F.GABORIAU
13/10/16	D	G. VINCENT	C. LACLAUTRE
02/10/18	E	G. VINCENT	C. LACLAUTRE
15/12/20	F	N. ANCEL	M. LAMY
10/05/22	G	F. DROUET	S. LECHAT
09/09/22	H	F. DROUET	S. LECHAT

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

Spécification : PCB production panel design rules

Distribution list :

EXTERNAL	INTERNAL
PCB suppliers	MPI team Purchase/Supply dept. Supplier Quality Assurance Quality Reception Control dept.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

Table of contents

1 PURPOSE : 22

2 SCOPE : 22

3 REFERENCE DOCUMENTS : 22

4 GLOSSARY : 22

5 RESPONSABILITIES : 23

6 SAFETY AND ENVIRONMENT : 23

7 PRODUCTION PANEL DEFINITION : 23

7.1 IS IT NECESSARY OR NOT TO DEFINE A PRODUCTION PANEL ? 23
7.2 QUANTITY OF PCB PER PRODUCTION PANEL DEFINITION : 23
7.3 TYPE OF BREAKAWAY TO USE AND LOCATING EDGE DIMENSIONS : 25
7.4 V-CUT / V-GROOVE (MAESTRO) : 26
7.5 LOW STRESS BREAKAWAY (HEKTOR) : 27
7.6 HIGH STRESS BREAKAWAY (MILLING – DPF 200) : 30
7.7 HIGH STRESS BREAKAWAY (MILLING – DIVISIO 1200) : 33

8 APPENDIX : 36

9 REVISION HISTORY 38

10 MODIFICATIONS : 388

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

1 PURPOSE :

Creating a production panel of a PCB means adding a frame around a single PCB or around several PCB grouped on the same board. That frame is absolutely necessary to allow the use of these PCB on Tronico's production machines and performs several functions : to hold the PCB, to guide them, to position them (using location holes), to set the machines (using fiducials), …

That document is describing Tronico's requirements and constraints for the design of the production panels used in its factories, depending on the machine which will be used to breakaway them, in order to let the PCB manufacturers propose the best production panel from a technical and an economical point of view.

2 SCOPE :

That specification is applicable to all the printed circuit boards (PCB) used in Tronico's factories for the manufacturing of electronic boards.

3 REFERENCE DOCUMENTS :

The applicable tolerances to the dimensions indicated in that document are all those which are indicated in the IPC A 60XX. Otherwise the supplier will use the standard tolerances generally applied to manufacture the PCB of the adequate class.

4 GLOSSARY :

- *Panel frame :* pieces of PCB raw material around the PCB or between two PCBs, separated from the PCB by a groove or a slot more or less wide and linked to the PCB by some breakaways.
- *Breakaway :* link between the PCB and the panel frame.
- *High stress breakaway (full breakaway) :* link between the PCB and the panel frame which has no holes drilled through.
- *Low stress breakaway (perforated breakaways) :* link between the PCB and the panel frame which has holes drilled through in order to have it easier to be cut (shear cut).
- *Production Panel :* means a single PCB with its frame or several PCBs grouped in a unique board, separated by piece of PCB raw material and surrounded by a frame.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

5 RESPONSABILITIES :

- The supplier takes the commitment to comply with the requirements and constraints described in this document unless otherwise stated by Tronico.
- The supplier must design a production panel only if the conditions described at chapter 7.1 are met and to respect the requirements listed in that document. See the appendix for the files to supply to Tronico and their format.
- The supplier proposes a production panel design to Tronico purchase department. The proposal must include at least the size of the panel (length, width) and the grooving width.
- Tronico's MPI department (Methods Process Industrialization) analyses it, critizise it and/or validates the proposed production panel design before the production launch at the supplier's factory. The points checked are:
    - Control of the TOP and BOTTOM layers for clearance area of components,
    - Control of the break routing width,
    - Control of the clearance length only for perforated break rout tabs (Hektor) and solid break rout tabs (DPF 200),
    - Control of the inner layer copper clearance **only** if the type of break rout tabs is different from the requirements of AC14.

  Once validated, they sign the production panel drawing (PDF file) and the purchasing department must registers it in the Tronico information system. See fig. X.
- Tronico's purchase department communicates with the supplier until the production panel design is validated.
- It is forbidden to the supplier to modify the PCB without any written authorization from Tronico.

6 SAFETY AND ENVIRONMENT :

Not applicable.

7 PRODUCTION PANEL DEFINITION :

7.1 Is it necessary or not to define a production panel ?

It is not always necessary to design a production panel for a PCB but, in some cases, it is mandatory. So it is mandatory if :

- The PCB dimensions are less than 50 mm x 50 mm,
- The PCB global shape is not rectangular,
- The PCB is rectangular but there are some components or some fiducials located closer than 5 mm to the edge of the PCB (Tronico must provide the information),
- The PCB has no fiducial,
- The PCB is a flex or a flex-rigid PCB.

7.2 Quantity of PCB per production panel definition :

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

The main target is to define the optimal quantity of PCB per production panel considering the supplier's technical constraints, Tronico's ones but also in order to optimize the panel and PCB costs.

There are two scenarii :

1) Tronico has already defined its wished quantity of PCB per production panel and tells it to the supplier. The supplier checks it and proposes a production panel design. Otherwise he makes a counter-proposal argued to Tronico.
2) Tronico hasn't defined the quantity of PCB per production panel and the supplier proposes the best design.

If the production panel has several PCB, Tronico forbids to link two PCB directly by a common breakaway. Between two PCB it is mandatory to have a separating strip of 5 mm width and the breakaways are attached to it.

