

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

ÉDITION N° 1 DU 15 NOVEMBRE 1960

COMPOSITION DU DOCUMENT

PAGES N°	DATE CORRESPONDANTE
1 à 28	15 Novembre 1960

OBSERVATION IMPORTANTE. — En cas de reproduction de ce document, il est essentiel de reproduire exactement et séparément chaque feuille (même texte, mêmes indications, même numéro d'ordre).

Tous droits de reproduction réservés

RÉPERTOIRE

	PAGES
PRÉAMBULE	1
1 Objet	4
2 Généralités	4
2,1 Stades de fabrication	4
2,2 Définition des types de matériels	5
2,3 Conditions de fonctionnement des matériels	6
2,4 Dispositions d'application — Dérogations	6
3 Règles de construction pour tous les matériels	7
3,1 Matériaux	7
3,11 Dispositions d'ensemble	7
3,12 Matériaux isolants	7
3,13 Produits d'imprégnation	8
3,14 Produits de remplissage	8
3,15 Guipages et gaines isolantes	8
3,16 Protection des isolants	8
3,17 Métaux	9
3,18 Lubrifiants et ingrédients	9
3,2 Composants et appareillages divers	10
3,21 Pièces détachées et constituants élémentaires	10
3,22 Tubes électroniques	10
3,23 Appareils de contrôle électriques et radio-électriques	11
3,24 Dispositifs de sécurité et de protection	12
3,25 Organes de commande	13
3,26 Câblage interne	13
3,27 Caractéristiques de construction	14
3,28 Recommandations diverses	15
4 Règles de construction particulières au matériel terrestre à poste fixe	16
4,1 Généralités	16
4,2 Dimensions	16
4,3 Alimentation	16
4,4 Dispositifs de protection	17
5 Règles de construction particulières au matériel terrestre semi-fixe	17
5,1 Généralités	17
5,2 Dimensions	17
5,3 Alimentation	18
5,4 Dispositifs de protection	18

	PAGES
6 Règles de construction particulières au matériel destiné à l'équipement de bord des avions	18
6,1 Généralités	18
6,2 Dimensions et présentation	19
6,21 Dispositions diverses	19
6,22 Connexion électrique entre le boîtier et son siège	19
6,3 Alimentation	20
6,4 Dispositif de protection	20
6,5 Boîtes de commandes	20
6,6 Indicateurs	21
6,7 Boîtes de raccordement	21
6,8 Métallisation et antiparasitage	21
6,9 Conditionnement du matériel	23
7 Marquage	23
7,1 But du marquage	23
7,2 Plaque signalétique	24
7,3 Repères et inscriptions	24
7,4 Emballages	26
8 Appareillage de maintenance	26

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR**7301****1**

PRÉAMBULE

Le document intitulé : « Conditions générales applicables aux matériels électroniques » avait été édité à titre provisoire, dans l'attente de l'intégration des conditions spéciales aux matériels électroniques dans la réglementation officielle.

En vue de cette intégration, les Règlements AIR suivants sont édités, ils annulent et remplacent une partie du document précité :

- AIR 7301 : « Conditions techniques générales de construction applicables aux matériels électroniques », remplace le titre I;
- AIR 7302 : « Conditions générales d'installation applicables aux matériels électroniques terrestres à poste fixe », qui remplace le titre II;
- AIR 7303 : « Conditions techniques générales de recette applicables aux matériels électroniques », qui remplace le titre IV.

Bien que les textes généraux, en particulier le Règlement AIR 1714, prévoient l'application obligatoire des Normes françaises et des Règlements AIR, il a paru utile de rappeler, dans la liste ci-dessous les principaux documents à prendre en considération. Cette liste *n'est pas limitative* et ne saurait être opposée aux Services officiels pour justifier de dérogations à un texte non cité.

LISTE DES PRINCIPAUX TEXTES A CONSULTER

1^o Règlements AIR

0004	<i>Conditions générales d'application obligatoire des Normes françaises.</i>
0005	<i>Conditions générales relatives à l'étude et à l'emploi des matériels aériens.</i>
0008	<i>Choix des composants des matériels électroniques à usage aéronautique.</i>
0108	<i>Documentation technique relative aux matériels de télécommunications.</i>
0245	<i>Conditions de réception des installations électriques et radio-électriques de bord.</i>
0450	<i>Épreuve d'antidéflagration.</i>
0504	<i>Épreuve d'antiparasitage (parasites de rayonnement).</i>
0510	<i>Épreuve d'antiparasitage (parasites de conduction).</i>
0511	<i>Épreuve hygroscopique.</i>
0520	<i>Épreuve de surtension et d'isolement des diélectriques des matériels électriques de bord.</i>
0521	<i>Épreuve de rosée.</i>
0702	<i>Épreuve de lisibilité et de visibilité d'inscription et repères luminescents.</i>
0711	<i>Épreuve d'étanchéité à la pluie artificielle.</i>
0712	<i>Épreuve de vérification de la protection contre les poussières et vents de sable.</i>
0840	<i>Essai aux accélérations centrifuges.</i>

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR**7301****2**

- 0980 *Épreuve de résistance au choc des enveloppes ou boîtiers.*
- 1653 *Essais des liquides pour transmissions hydrauliques.*
- 2021 *Conditions générales d'installation électrique à bord des aéronefs.*
- 2025 *Conditions générales d'antiparasitage à bord des aéronefs.*
- 3520 *Liquide de base minérale pour transmissions hydrauliques.*
- 4524 *Conditions de réception des conducteurs électriques d'usage normal.*
- 7251 *Instruction sur la protection des aérodynes.*
- 7302 *Conditions techniques générales d'installation applicables aux matériels électroniques terrestres à poste fixe.*
- 7303 *Conditions techniques générales de recette applicables aux matériels électroniques.*
- 7640 *Conditions générales d'essais des appareils synchros 400 Hz.*
- 7823 *Conditions d'installation de l'éclairage électrique à bord des aéronefs militaires.*
- 8447 *Conditions d'homologation des machines génératrices de courant continu.*
- 8448 *Conditions d'homologation des régulateurs de tension des génératrices de courant continu.*
- 8449 *Conditions d'homologation des conjoncteurs-disjoncteurs de génératrices de courant continu.*
- 8450 *Conditions d'homologation des conjoncteurs-disjoncteurs de génératrices de courant continu.*
- 8451 *Conditions d'homologation des alternateurs de bord.*
- 8452 *Conditions d'homologation des moteurs électriques de bord à courant continu.*
- 8453 *Condition d'homologation des moteurs électriques de bord.*
- 8454 *Conditions d'homologation des groupes moto-générateurs.*
- 8455 *Conditions d'homologation des convertisseurs de courant destinés à être installés à bord des aéronefs.*
- 8456 *Conditions d'homologation des appareils électriques d'interruption à commande électrique à distance.*
- 8460 *Conditions d'homologation des disjoncteurs de protection des circuits électriques d'aéronefs.*
- 8461 *Conditions d'homologation des appareils électriques d'interruption à commande à main, directe.*
- 8464 *Conditions d'homologation des prises de courant pour installation électrique de bord.*
- 8470 *Conditions d'homologation des filtres antiparasites pour réseaux électriques de bord.*
- 8504 *Conditions d'homologation des porte-fusibles utilisés à bord des aéronefs.*
- 8899 *Conditions d'homologation des appareils de mesures électriques de bord et des shunts d'ampère-mètres.*

2° Spécifications C.C.T.U.

- 01-01 *Essais généraux climatiques et mécaniques des pièces détachées.*
 - 34 *Essais radio-électriques des récepteurs professionnels pour ondes entretenues et modulées en amplitude, de fréquence inférieure à 30 MHz.*
 - 300 *Éléments influant sur la tenue des matériels des télécommunications et conditions de service.*
 - 301 *Règles de construction des appareils de télécommunication destinés aux climats tropicaux ou arctiques.*
- Et toutes Spécifications particulières en vigueur et notamment celles qui concernent les pièces détachées.