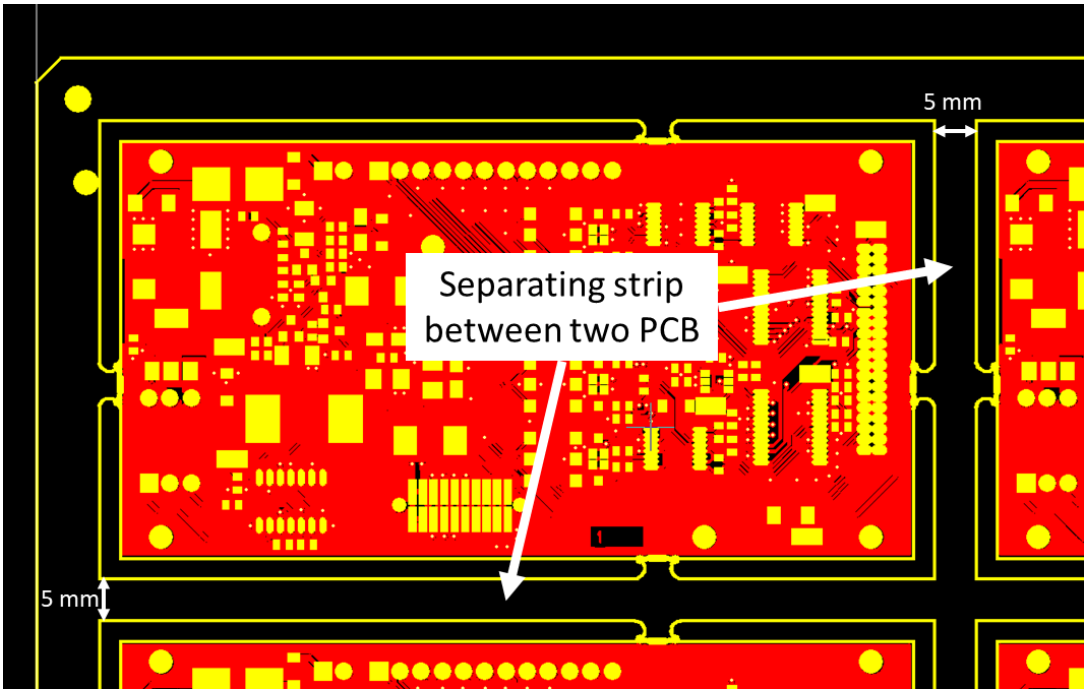
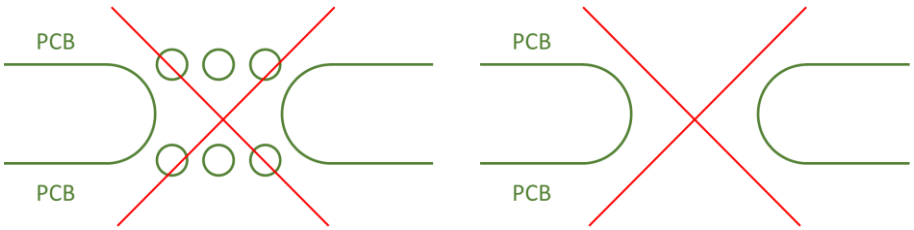


Fig.A



Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.3 Maximum panel dimension :

The panel must have a dimension less than 450*400mm except for the V-cut the length of panel in the direction of the groove should be less than 300mm.

7.4 Type of breakaway to use and locating edge dimensions:

The type of breakaway, the dimensions of the clearance before/after the breakaway, the copper free or component free areas around the breakaway, … are depending from the machine which will be used at Tronico to separate the PCB from the production panel.

Consequently there are two options:

1. If Tronico provides no information to the supplier, **by default** the supplier must consider the specifications and constraints in chapter « 7.6 Full breakaway (milling – DPF200) ».
2. If Tronico indicates to the supplier which machine or which type of breakaway must be used, the supplier must respect the specifications and constraints stated in the corresponding chapter.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.5 V-Cut / V-Groove (Maestro):

- Breakaway definition :

N°	Description	Levels
/	PCB raw material	Poly epoxy
/	Breakaway length	Min 15 mm – Max 300 mm
A	Grooving angle	30° +/- 1°
B	Thickness in the groove	B = 1/3 x C
C	Thickness of the PCB	Min 0.8 mm – Max 2.4 mm
D	Copper free area (Top, Bottom and inner layers)	0.5 mm min

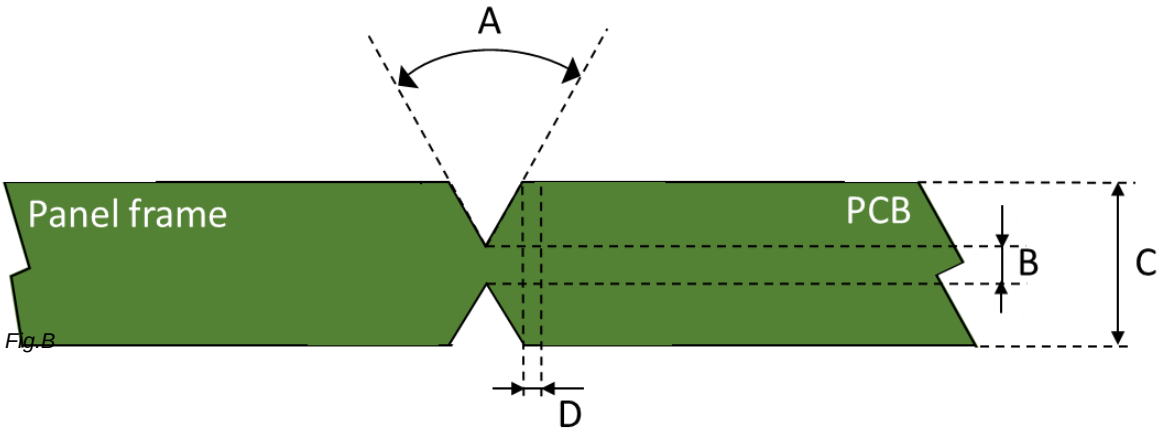


Fig.B

- Requirements for the panel frame:
  - It must be **10 mm** large (width of the frame + width of the groove between the panel frame and the PCB). See fig. U or V in the appendix.
  - The four outer corners of the production panel must be truncated (cut). See fig. S or T in the appendix.
  - The panel frame must have 3 fiducials (See fig. W in appendix). The fiducials are 1 mm diameter copper pads in a 3 mm diameter solder mask pad and both are concentric. The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.
  - The panel frame must have 4 location holes (diameter : 3 mm). One of these holes is shifted to create a foolproof effect (Poka yoke). The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.

- Panel size requirements :

The length of the panel in the direction of the groove should be less than 300mm.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.6 Low stress breakaway (Hektor) :

- Breakaway definition :

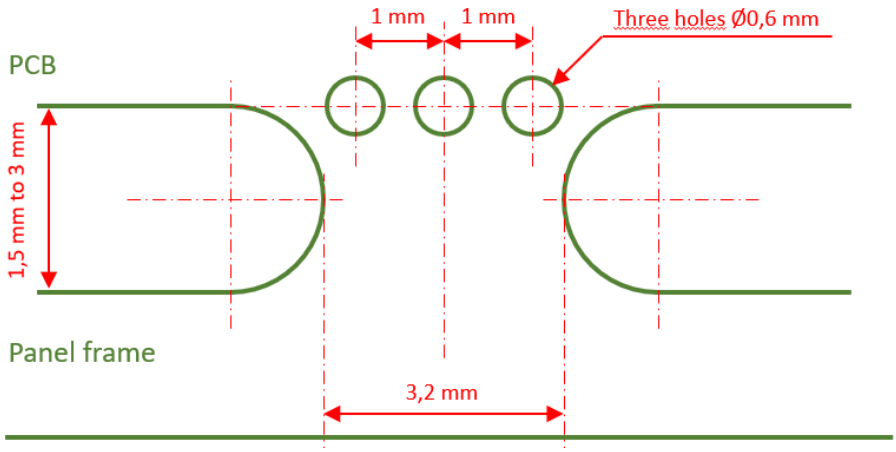


Fig.C

- The PCB **thickness** must be equal to or less than **2.5 mm**.
- Requirements for the panel frame:
  - It must be **10 mm** large (width of the frame + width of the groove between the panel frame and the PCB). See fig. U or V in the appendix.
  - The four outer corners of the production panel must be truncated (cut). See fig. S or T in the appendix.
  - The panel frame must have 3 fiducials (See fig. W in appendix). The fiducials are 1 mm diameter copper pads in a 3 mm diameter solder mask pad and both are concentric. The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.
  - The panel frame must have 4 location holes (diameter: 3 mm). One of these holes is shifted to create a foolproof effect (Poka yoke). The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.
  - The PCB must be linked to the panel frame by several breakaways all around. The minimum distance on the left side **or** on the right side of each breakaway is **13 mm** from the central point of the groove circular end to the other and the max distance is 70 mm. The min distance can't be modified. The max one can be discussed if necessary with Tronico manufacturing experts. See fig. D below.

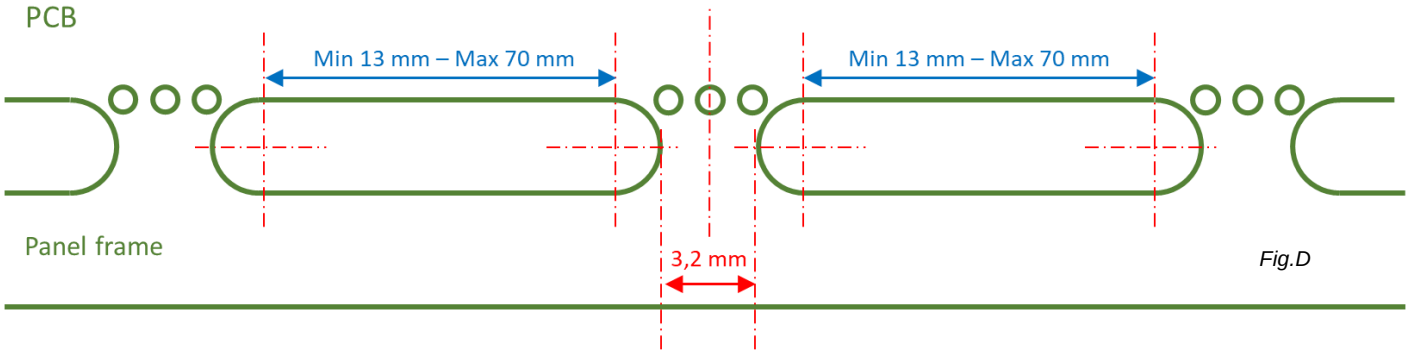


Fig.D

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- On the PCB there must be no hole around the breakaway in the area defined on fig. E below :

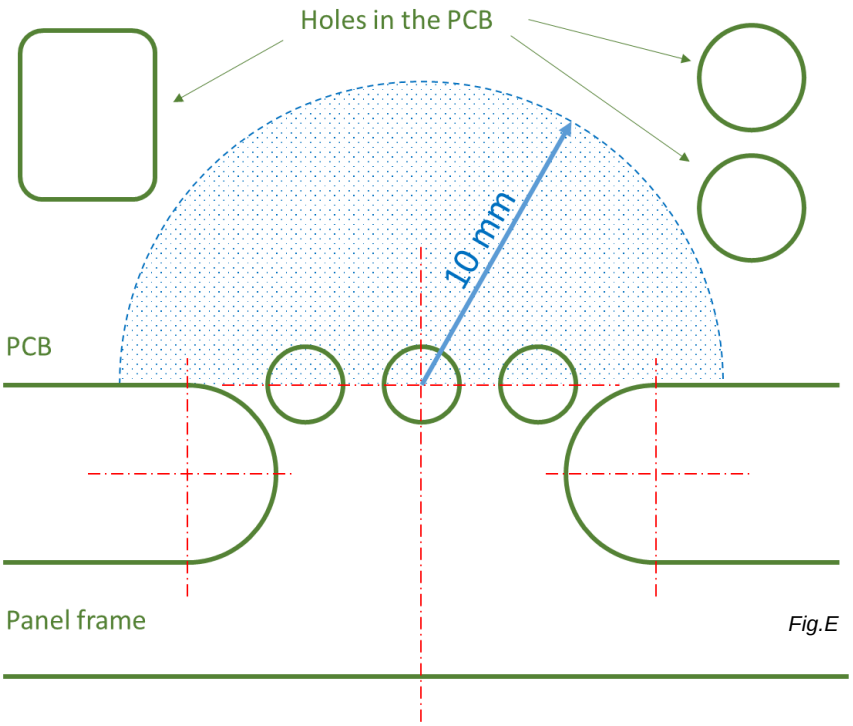


Fig.E

- No component, via, copper pad, …in the area around the breakaway as defined on fig. F below (Top and Bottom sides):

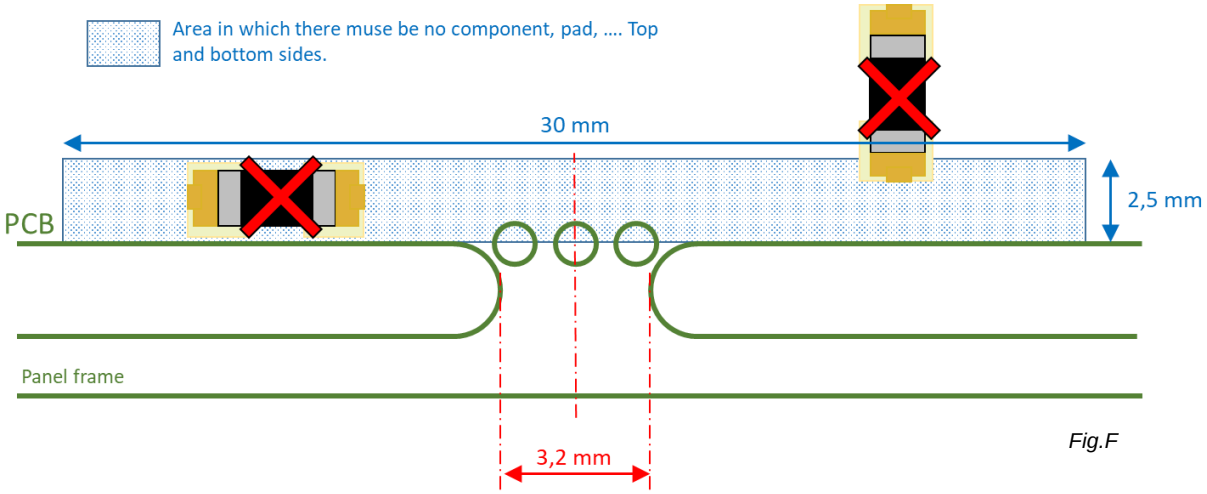


Fig.F

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- In order to avoid any exposed copper on the edge of the PCB after the breakaway's cutting, but also to avoid to damage the copper layers, there must be no copper around the breakaway as defined on fig. G below (Top, Bottom and inner layers):