3° Normes françaises (NF)

- C 01-005 *Vocabulaire électrotechnique — Définitions fondamentales.*
- C 01-007 *Vocabulaire électrotechnique — Électronique.*
- C 03-390 *Symboles graphiques concernant les télécommunications.*
- C 04-100 *Teintes et signes conventionnels pour le repérage des conducteurs par rapport à la polarité, à la phase et à la catégorie.*
- C 15-100 *Installations électriques de la 1^{re} catégorie — Exécution et entretien des installations : règles.*

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

3

- C 32-010
à *Conducteurs isolés pour installations.*
C 32-300
C 42-100 *Appareils de mesure électrique et leurs accessoires : règles.*
X 41-002 *Essai au brouillard salin.*

4° Fascicules de documentation AFNOR

- X 02-002 *Unités de mesure — Définitions.*
X 02-003 *Principes de l'écriture des nombres, des unités et des grandeurs.*
X 02-004 *Noms et symboles des unités de mesure.*
X 02-005 *Principales dispositions concernant les principes d'écriture, les unités de mesure et les symboles de grandeurs.*
X 02-107 *Symboles de l'électrotechnique.*

5° Normes U.T.E.

- C 01-008 *Vocabulaire électrotechnique — Électro-acoustique.*
C 34-110 *Conducteurs nus pour lignes aériennes : conducteurs de cuivre et alliage de cuivre.*
C 90-601
à *Matériels pour lignes aériennes de télécommunication.*
C 90-692
C 94-100 *Émetteurs de radiocommunication — Règles générales.*
C 94-101 *Émetteurs de radiotélégraphie.*
C 94-102 *Émetteurs de radiotéléphonie.*
409 *Protection des travailleurs.*

6° Normes B.N.Aé

- 01-130 *Symboles de la mécanique du vol.*
51-710 *Moteurs électriques de servitude de bord — Fixation et entraînement.*
53-350 *Organes de raccordement — Connecteurs à broches.*
54-111 *Prises de courant d'usage normal.*
54-115 *Prises de courant réduites.*
54-120 *Prises de courant modèle allégé.*
54-211 *Prises de courant miniatures rectangulaires.*
55-211 *Porte-lampe pour l'éclairage des tableaux de bord en matière transparente.*
55-515 *Lampes miniatures à culot « Midget » et ampoule T 1 3/4.*
58-553 *Fusibles coupe-circuit de moyen calibre.*
58-555 *Fusibles coupe-circuit de petit calibre.*
63-111 *Boîtes de commande.*
63-112 *Support pour boîtes de commande.*
65-110 *Blocs montés élastiquement — Généralités.*
65-121 *Blocs montés élastiquement — Blocs standards.*
65-122 *Blocs montés élastiquement — Blocs réduits.*
65-131 *Blocs montés élastiquement — Sièges standards.*
65-132 *Blocs montés élastiquement — Sièges réduits.*
70-110 *Instruments de bord à cadran rond — Dimensions générales.*

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

4

7° Documents divers

Fiches d'équipement AIR.

Répertoire des matériels homologués.

Répertoire des produits et procédés homologués.

Répertoire des matériels ayant fait l'objet d'une autorisation d'emploi.

Répertoire des produits ayant fait l'objet d'une autorisation d'emploi.

Spécifications applicables aux tubes électroniques (G.A.M.-T-2).

Spécifications sur les emballages (G.A.M.-EMB-T-2).

Instruction sur la codification des numéros de référence attribués aux matériels particuliers de l'électronique et des télécommunications (G.A.M.-T-3).

1

OBJET

Le présent Règlement a pour but de préciser les règles de construction auxquelles doit répondre l'ensemble des matériels électroniques. Elles sont applicables aux matériels à partir du stade prototype d'identification défini ci-après. Toutefois, pour éviter d'importantes modifications ultérieures, il est recommandé de les appliquer dès la présentation du prototype de définition.

2

GÉNÉRALITÉS

2,1 Stades de fabrication.

Les études et fabrications radio-électriques sont divisées en différents stades faisant l'objet de dossiers définis au Règlement AIR 0108. Ces stades sont, en principe, les suivants :

— *le stade étude et projet* qui ne nécessite pas la présentation d'un matériel, mais celle du dossier d'études;

— *le stade maquette* qui consiste, pour l'industriel, à présenter un matériel construit hors normes et règlements pour vérification de principe;

— *le stade prototype de définition* au cours duquel le matériel est construit avec des procédés de fabrication et des pièces quelconques, il permet de déterminer les performances à demander à ce type de matériel et de définir ce que sera le prototype d'identification;

— *le stade prototype d'identification* au cours duquel le matériel est construit sous sa forme définitive, avec des procédés de fabrication quelconques, mais avec les matières et pièces qui seront utilisées pour la série;

— *le stade présérie* qui consiste à reproduire, à quelques exemplaires, le prototype d'identification en vue d'une expérimentation opérationnelle;

— *le stade série* au cours duquel le matériel est construit sous sa forme définitive, avec des procédés industriels. Ce stade comporte, pratiquement, une tête de série (généralement le premier lot de la série) dont les essais de recette sont la consécration des caractéristiques définitives du matériel et auxquelles on se référera pour tous les autres matériels de la série.

A partir du moment où l'appareil de référence est défini, aucune modification ne peut être apportée au matériel sans l'autorisation écrite du S.T.T.A. (ou S.T.A.). (Se conformer aux procédures de modification.)

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques**15**
Novembre
1960**AIR****7301****5****2,2 Définition des types de matériels.****2,21 MATÉRIEL TERRESTRE A POSTE FIXE.**

Ce matériel est destiné à être installé pour de longues durées dans des bâtiments en constructions de type permanent, et, en principe, sous tous les climats.

Les conditions de poids et d'encombrement jouent peu, mais pour faciliter le transport et les manutentions, il y aura intérêt, chaque fois que ce sera aisément réalisable, à rechercher les solutions les moins lourdes.

Le matériel est conçu pour résister aux secousses, vibrations et accélérations normales dues aux transports et aux manutentions.

Le marché précise si l'installation doit être faite dans des bâtiments de type permanent, souvent climatisés, où les matériels sont convenablement protégés contre les intempéries et les écarts de température extérieure, ou bien dans des constructions plus légères, offrant une protection certaine, mais où les écarts de température peuvent être plus importants.

Dans les deux cas, certains organes annexes peuvent être soumis à toute la rigueur du climat.

Le marché précise également si le matériel est prévu pour un fonctionnement continu ou intermittent. Dans ce dernier cas, les temps de fonctionnement et d'arrêt pour un cycle de 24 heures sont indiqués.

2,22 MATÉRIEL TERRESTRE SEMI-FIXE.

Sous cette rubrique sont compris :

- les matériels destinés à des ensembles mobiles, généralement installés dans des camions, remorques ou shelters et non susceptibles d'être exploités en marche;
- les matériels, souvent présentés en coffrets, destinés à être exploités en campagne, sous une tente, par exemple;
- les matériels montés sur véhicules et exploités en marche;
- les appareils de mesure.

Ces matériels sont appelés à fonctionner en régime permanent sous tous les climats. Les remorques ou shelters, parfois climatisés, offrent une protection appréciable; dans les autres cas les matériels, à l'exception de certains appareils de mesure, sont en général soumis aux conditions extrêmes du climat. Ces températures extrêmes sont considérées comme des températures de stockage pendant les temps de transport ou de non-utilisation et il sera toujours admis un temps de réchauffage avant la mise en service dans le cas où le matériel se trouverait, par exemple, à une température de -50°C ou à 0°C avec 70 % d'humidité.