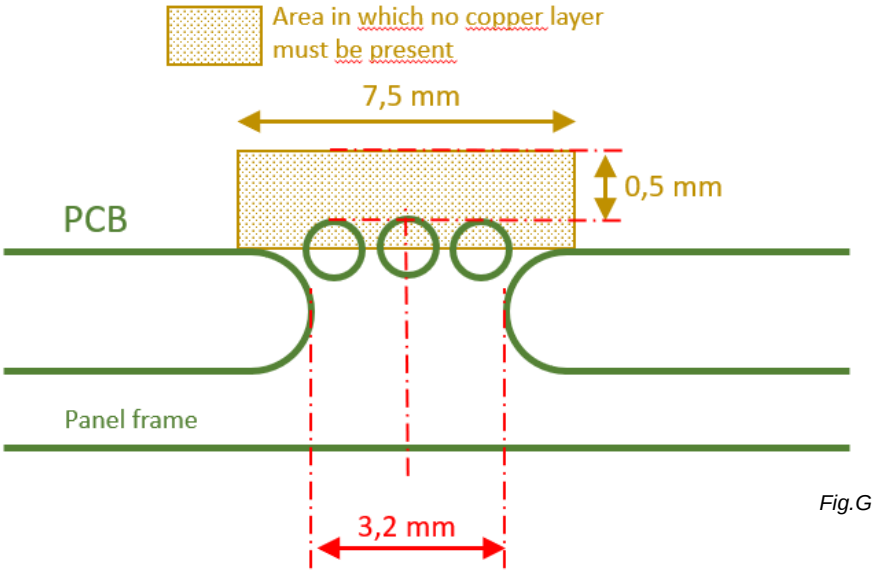


Fig.G

- The clearance area of the cutting tool must be at least 13 mm **from the central point of the groove circular end to the other in a straight line**. If the PCB is curved, that kind of groove can be milled to create a proper clearance area. See fig. H below as an example.

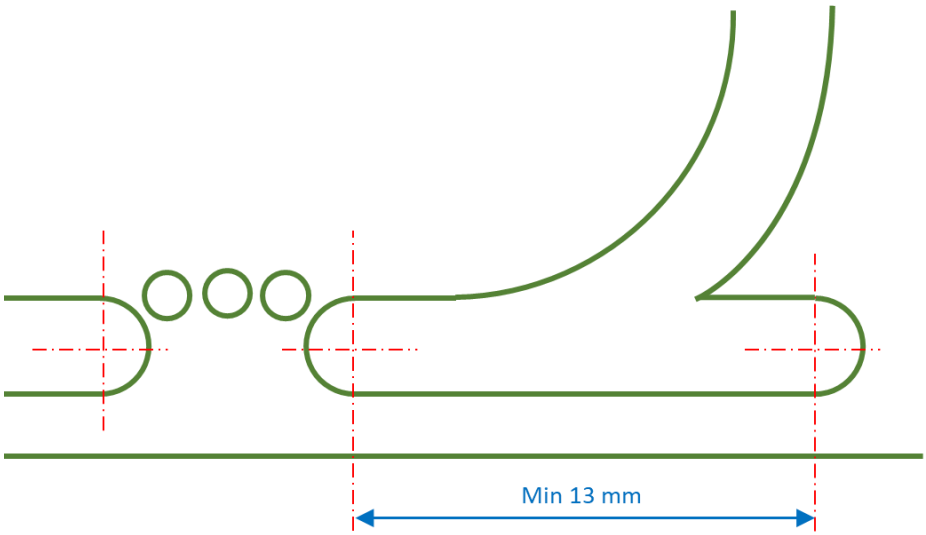


Fig.H

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.7 High stress breakaway (milling – DPF 200):

- Breakaway definition:

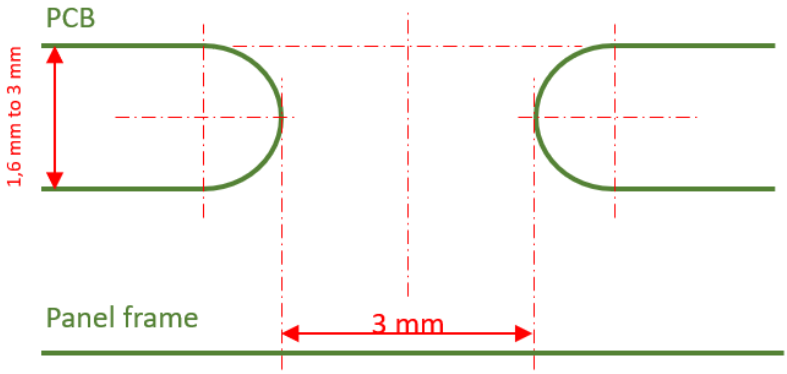


Fig.I

- Requirements for the panel frame :
  - It must be **10 mm** large (width of the frame + width of the groove between the panel frame and the PCB). See fig. U or V in the appendix.
  - The four outer corners of the production panel must be truncated (cut). See fig. S or T in the appendix.
  - The panel frame must have 3 fiducials (See fig. W in appendix). The fiducials are 1 mm diameter copper pads in a 3 mm diameter solder mask pad and both are concentric. The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.
  - The panel frame must have 4 location holes (diameter : 3 mm). One of these holes is shifted to create a foolproof effect (Poka yoke). The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.
  - The PCB must be linked to the panel frame by several breakaways all around. The minimum distance on the left side **or** on the right side of each breakaway is **13 mm** from the central point of the groove circular end to the other and the max distance is 70 mm. The min distance can't be modified. The max one can be discussed if necessary with Tronico manufacturing experts. See fig. J below.

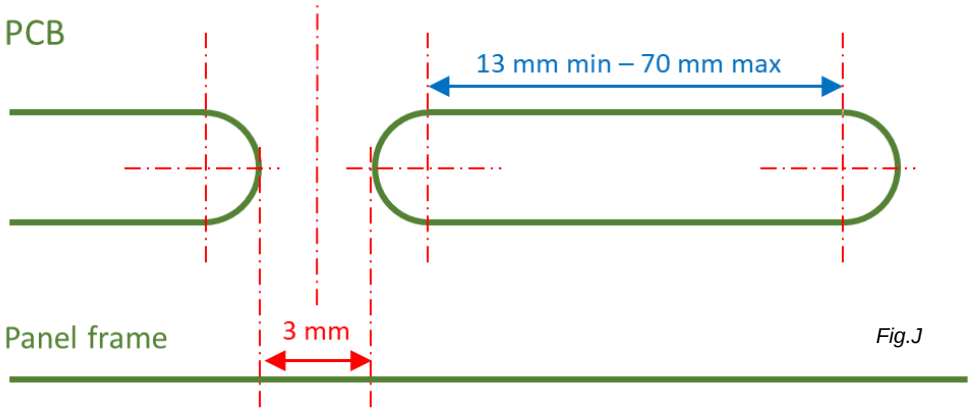


Fig.J

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- No component, via, copper pad, …in the area around the breakaway as defined on fig. F below (Top and Bottom sides) No component, via, copper pad, …in the area around the breakaway as defined on fig. K below (Top and Bottom sides):

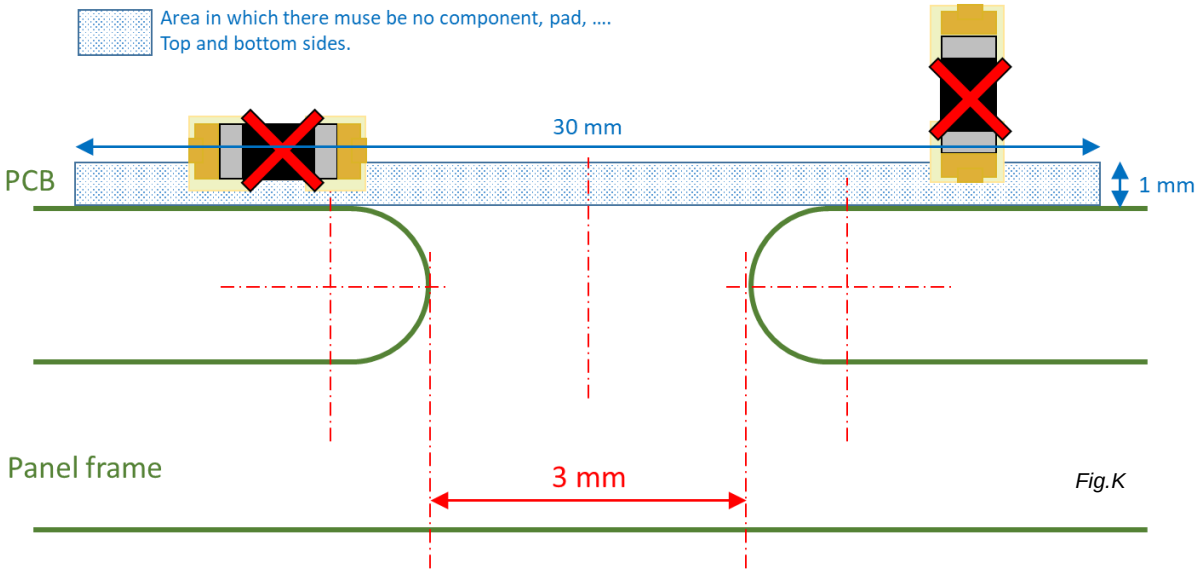


Fig.K

- In order to avoid any exposed copper on the edge of the PCB after the breakaway's cutting, but also to avoid to damage the copper layers, there must be no copper around the breakaway as defined on fig. G below (Top, Bottom and inner layers):

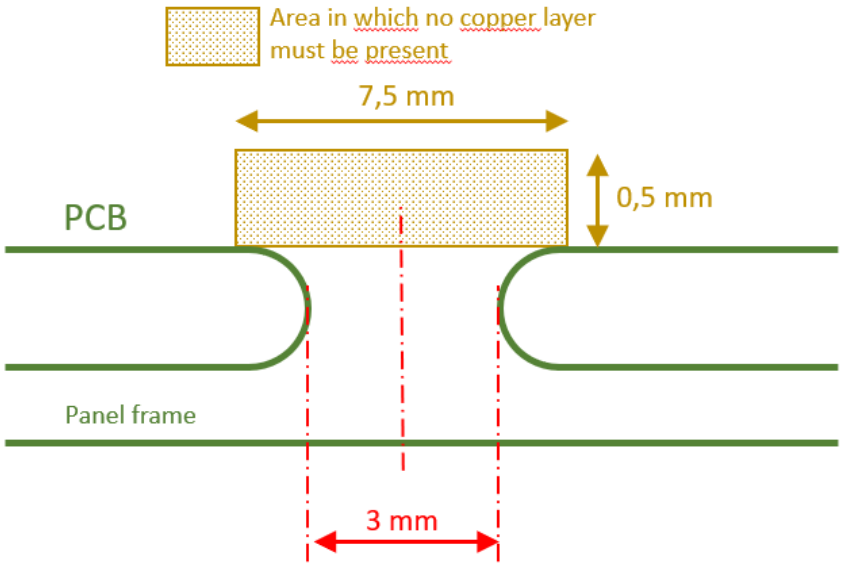


Fig.L

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- The clearance area of the cutting tool must be at least 13 mm **from the central point of the groove circular end to the other in a straight line**. If the PCB is curved, that kind of groove can be milled to create a proper clearance area. See fig. L below as an example.

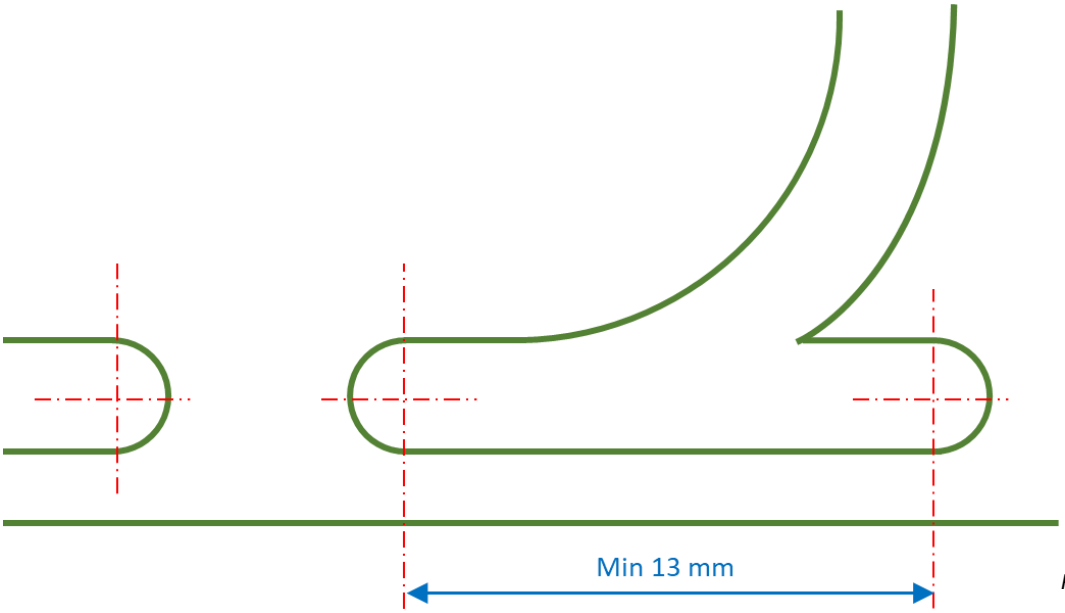


Fig.M

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

7.8 High stress breakaway (milling – Divisio 1200) :

- Breakaway definition :