Ces matériels sont déplacés fréquemment. Ils doivent être aussi légers et peu encombrants que possible, robustes, capables de résister aux secousses et vibrations, souvent étanches à la pluie.

Il est souhaitable qu'ils puissent être transportés par avion.

2,23 MATÉRIEL DE BORD.

Le matériel de bord est caractérisé par :

- sa légèreté et son faible encombrement;
- une grande résistance mécanique aux efforts provenant des vibrations et des accélérations;

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR**7301****6**

— un fonctionnement sûr sous tous les climats et à toutes les altitudes, dans un milieu très bruyant;

— le fait que l'on peut, au cours d'une escale, par exemple, et dans un temps très court, substituer à un ensemble ou sous-ensemble défectueux un ensemble ou sous-ensemble en parfait état;

— sa possibilité de fonctionnement sans surveillance dans des endroits inaccessibles en vol.

Les matériels de bord, du fait de l'utilisation, sont soumis à des régimes très variables au point de vue température, pression et humidité, mais, de par leur affectation, on peut connaître les temps moyens de fonctionnement au cours d'un vol et, par le fait même de l'emploi défini, la gamme de température à laquelle ils risquent d'être soumis pendant leur fonctionnement.

Les températures que peut rencontrer un aérodyne au cours de ses vols dépendent de son type et des conditions d'emploi. Elles peuvent être extrêmement variables dans une gamme s'étendant de -65° à $+200^{\circ}$ C (sans que cette température de 200° C puisse être considérée comme une limite).

Pendant son stationnement au sol, ou à bord des porte-avions, l'aérodyne peut avoir à supporter des températures comprises entre -50° et $+70^{\circ}$ C.

La pression atmosphérique à laquelle peut être soumis l'aérodyne peut varier entre 1 030 millibars et 20 millibars.

L'humidité à laquelle peut être soumis le matériel pendant le stationnement de l'avion au sol, ou à bord des porte-avions, peut atteindre, suivant le climat, 70 % à 0° C ou 95 % à $+45^{\circ}$ C.

2,3 Conditions de fonctionnement des matériels.

Les matériels : terrestres à postes fixes, semi-fixes ou destinés à l'équipement de bord des avions, sont prévus pour fonctionner dans les conditions et selon les séquences prévues au devis technique annexé au marché relatif à cette fourniture, seuls et sans surveillance pour les matériels au sol et pratiquement sans possibilité de dépannage en vol pour les appareils de bord.

2,4 Dispositions d'application — Dérogations.

Les présentes conditions techniques générales concernent principalement les ensembles terminés et sont applicables aux matériels à partir du stade prototype d'identification.

Toutefois, pour éviter d'importantes modifications ultérieures, il est recommandé de les appliquer dès la présentation du prototype de définition.

Les constructeurs désireux de présenter un matériel devront prendre en considération toutes les Spécifications et conditions s'y rapportant.

Si certaines dispositions insérées dans les clauses techniques d'un marché sont en contradiction avec les règles édictées par le présent Règlement les stipulations de ce marché seront appliquées en priorité. Toutes dispositions contraires au présent Règlement et non prévues aux clauses techniques doivent faire l'objet d'une demande de dérogation approuvée par le S.T.T.A. (ou S.T.A.).

Pour tenir compte des changements qui peuvent intervenir, au cours du temps, dans les Règlements, la date retenue sera celle de l'édition en vigueur lors de la signature du marché par le fournisseur.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR**7301****7**
3 RÈGLES DE CONSTRUCTION POUR TOUS LES MATÉRIELS
3,1 Matériaux.
3,11 DISPOSITIONS D'ENSEMBLE.

Les matériels terrestres fixes et semi-fixes devront satisfaire aux « Règles de Construction des Appareils de Télécommunications destinés aux climats tropicaux et arctiques » contenues dans la spécification C.C.T.U. 301.

Le matériel de bord, appelé à des conditions de service particulières, doit, en outre, être de construction entièrement métallique, à l'exception des éléments remplissant une fonction diélectrique, et de ceux qui, pour des nécessités techniques, ne peuvent être métalliques sans cependant être électriquement assimilables aux précédents. A titre d'exemple, peuvent faire partie de cette dernière catégorie les amortisseurs de bruit ou de vibrations, certains supports placés dans des champs H.F., certains organes de frottement, freins, etc.

L'emploi de matériaux autres que les métaux est soumis aux conditions suivantes :

— à l'intérieur des organes rigoureusement étanches où les éléments sont soustraits à l'action de l'humidité, des cryptogames, vents de sable, rayonnement solaire, air salin, etc., tous les matériaux stables, aptes à supporter les conditions de température (variations cycliques climatiques) et les divers essais mécaniques de l'organe qu'ils constituent, peuvent être utilisés sans autre restriction d'emploi;

— lorsqu'ils sont utilisés, soit à l'air libre, soit en organes semi-étanches, les matériaux doivent, en outre, être aptes à supporter tous les effets destructifs auxquels ils peuvent être soumis, c'est-à-dire : humidité, chaleur et froid, cryptogames, vents de sable, rayonnement solaire, air salin, etc. ;

— lorsque des matériaux, utilisés dans le cas de l'alinéa précédent, remplissent effectivement une fonction diélectrique, on se conformera aux règles qui font l'objet des paragraphes ci-après.

3,12 MATÉRIAUX ISOLANTS.

Le choix des matériaux isolants est guidé par deux considérations principales :

— maintenir aussi élevée que possible la constance des qualités diélectriques malgré l'effet des agents perturbateurs et plus particulièrement l'humidité, la chaleur et les cryptogames;

— assurer une bonne tenue mécanique dans les limites de température imposées.

On emploiera donc, pour satisfaire à ces exigences, les isolants suivants :

— perles de verre;

— stéatites et produits céramiques rendus hydrofuges, soit par émaillage vitrifié au four, soit par application de revêtement silicone polymérisé à haute température;

— micalex, moulé ou non, rendu hydrofuge par revêtement de silicone polymérisé;

— matières plastiques synthétiques non hygroscopiques, exemptes de charge ou à charge inorganique à point de ramollissement compatible avec les conditions de travail mécanique.

A défaut, et en cas de nécessité, l'emploi des matériaux stratifiés divers et résines synthétiques à charges organiques est toléré sous certaines réserves à condition de leur faire subir, après tous usinages, un traitement superficiel efficace et durable les rendant hydrofuges et insensibles aux moisissures. La preuve de ces qualités devra être produite à toute réquisition.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

8

3,13 PRODUITS D'IMPRÉGNATION.

Tous les produits d'imprégnation peuvent être utilisés sous condition d'être soustraits à l'action de l'humidité et des moisissures par un enrobage adhérent et élastique à toutes les températures d'emploi, lui-même apte à supporter l'effet des agents destructeurs.

L'enrobage de protection n'est pas nécessaire lorsque l'imprégnation, par sa nature propre (silicones, par exemple), procure les qualités de protection requises.

3,14 PRODUITS DE REMPLISSAGE.

Les produits de remplissage assurent généralement un double rôle : protéger contre l'humidité et les cryptogames les organes qu'ils entourent et parfois maintenir mécaniquement ceux-ci par calage contre les parois d'une cuve enveloppe. Aux conditions diélectriques se superpose donc une exigence de constance mécanique dans la gamme des températures imposées.

La rigidité mécanique des organes protégés doit être suffisante pour supporter les efforts mécaniques des produits de remplissage.

On emploiera donc les compounds silico-organiques à température de polymérisation compatible avec la constitution des organes à protéger et tous produits répondant aux conditions électriques et mécaniques exigées.

3,15 GUIPAGES ET GAINES ISOLANTES.

Les conditions à remplir par ces éléments sont essentiellement le maintien de bonnes qualités diélectriques malgré l'action de la température (haute ou très basse), de l'humidité et des cryptogames. Il est recommandé d'utiliser :

— la soie de verre imprégnée aux vernis hydrofuges, le nylon non hygroscopique et, à défaut, à titre exceptionnel, la rayonne pour les guipages;

- les résines vinyliques à point de ramollissement supérieur à 90° C;
- le néoprène et les caoutchoucs inorganiques à pouvoir diélectrique élevé;
- le polythène de grade inférieur ou égal à 20;
- le Téflon, Kel F, Hostaflon.

En complément de ce qui précède, l'emploi des matériaux suivants est, en principe, prohibé :

- guipages à base de coton et de soie naturelle;
- isolants à charge organique non traités spécialement contre l'humidité et les cryptogames;
- caoutchoucs naturels et leurs dérivés;
- brais et compounds provenant de la distillation de la houille et des pétroles;
- cires non protégées contre les cryptogames;
- paraffines et produits isolants analogues à bas point de fusion.

3,16 PROTECTION DES ISOLANTS.

Les isolants doivent toujours être hydrofugés :

- les céramiques, stéatites et micaïex par un vernis aux silicones polymérisé;
- le nylon par un vernis silico-organique recuit à température non préjudiciable pour le support.

La soie de verre sera imprégnée et hydrofugée par un vernis aux silicones.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

9

L'emploi des matériaux énumérés ci-dessus ne suffit pas à assurer la protection du matériel contre les moisissures, les rongeurs et les insectes. Il est, en outre, nécessaire d'éviter les dispositions telles qu'en certains points les poussières ne puissent s'agglomérer et former une source de moisissures.

3,17 MÉTAUX.

L'emploi des métaux est soumis aux règles suivantes :

— à l'intérieur des organes rigoureusement étanches, aucune protection contre la corrosion n'est nécessaire;

— à l'extérieur de tels organes et dans les organes semi-étanches où ils ne sont pas soustraits à l'action de l'air et de l'humidité, des garanties de résistance aux corrosions sont nécessaires et font l'objet des dispositions ci-après.

L'acier inoxydable, le chrome, le nickel, le cadmium, l'or, l'étain, l'argent peuvent être utilisés nus.

L'acier, le fer, le zinc ainsi que le cuivre, l'aluminium, le magnésium et leurs alliages doivent être protégés contre la corrosion.

La protection des métaux doit être effectuée conformément aux prescriptions du Règlement AIR 7251 (« Instruction sur la protection des aérodynes »), notamment pour les métaux ferreux, les alliages d'aluminium et de magnésium. L'opération de finition chromique est recommandée sur les revêtements protecteurs de zinc et de cadmium.

Les protections recommandées pour le cuivre et ses alliages sont les revêtements de nickel et d'étain, éventuellement, l'argenteure et la dorure. Les revêtements de cadmium sont indiqués uniquement pour les pièces en contact avec des alliages légers.

Les protections recommandées pour le zinc sont le nickelage suivi de chromatisation.

Le Service Technique Aéronautique diffuse périodiquement une liste des produits et procédés de protection homologués.

Tout autre procédé de protection doit être soumis à l'approbation du S.T.T.A. (ou S.T.A.).

Les métaux entrant en contact doivent être aussi rapprochés que possible dans la série des potentiels électrolytiques.

En particulier sont à proscrire les liaisons :

— zinc-cuivre, zinc-laiton, zinc-aluminium et alliages cuivre ou laiton.

Dans les liaisons à la masse, on devra tenir le plus grand compte des qualités électriques des protections.

Les précautions à prendre dans la réalisation d'assemblages métalliques hétérogènes sont indiqués dans le Règlement AIR 7251.

3,18 LUBRIFIANTS ET INGRÉDIENTS.

Les lubrifiants et ingrédients sont choisis parmi ceux qui figurent au répertoire des produits et procédés homologués ou sur le répertoire des produits ayant fait l'objet d'une autorisation d'emploi (ces répertoires sont établis par le Service Technique Aéronautique) et, autant que possible, parmi ceux pour lesquels les utilisateurs ont prévu un approvisionnement normal (ces derniers sont répertoriés dans les documents établis par les Services du Matériel compétents : RT 22-6 et RT 22-7 pour l'Armée de l'Air et l'Aéronautique Navale).

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR
7301
10

L'industriel, dans le cas où il estimerait que les produits désignés ne conviennent pas, sera tenu de présenter une demande justificative indiquant le produit du répertoire S.T.Aé. le plus proche du produit préconisé en précisant la valeur chiffrée de la (ou les) caractéristique (s) dont l'insuffisance en interdit l'adoption. Après étude l'Administration décidera si une dérogation peut être accordée.

3,2 Composants et appareillages divers.
3,21 PIÈCES DÉTACHÉES ET CONSTITUANTS ÉLÉMENTAIRES.

L'emploi des pièces détachées et des constituants élémentaires utilisés dans la construction des matériels électroniques est régi par le Règlement AIR 0008 : « Choix des composants des Matériels Electroniques à Usage Aéronautique ».

Les pièces détachées de fabrication française sont décrites, et leurs caractéristiques sont précisées, dans les Spécifications du C.C.T. Ces documents sont édités par le CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES DES TÉLÉCOMMUNICATIONS — Service de documentation interministérielle, 76, rue du Général Leclerc, Issy-les-Moulineaux (Seine).

Par constituants élémentaires, il faut entendre des petits matériels simples tels que :

- commutateurs à inertie;
- petits moteurs continus ou diphasés;
- selsyns;
- ventilateurs, etc.

Les constituants élémentaires doivent répondre à des Spécifications ou Règlements AIR élaborés, soit par le S.T.T.A., soit par le S.T.Aé. Ils sont alors homologués.

Des autorisations d'emploi peuvent être délivrées lorsque, du fait de l'inexistence d'une Spécification appropriée, l'homologation ne peut être encore envisagée pour des constituants élémentaires cependant reconnus indispensables (cf. Règlement AIR 0005).

Conformément au Règlement AIR 0008, les pièces détachées et constituants élémentaires utilisés dans la construction des matériels électroniques doivent être choisis en priorité parmi les composants figurant au RÉPERTOIRE des MATÉRIELS HOMOLOGUÉS et au RÉPERTOIRE des MATÉRIELS ayant fait l'objet d'une AUTORISATION d'EMPLOI.

Au cas où l'industriel jugerait que les pièces figurant aux RÉPERTOIRES ne permettent pas d'obtenir toutes les performances exigées aux Clauses Techniques du marché, il devra établir une demande de dérogation conformément aux prescriptions du Règlement AIR 0008.

Les composants homologués et autorisés d'emploi font l'objet d'une FICHE D'ÉQUIPEMENT AIR diffusée par le B.N.Aé.

3,22 TUBES ÉLECTRONIQUES.

Les tubes utilisés doivent figurer dans la liste préférentielle interarmées GAM-T-1/4. Ils doivent répondre à la Spécification GAM-T-2.

L'emploi d'un tube ne figurant pas dans la liste préférentielle est soumis aux règles édictées dans ce document. Les demandes de dérogation doivent être accompagnées de deux exemplaires de la « feuille particulière » s'inscrivant dans le cadre de la Spécification GAM-T-2.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR
7301
11

La présentation de prototypes de matériels équipés de tubes de provenance étrangère est admise après autorisation du S.T.T.A. (ou S.T.A.); mais le matériel de série doit systématiquement être équipé de tubes de fabrication française répondant à la Spécification GAM-T-2, lorsqu'il en existe.

Les conditions de fonctionnement des tubes doivent être correctes et conformes aux règles faisant l'objet de la Spécification GAM-T-2 et notamment celles qui figurent à l'annexe IV. Sur demande accompagnée d'une justification technique détaillée l'Administration pourra accorder des dérogations à ces règles.