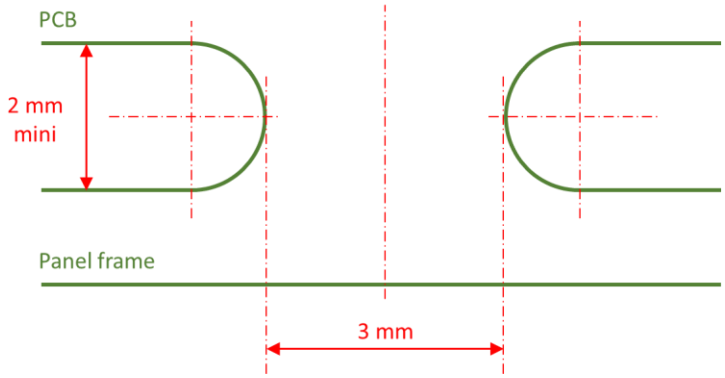


Fig.N

- Requirements for the panel frame :
  - It must be **12 mm** large (width of the frame + width of the groove between the panel frame and the PCB). See fig. U or V in the appendix.
  - The four outer corners of the production panel must be truncated (cut). See fig. S or T in the appendix.
  - The panel frame must have 3 fiducials (See fig. W in appendix). The fiducials are 1 mm diameter copper pads in a 3 mm diameter solder mask pad and both are concentric. The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.
  - The panel frame must have 4 location holes (diameter : 3 mm). One of these holes is shifted to create a foolproof effect (Poka yoke). The location of the fiducials is specified on fig. U or V of the appendix.
  - The PCB must be linked to the panel frame by several breakaways all around. The minimum distance on the left side **or** on the right side of each breakaway is **3 mm** from the central point of the groove circular end to the other and the max distance is 70 mm. The min distance can't be modified. The max one can be discussed if necessary with Tronico manufacturing experts. See fig. N below.

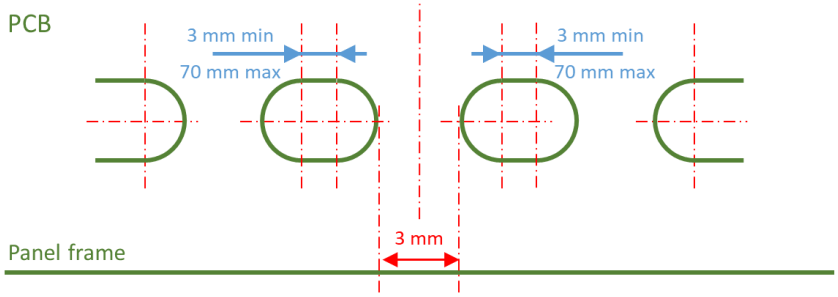


Fig.O

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- No component, via, copper pad, …in the area around the breakaway as defined on fig. F below (Top and Bottom sides) No component, via, copper pad, …in the area around the breakaway as defined on fig. O below (Top and Bottom sides):

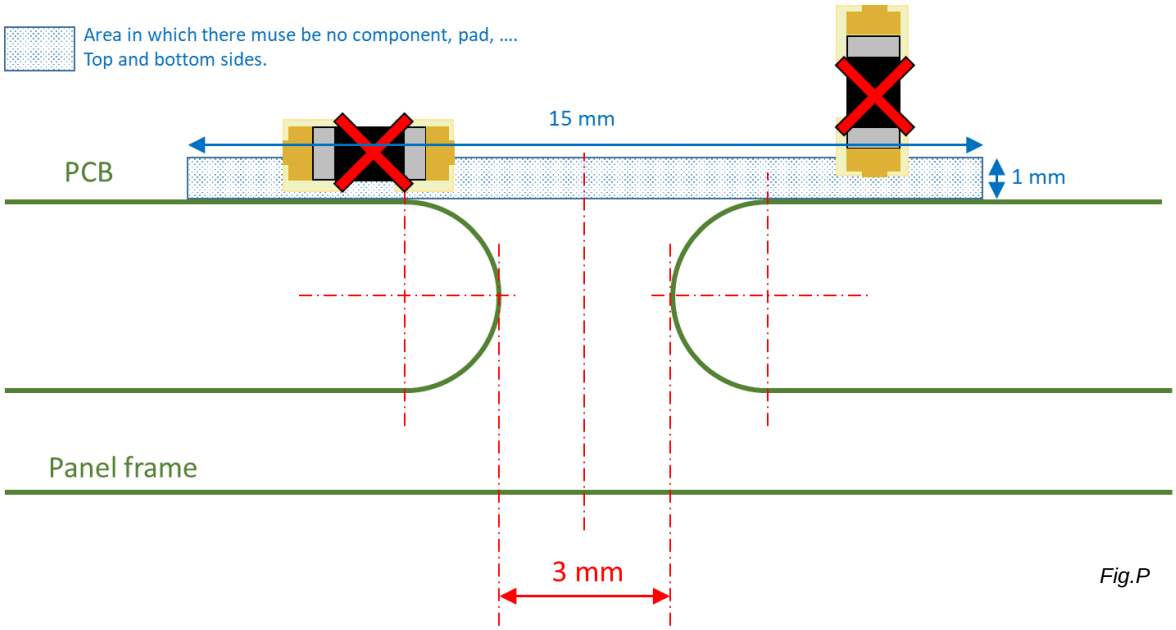


Fig.P

- In order to avoid any exposed copper on the edge of the PCB after the breakaway's cutting, but also to avoid to damage the copper layers, there must be no copper around the breakaway as defined on fig. G below (Top, Bottom and inner layers):