Il est précisé, en outre, que :

- les valeurs limites doivent être respectées pour les écarts admis pour les tensions d'alimentation;
- les valeurs limites doivent être respectées pour des tubes aux limites de caractéristiques;
- les matériels doivent fonctionner correctement avec des tubes non choisis et notamment avec des tubes normalement approvisionnés, c'est-à-dire pouvant avoir des valeurs de caractéristiques aux valeurs limites;
- les matériels doivent fonctionner correctement avec des tubes dont les caractéristiques ont atteint des valeurs correspondant à la fin de vie.

Pour s'assurer que ces règles ont été observées, les essais en laboratoire pourront être effectués en équipant le matériel d'un jeu de tubes non choisis, obtenus en approvisionnement normal.

Le matériel destiné à l'équipement de bord des avions étant appelé à fonctionner dans toutes les positions, les tubes doivent être fixés ou maintenus en place par un dispositif approprié.

Les supports et les fixations des tubes doivent être de bonne qualité et ne doivent pas provoquer dans les tubes des contraintes mécaniques pouvant créer des tensions dans les parties de verre et les scellements. L'attention est particulièrement attirée sur le cas des tubes miniatures dont les supports doivent être de bonne conception. Pour les tubes subminiatures on préférera, au montage sur support, la fixation par collier avec sorties soudées.

L'utilisation des tubes doit être conforme aux prescriptions des GAM-T-2 (Annexe IV).

3,23 APPAREILS DE CONTRÔLE ÉLECTRIQUES ET RADIO-ÉLECTRIQUES.

Les ensembles radio-électriques doivent toujours comporter les appareils de contrôle nécessaires pour leur utilisation normale.

Les constructeurs de matériels doivent prendre toutes dispositions, lors du montage des appareils de contrôle sur les ensembles, pour que ces derniers satisfassent aux essais prévus, sans soumettre les appareils de contrôle à des contraintes supérieures à celles fixées par les Normes du Syndicat Général de la Construction Électrique.

Les appareils de contrôle montés sur les matériels terrestres à postes fixes doivent être conformes à la Norme C 42-100. La classe de précision n'est pas imposée.

Les appareils de contrôle montés sur les matériels terrestres semi-fixes devront être conformes à la Norme C 42-100. La classe de précision n'est pas imposée, mais leur fonctionnement ne doit pas être affecté par l'humidité et une pression absolue de 700 millibars.

Les appareils retenus doivent avoir subi avec succès les essais de résistance aux chocs et aux vibrations du type II.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR**7301****12**

Les appareils de contrôle montés sur les matériels de bord doivent être conformes à la Norme C 42-100, compte tenu des conditions particulières imposées par le Règlement AIR 8899.

La classe de précision n'est pas imposée, mais leur fonctionnement ne doit pas être affecté par une pression absolue de 20 millibars.

Les dimensions sont précisées par la Norme B.N.Aé, L 70-110.

Dans le cas où les constructeurs auraient besoin d'appareils de contrôle répondant à des caractéristiques différentes et demandant des protections particulières contre les champs extérieurs, ils devront s'entendre directement avec le Syndicat Général de la Construction Électrique et soumettre leur projet définitif au S.T.T.A. (ou S.T.A.) avant d'effectuer leur montage.

La valeur normale de lecture (et éventuellement la valeur limite) doit être indiquée par un secteur coloré définissant les tolérances admissibles.

Lorsque l'étendue de mesure ne comprend pas toute l'échelle, les repères ou secteurs colorés devront être situés dans les limites de l'étendue de mesure.

La position respective des volants de réglage et des appareils de contrôle doit permettre à un seul opérateur d'observer aisément ces appareils durant les opérations de réglage.

3,24 DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ ET DE PROTECTION.

3,241 Dispositions générales.

Il existe à l'intérieur de certains matériels, appareils de contrôle ou de mesure compris, des tensions dangereuses pour le personnel.

En conséquence, pour la protection du personnel, les dispositions à prendre sont au moins celles indiquées ci-après :

— sauf dérogations contraires, tous les matériels à l'intérieur desquels des tensions par rapport à la masse sont supérieures à celles mentionnées au fascicule U.T.E. 409 pour les installations de 1^{re} catégorie, soit 600 volts en courant continu ou 250 volts en courant alternatif, doivent être munis de dispositifs de sécurité coupant le courant lors de l'ouverture des panneaux permettant l'accès au matériel. Sur la face interne du panneau, la mention : « DANGER, HAUTE TENSION » sera peinte en rouge chaque fois que cela sera possible;

— des prises de terre (ou masse) sont à prévoir sur tous les matériels; afin que la mise à la terre (ou masse) soit efficace, le Constructeur attachera une grande importance à la métallisation des ensembles;

— dans le montage des prises de courant, sauf dérogations particulières, la partie femelle est placée du côté du circuit d'alimentation, la partie mâle du côté du récepteur.

Pour l'alimentation en courant alternatif des appareils correspondant à une installation de 1^{re} catégorie; l'emploi des prises à trois broches pour mise à la terre du point neutre est obligatoire.

— Il est interdit de câbler ensemble des conducteurs très basse tension avec d'autres conducteurs de tension plus élevée.

— Un repère indique les condensateurs qui doivent être déchargés avant d'effectuer toute manipulation qui, autrement, serait dangereuse. Ces mêmes condensateurs seront repérés sur les schémas figurant dans la notice descriptive du matériel et sur ceux se trouvant, éventuellement, sur la face interne des panneaux donnant accès au matériel.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

13

Pour les matériels destinés à l'équipement de bord des avions, toute atténuation justifiée à ces dispositions pourra être envisagée, avec l'accord du service responsable du S.T.T.A. (ou S.T.A.).

3,242 Parafoudre.

Les conditions d'installation prévoient la mise à la terre (ou masse) des antennes, néanmoins, la fourniture d'un parafoudre peut être prévue avec le matériel; pour être efficace ce parafoudre doit être placé à un ventre de tension.

Les circuits d'antenne doivent être isolés pour résister à une tension H.F. double de la tension d'amorçage de l'éclateur du parafoudre; cette tension d'amorçage est indiquée par le fournisseur du matériel dans la notice descriptive et sur la fiche d'installation, elle est fixée aussi basse que possible en tenant compte des tensions développées lors de l'émission.

3,25 ORGANES DE COMMANDE.

Les organes de commande doivent avoir des formes telles que leur simple aspect renseigne sur la position qu'ils occupent.

Notamment les boutons de forme ronde seront munis d'un repère permettant de connaître leur position. Les axes et canons auront les dimensions normalisées conformes à la Spécification C.C.T.U. 01-04.

La manœuvre des commutateurs doit être douce. Les positions d'arrêt doivent être produites par des dispositifs d'enclenchement et être marquées nettement.

Autant que possible (obligatoirement pour le matériel de bord), les organes de commande doivent comporter des butées de fin de course. Celles-ci devront agir sur l'organe de commande et non sur l'organe commandé.

En l'absence de butées de fin de course, les positions extrêmes doivent être repérées afin d'éviter que des efforts exagérés ne soient imposés à ces organes par l'utilisateur.

La fixation des organes de commande sur les axes qu'ils entraînent doit être très robuste (carrés, goupilles, etc.) et comporter un système ne permettant le montage sur l'axe que dans une seule position. Lorsque la fixation sera faite par vis de serrage, celles-ci seront doubles.

Les commandes d'accord doivent être en nombre aussi restreint que possible. La commande unique est souhaitable quand elle peut être réalisée sans grande complication.

Les organes de réglages et de préréglages utilisables en exploitation doivent être munis d'un index se déplaçant devant les divisions graduées, serait-ce arbitrairement. Il sera ainsi possible de noter un réglage.

Dans le cas de réglages effectués par un index se déplaçant devant un cadran, l'étalonnage de celui-ci doit être exact, dans les limites fixées au marché.

Les organes rotatifs commandant le réglage de niveau d'un phénomène quelconque (sensibilité, luminosité, puissance, etc.) seront toujours disposés de telle sorte que l'augmentation s'effectue dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre.

3,26 CABLAGE INTERNE.

Les connexions doivent être placées sur des supports suffisamment rigides pour éviter toute rupture ou tout changement des caractéristiques des circuits à la suite des divers efforts mécaniques subis par le matériel en service.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

14

Les fils doivent être connectés aux bornes de façon rigide par accrochage du fil sur la borne ou de la borne sur le fil partout où les formes de la borne et du fil le rendent possible. De toute façon, aucune connexion avec un fil ne doit reposer sur la soudure au point de vue résistance mécanique.

Toutes les connexions avec les boulons, vis, écrous, rivets, etc., doivent être soudées partout où ce sera praticable.

Toutes précautions seront prises pour éviter que les fils ne puissent se détériorer par contact sur des parties métalliques à angle vif, au cours de leurs trajets ou au passage à travers une cloison. De même, on évitera les possibilités de détérioration par la chaleur dues à des points chauds ou à des contacts de parties chaudes.

Les fils, à l'exception de ceux transportant des impulsions, seront réunis toutes les fois qu'il sera possible, et tenus fermement par des moyens résistant à l'humidité et aux moisissures.

3,27 CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION.

Dans la conception d'un matériel nouveau le constructeur doit s'attacher à atteindre les objectifs suivants classés par ordre d'importance décroissante :

- 1° sécurité de fonctionnement;
- 2° poids et volume aussi réduits que possible;
- 3° puissance consommée aussi faible que possible.

Les conditions 2 et 3 ci-dessus ne doivent cependant pas être réalisées au détriment de la facilité de maintenance qui doit rester un objectif permanent du constructeur lors de la conception du matériel.

La sécurité de fonctionnement peut être obtenue :

— par l'emploi de pièces (ou éléments) de bonne qualité, fabriquées en grande série, soumises autant que possible, avant la livraison à l'utilisateur, à un contrôle de qualité et présentant dans les conditions d'emploi prévues un nombre de défauts très faible pour la durée de fonctionnement demandée;

— par un contrôle de la température effective des pièces (ou éléments). Toutes choses égales par ailleurs, la sécurité de fonctionnement croît lorsque la température effective de la pièce décroît, tout au moins dans la gamme des températures supérieures à la température ambiante (20° C). Il y a donc lieu :

- de s'attacher à réduire la température effective des pièces, en réduisant la puissance dissipée par la pièce et par les éléments voisins, en adoptant des dimensions plus larges des éléments et en étudiant le matériel au point de vue des échanges thermiques;
- de s'assurer que la température effective des pièces reste inférieure aux valeurs limites correspondant à un pourcentage de défauts donnés, ou aux valeurs recommandées par le constructeur de la pièce.

Enfin, il existe un lien inévitable entre la complexité d'un matériel et sa sécurité de fonctionnement. C'est pourquoi la simplification d'un matériel est une des meilleures méthodes pour obtenir un fonctionnement sûr. Le nombre des éléments, des circuits et des pièces peut être diminué, dans de nombreux cas, en utilisant les progrès réalisés dans l'étude des circuits et des pièces.

Quelle que soit l'utilisation prévue pour un matériel, il y a toujours intérêt à réduire son volume et son poids.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

15

Des économies de poids importantes peuvent être réalisées sur la structure, tout en lui conservant la robustesse nécessaire. On s'inspirera, dans ce domaine, des techniques éprouvées dans la construction aéronautique, telles que :

- l'emploi de tôles minces avec nervures, rebords et trous d'allègement;
- l'utilisation des pièces les plus légères;
- le remplacement des machines tournantes soit par une alimentation alternative constituée par un redresseur avec filtre à résistance et capacités, soit par une alimentation continue avec circuit oscillant à transistors et redresseurs.

La diminution de la puissance nécessaire à l'alimentation des matériels peut être obtenue par :

- la réduction du nombre des tubes électroniques dont le circuit de chauffage consomme beaucoup;
- l'emploi de transistors et de diodes au silicium;
- une conception raisonnable, au point de vue électrique, des alimentations pour le matériel considéré.

Les conditions énumérées aux paragraphes ci-dessus ne sont pas toujours compatibles. C'est ainsi que la réduction du volume peut conduire à des échauffements locaux plus considérables et par conséquent diminuer la sécurité d'exploitation. Cependant, lorsqu'on cherche à diminuer le poids, le volume et la puissance absorbée, les techniques utilisées permettent souvent d'agir sur tous les termes à la fois. L'utilisation des semi-conducteurs est typique à cet égard.

3,28 RECOMMANDATIONS DIVERSES.

Les vis et écrous doivent être choisis dans les dimensions normalisées.

Les vis et écrous que l'on n'a pas à démonter normalement sont — outre le système de blocage normal — immobilisés par la peinture. Ceux qu'il faut démonter pour entretien ou dépannage sont repérés en vert, ceux qu'il n'est pas recommandé de démonter sont repérés en rouge.

Utiliser dans la mesure du possible, des vis imperdables.

L'accès aux divers organes doit être autant que possible, facilité par la suppression des cornières d'angles.

Dans la mesure du possible, aucun élément de commutateur ne doit être placé en un endroit nécessitant le déplacement d'un autre organe pour y accéder.

Les tubes et pièces se fixant sur support à broches sont montés de manière telle qu'ils puissent être facilement extraits des meubles sans nécessiter d'outillage spécial. Dans le cas contraire, l'outillage nécessaire est fourni avec le matériel.

On admettra, pour les tubes subminiatures et les transistors, que les fils de connexion puissent être dessoudés pour en faire l'échange.

Les différents organes, susceptibles d'usure, sont montés de manière à permettre leur accessibilité.

L'assemblage des différents constituants d'un ensemble doit être possible sans outillage spécial.

Si une ventilation est nécessaire, et dans le cas où cette ventilation est obtenue au moyen d'une turbine soufflant de l'air extérieur à l'intérieur du matériel, il y a lieu de prévoir des dispositifs filtrants sur le circuit de circulation d'air.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

16

Pour le matériel de bord la ventilation au-dessus de 15 000 m n'est efficace que si le matériel est lui-même placé dans une enceinte ventilée ou alimentée en air.

Les fiches et serre-câbles destinés au câblage extérieur doivent avoir des dimensions en rapport avec l'emploi de conducteurs ou de câbles coaxiaux compatibles avec le bon fonctionnement du matériel.

4 RÈGLES DE CONSTRUCTION PARTICULIÈRES AU MATÉRIEL TERRESTRE A POSTE FIXE

4,1 Généralités.

Le matériel terrestre à poste fixe doit pouvoir, en principe, fonctionner sous tous les climats; cependant, il doit toujours être installé sous un abri, ou dans une salle d'exploitation, et ainsi protégé, au moins partiellement, des rigueurs extrêmes du climat.

Seuls certains organes annexes (antennes, par exemple) peuvent être soumis aux intempéries.

L'abri destiné au matériel peut varier beaucoup selon l'implantation géographique et l'importance des installations. Il y a lieu d'envisager, soit :

- des bâtiments importants, de type permanent, souvent climatisés, où les matériels sont convenablement protégés contre les intempéries, et où les variations de température restent faibles;
- des constructions plus légères, du type préfabriqué, par exemple, où les matériels sont aussi protégés contre les intempéries mais où les écarts de température peuvent être beaucoup plus importants.

Les conditions climatiques et les conditions particulières d'emploi sont précisées dans le marché.

Le marché indique, en outre, les temps de fonctionnement et d'arrêt durant un cycle de 24 heures.

Pendant les périodes d'arrêt, si la température à l'intérieur de l'abri dépasse les limites prévues au marché, le matériel est considéré comme étant dans des conditions de stockage.