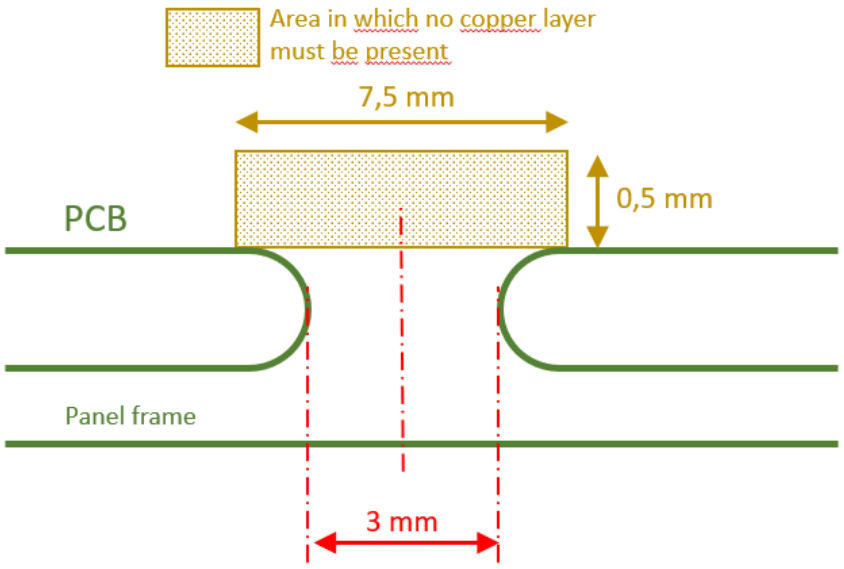


Fig.Q

- The panel frame must be composed of at least two perpendicular sides to allow the positionning and the fixation of the panel on the milling machine.

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

- The PCB with it's panel frame musn't be less than **50 mm x 50 mm**. See fig. P.