Le constructeur a, éventuellement, la faculté de prévoir, dans sa fourniture, des dispositifs annexes de climatisation, s'ils sont nécessaires. Ces dispositifs sont toujours mis en service avant le matériel radio-électrique proprement dit. Les temps morts nécessaires à la climatisation doivent être aussi réduits que possible.

Sauf dérogation explicite figurant au marché, les caractéristiques des émetteurs sont conformes à la réglementation internationale (C.C.I.R.), en particulier en ce qui concerne la stabilité en fréquence, les harmoniques et rayonnement parasites.

Les matériels importants doivent être munis d'un compteur horaire.

4,2 Dimensions.

Les dimensions des matériels terrestres à poste fixe et leur mode de fixation ne sont pas imposés pour l'instant. Toutefois, la réduction des dimensions sera un élément du choix.

4,3 Alimentation.

Le matériel est prévu pour une alimentation à partir d'un réseau 50 Hz, soit monophasé 127 ou 220 V, soit triphasé 220 ou 380 V, suivant les indications portées dans le marché.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques
15
Novembre
1960
AIR
7301
17

Pour les matériels destinés à être alimentés par le secteur, il est tenu compte des variations de fréquence et de tension du réseau public.

Les groupes électrogènes de puissance supérieure à 25 kVA sont, en principe, régulés à $\pm 2 \%$ en fréquence et en tension.

La basse tension continue, alimentant les matériels téléphoniques, télégraphiques ou utilisant la technique téléphonique est normalisée à 48 V, sauf pour les matériels type P.T.T./L.S.G.D.

Les appareils de mesure seront prévus pour que leur alimentation puisse également se faire à partir d'un réseau 115/200 V, 400 Hz.

4,4 Dispositifs de protection.

Sauf spécification contraire (pour raisons opérationnelles) figurant explicitement au marché, la sécurité du personnel est assurée conformément aux règles prescrites dans les publications de l'U.T.E. (fascicule 409) compte tenu des arrêtés pris par le Ministre du Travail.

Des dispositifs pour mise à la terre (où à la masse) sont prévus sur chaque matériel.

Tous les dispositifs de protection propres au matériel faisant l'objet de la fourniture concernant le réseau basse tension, monophasé ou triphasé, sont à la charge du constructeur.

5 RÈGLES DE CONSTRUCTION PARTICULIÈRES AU MATÉRIEL TERRESTRE SEMI-FIXE

5,1 Généralités.

Le matériel terrestre semi-fixe doit pouvoir fonctionner en régime permanent sous tous les climats (sauf dérogation précisée au marché).

Les températures extérieures de ces climats sont considérées pour le matériel terrestre semi-fixe comme des températures de stockage pendant les temps de transport ou de non-utilisation.

Un temps de réchauffage est toujours admis avant la mise en service dans le cas où le matériel terrestre semi-fixe se trouverait, par exemple, à une température de -50° ou à 0° avec 70 % d'humidité.

Les temps morts nécessaires à la climatisation doivent être les plus réduits possible.

Les matériels importants sont munis d'un compteur horaire.

5,2 Dimensions.

Les dimensions des matériels terrestres semi-fixes et leur mode de fixation, compte tenu de l'exploitation, sont précisés, s'il y a lieu, dans le marché. Les dimensions doivent être aussi réduites que possible.

Le constructeur devra cependant prévoir que le matériel terrestre semi-fixe doit pouvoir se démonter en éléments séparés pouvant être placés, si besoin est, dans des caisses pour le transport.

Les matériels portables doivent, en principe, pouvoir être scindés en sous-ensembles n'excédant pas 70 kg.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

18

5,3 Alimentation.

Le matériel terrestre semi-fixe est prévu pour être alimenté à partir d'un réseau 50 Hz, monophasé 127 ou 220 V ou triphasé 220 ou 380 V, sauf stipulations contraires du marché.

Certains groupes électrogènes de faible puissance peuvent présenter des variations de fréquence et de tension de l'ordre de $\pm 10 \%$.

La basse tension continue, alimentant les matériels téléphoniques, télégraphiques, ou utilisant la technique téléphonique, est normalisée à 48 V.

5,4 Dispositifs de protection.

Des dispositifs pour mise à la terre (ou à la masse) sont prévus sur chaque matériel.

Tous les dispositifs de protection propres au matériel faisant l'objet de la fourniture et concernant le réseau basse tension sont à la charge du constructeur du matériel radio-électrique.

6 RÈGLES DE CONSTRUCTION PARTICULIÈRES AU MATÉRIEL DESTINÉ A L'ÉQUIPEMENT DE BORD DES AVIONS

6,1 Généralités.

Le matériel de bord doit fonctionner quelles que soient les évolutions des aéronefs (vol acrobatique ou normal).

Le matériel de bord doit pouvoir fonctionner quelle que soit sa position de montage; en cas de dérogation, une plaque signalétique précise la position à donner à l'ensemble ou sous-ensemble intéressé.

Les organes de commande doivent pouvoir être exploités avec mains gantées.

Les ensembles et sous-ensembles doivent être protégés par des boîtiers.

Prévoir un accès aisé aux parties internes, telles que bornes et câblage pour le réglage et le contrôle des circuits, et pièces détachées pour leur enlèvement et leur remplacement.

En règle générale, l'accès aux bornes, connexions soudées, vis de montage, etc., doit être possible sans qu'il soit nécessaire de déplacer ou d'enlever des fils, câbles ou éléments. Sinon la conception et le montage doivent permettre de procéder aux interventions éventuelles avec un minimum de difficultés. En cas de déplacement, toute déconnexion des circuits de la partie mobile à la partie fixe doit être évitée.

La construction en éléments fonctionnels est recommandée.

L'interchangeabilité mécanique et électrique doit être telle que la substitution des parties amovibles, sous-ensembles et ensembles semblables, ne nécessite aucune modification physique ou électrique sur une partie quelconque du matériel, y compris le câblage et le montage, et aucun recours à la sélection.

Les sous-ensembles amovibles peuvent être livrés séparément et leurs boîtiers doivent avoir leurs éléments fragiles protégés en conséquence.

Les repères, inscriptions, organes de réglage, d'indications et de commandes, à l'usage du pilote doivent être fluorescents, à l'exception des boîtes de commande qui font l'objet des clauses particulières du paragraphe 6,5.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

19

La décomposition en sous-ensembles est fixée lors de la présentation du prototype de définition.

6,2 Dimensions et présentation.

6,21 DISPOSITIONS DIVERSES.

Les dimensions doivent être aussi réduites que possible.

L'augmentation de température qui peut résulter de la réduction des dimensions ne doit pas influencer sur la sécurité de fonctionnement du matériel dans la gamme des températures ambiantes et des pressions pour lesquelles il est prévu.

Les dimensions des boîtiers et leur mode de fixation doivent être conformes aux Normes B.N.Aé L 65-121 ou L 65-122.

Les sièges doivent être conformes aux Normes B.N.Aé L 65-131 ou L 65-132. Les essais auxquels sont soumis les sièges munis de leurs amortisseurs, font l'objet de clauses particulières.

Les parties amovibles des matériels doivent être munies de poignées ou accessoires pour leur extraction ou leur manipulation.

La protection des dispositifs et organes de réglage (excepté pour les boîtes de commande) doit être prévue; les poignées posées sur la face avant du boîtier peuvent être utilisées dans ce but. Lorsqu'un appareil de test est prévu pour un ensemble, les prises de test doivent être fixées sur les faces avant des sous-ensembles amovibles à contrôler, et protégées en conséquence.

Le jack pour équipement de tête doit être d'un type agréé par le S.T.T.A (ou S.T.A.).

6,22 CONNEXION ÉLECTRIQUE ENTRE LE BOITIER ET SON SIÈGE.