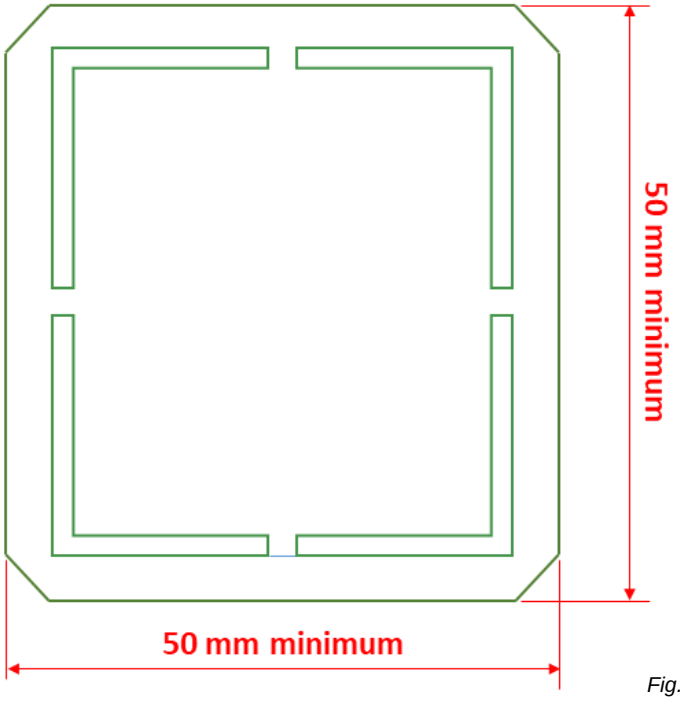


Fig.R

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

8 APPENDIX :

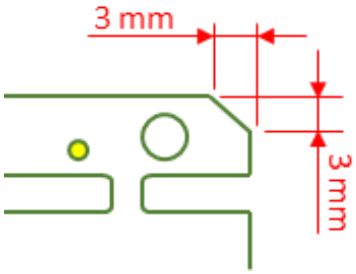


Fig.S

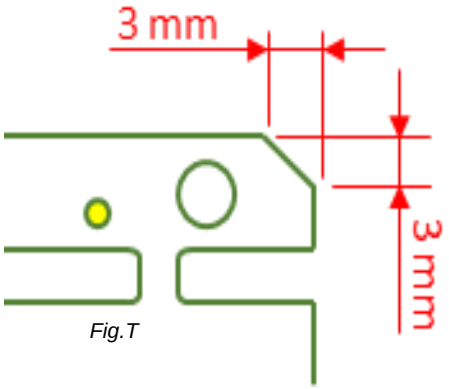


Fig.T

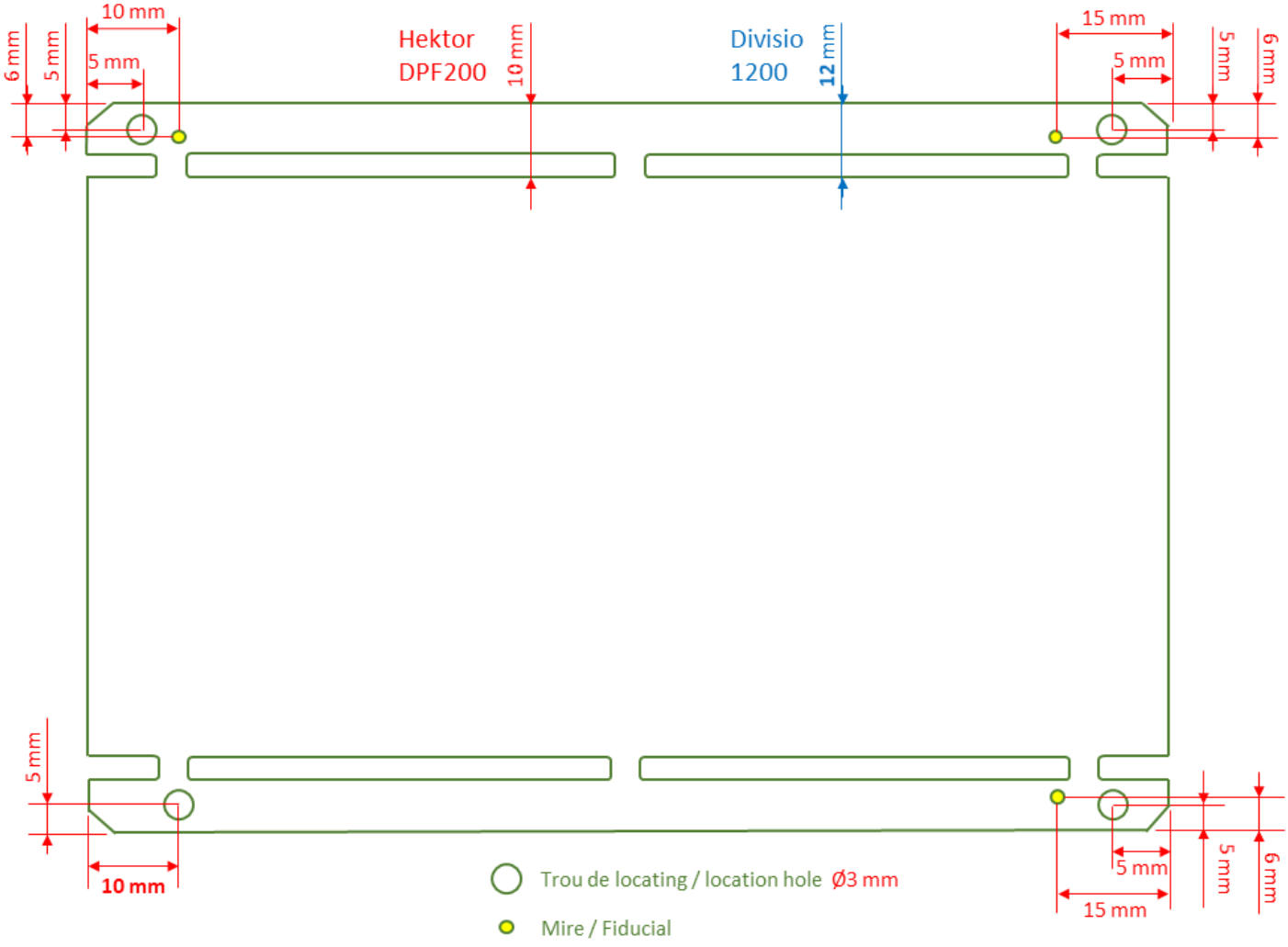


Fig.U

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

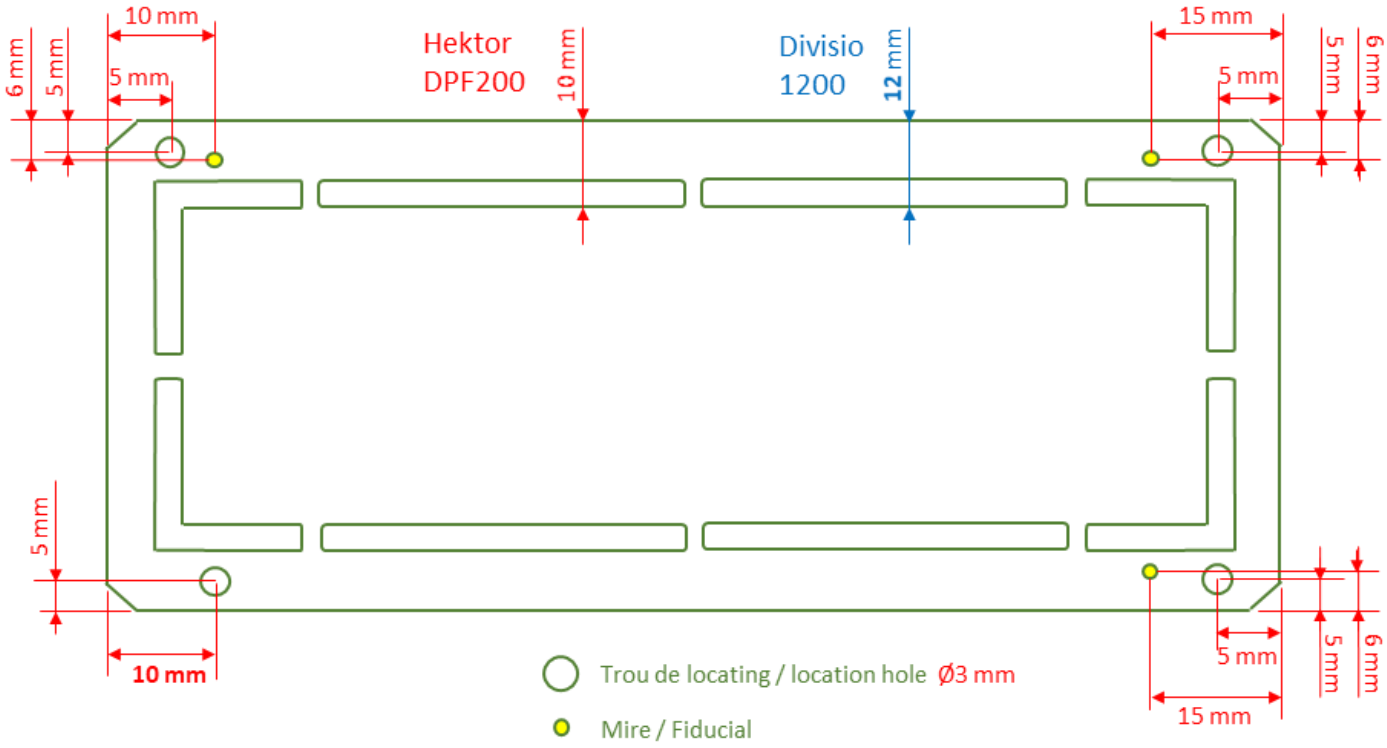
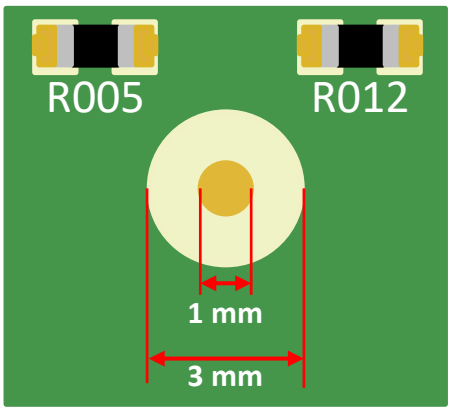


Fig.V



Mire - Fiducial

Fig.W

Files that the supplier must provide to Tronico for each panel of PCB:

1. GERBER files of the production panel: all copper layers, solder mask, silkscreen. Format .gbx preferred.
2. Panel drawing with measurement file in PDF format.

Fig.X

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico

9 REVISION HISTORY

Date	Issue	Modifications
10/05/22	G	- §9_Adding revision history table. - §5_Adding of details of the elements controlled by the MPI department following receipt of the supplier's panel proposal. - §7.3_Added maximum panel dimensions - §7.5_Added details on the prohibition presence copper zone. - §7.6_Extension of the prohibiting presence copper zone in relation to the drilling of the break rout tabs to all the layers and modification of the dimension of the prohibiting presence copper zone in relation to the drilling of the break rout tabs. - §7.7_Modification of the minimum break routing width for a solid break rout tabs. - §7.7 and §7.8_Addition of a zone prohibiting the presence of copper. - §Fig V_Adding precision about gerbers to be provided by the supplier.
09/09/22	H	- §7.6 English version_Correction figure C to be in line with figure C of the French version.

10 MODIFICATIONS :

Date	Issue	Approval : Name	Name
23/04/07	A	Y. ALLAIN	S. HUCHE
28/08/08	B	Y. ALLAIN	M.MORILLEAU
07/12/09	C	C.LACLAUTRE	F.GABORIAU
13/10/16	D	G. VINCENT	C. LACLAUTRE
02/10/18	E	G. VINCENT	C. LACLAUTRE
15/12/20	F	N. ANCEL	M. LAMY
10/05/22	G	F. DROUET	S. LECHAT
09/09/22	H	F. DROUET	S. LECHAT

Toutes les informations de ce document sont la propriété exclusive de la société Tronico et ne peuvent être reproduites en tout ou partie, ou communiquées à une tierce partie sans l'autorisation écrite expresse de Tronico