Les prises mâles, toujours posées à l'arrière du boîtier sont rigidement fixées et encastrées. Les prises femelles sont montées flottantes sur le siège et démontables. Les emplacements des prises et leurs fixations sont déterminés par les Normes B.N.Aé 65-121, 65-122, 65-131, 65-132. Au départ de la fiche femelle montée sur le siège, l'orientation des câbles doit être possible dans plusieurs directions perpendiculaires (au minimum 2). Des serre-câbles sont prévus pour éviter que les efforts se répercutent sur la jonction fiche-conducteur (soudure ou sertissage).

La fixation du boîtier sur le siège sera effectuée par des tétons arrière et un verrouillage avant conformes aux Normes B.N.Aé 65-121 et 65-131 ou 65-122 et 65-132.

Dans des conditions normales d'emploi, le boîtier monté sur son siège ne doit pas se déplacer en dehors des limites fixées par la Norme B.N.Aé 65-110.

Les prises coaxiales de sortie d'antenne sont d'un type autorisé d'emploi des séries N ou HN pour les fréquences supérieures à 100 MHz et des séries BNC, N ou HN pour les fréquences inférieures à 100 MHz. Elles sont placées, dans la mesure du possible, sur la platine avant du matériel (sauf les fiches coaxiales à enclenchement automatique). Leur position sur la platine sera choisie de manière à ce que le départ du câble puisse s'effectuer sans rencontrer d'obstacles (poignées, boutons, etc.) vers le haut, le bas, à gauche ou à droite.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

20

6,3 Alimentation.

Le matériel de bord peut être alimenté à partir de l'un des trois réseaux définis en tension et distorsion harmonique dans le Règlement AIR 2021 :

- a) réseau à courant continu basse tension;
- b) réseau à courant alternatif triphasé 400 Hz;
- c) réseau à courant alternatif triphasé 380-1 000 Hz.

L'alimentation doit être amovible, même si elle est incluse dans un sous-ensemble.

Les matériels fonctionnant en courant alternatif doivent être en principe alimentés en triphasé.

Le déséquilibre entre phases causé par un ensemble ne doit pas être supérieur à 10 % de sa consommation totale.

Un ensemble nécessitant une puissance inférieure à 100 VA peut être alimenté entre phase et neutre.

Le réseau basse tension à courant continu peut être utilisé pour les commandes de relais et de circuits auxiliaires, par exemple : réchauffage, télécommande, signalisation, moteurs auxiliaires, etc.

6,4 Dispositif de protection.

La protection de l'alimentation est assurée par un disjoncteur à réenclenchement manuel ou par des fusibles placés en amont du matériel et dont la fourniture n'est pas à charge du constructeur.

La fourniture de tout dispositif de contacteur à distance ou de tout dispositif de protection supplémentaire incombe au constructeur. Ces dispositifs peuvent être inclus ou non dans un ensemble ou un sous-ensemble, sauf dans les boîtes de commande.

6,5 Boîtes de commandes.

Les dimensions des boîtes de commandes sont conformes à la Norme B.N.Aé 63-111 (support pour boîtes de commandes selon Norme B.N.Aé 63-112).

Les boîtes de commandes, qui doivent avoir des dimensions aussi réduites que possible, se décomposent en deux parties :

- le carter, comportant une ou plusieurs prises femelles démontables et flottantes prévues pour recevoir le câblage par soudure ou sertissage;
- un sous-ensemble amovible, comportant tous les organes proprement dits de la boîte de commande et la (ou les) fiche mâle montée rigidement; il est muni d'un dispositif de verrouillage rapide pour le rendre solidaire du carter.

Afin d'éviter les erreurs possibles lors de la dépose du sous-ensemble amovible, les verrous de fixation du carter sont repérés par de la peinture rouge apposée visiblement et de façon durable.

Les boutons sont fixés par des vis à tête cylindrique, six pans creux. Leurs dimensions doivent être aussi réduites que possible.

La boîte de commande assemblée doit être étanche au ruissellement.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

21

Les boîtes de commande doivent être éclairées par la tranche. Les plaquettes lumineuses utilisées pour la réalisation des panneaux avant de ces boîtes de commande doivent être agréées par le S.T.T.A. (ou S.T.A.).

Les supports de lampe d'éclairage par la tranche doivent être d'un type autorisé de montage (en principe, dimensionnellement conformes à la Feuille de Renseignements B.N.Aé 55-211).

Les lampes d'éclairage par la tranche doivent être conformes à la Norme B.N.Aé 55-515 et d'un type autorisé d'emploi.

6,6 Indicateurs.

Les appareils indicateurs situés en principe sur les planches de bord, et servant à la navigation ou à l'atterrissage, font l'objet de Spécifications particulières au marché. Ils doivent être conformes à la Norme B.N.Aé 70-110.

6,7 Boîtes de raccordement.

Toutes les connexions entre les sièges et les carters d'un ensemble peuvent être faites par l'intermédiaire d'une boîte de raccordement, pour éviter les longueurs superflues de câblage.

La jonction des câblages est faite, soit par fiches à serrage ou à enclenchement, soit par raccordement vissé, situés à l'intérieur des boîtes.

La boîte de raccordement est pourvue d'un couvercle démontable, maintenu par des vis imperdables. Le schéma de branchement de la boîte doit se trouver sur la face interne du couvercle.

La boîte de raccordement est étanche à l'eau de ruissellement.

6,8 Métallisation et antiparasitage.

Tout ensemble radio-électrique de bord doit être soigneusement mis à la masse de l'aéronef sur lequel il est monté, c'est le rôle de l'avionneur. Il importe cependant que chaque constructeur de matériel radio-électrique attache une grande importance à la métallisation des ensembles eux-mêmes.

La métallisation est l'ensemble des mesures à prendre pour réaliser entre un point métallique réputé à la masse du poste et la partie en contact avec la masse de l'avion, un trajet de très faible impédance.

La métallisation est conçue et réalisée de manière que sa valeur reste constante pendant toute la vie du matériel et, si possible, sans l'aide de conducteurs extérieurs.

Les divers procédés de métallisation ainsi que les précautions à prendre pour l'établissement des contacts sont décrits dans le Règlement AIR 2025. Tout nouveau procédé doit être soumis à l'approbation du S.T.T.A. (ou S.T.A.).

La masse de référence d'un ensemble radio-électrique ou de son alimentation est constituée par la partie métallique en contact avec l'aéronef. Chaque constituant d'un ensemble doit être réuni à la masse de son socle ou siège.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

22

Les dispositions suivantes sont prises pour réaliser une métallisation correcte :

Boîtiers (coffrets HF-BF, alimentation, sous-ensembles).

Les boîtiers fermés sont utilisés de préférence aux boîtiers confectionnés par panneaux.

Les panneaux non démontables sont fixés au châssis par rivets, soudure électrique ou toute autre méthode assurant une continuité électrique parfaite.

Avant fixation les parties en contact sont soigneusement décapées.

Le nombre des discontinuités mécaniques : couvercle, porte de visite, etc., doit être réduit au minimum.

Toute discontinuité mécanique est doublée sur sa face interne par un dispositif de continuité électrique pour réaliser un trajet de faible impédance même aux fréquences élevées. L'emploi de bande à lames de ressorts multiples est particulièrement recommandé.

Les ouvertures de ventilation ou autres orifices doivent être recouverts entièrement par un écran ou treillage métallique mis convenablement à la masse du boîtier.

Lorsque les boîtiers sont destinés à être montés sur des supports (cas des coffrets mobiles), leur plan de pose doit être en métal résistant à la corrosion ou protégé par un revêtement conducteur.

Lorsque les boîtiers sont destinés à être montés directement sur la structure de l'avion ou sur un châssis de poste (cas des boîtes de jonction), leur plan de pose doit être libre de tout revêtement protecteur qui provoquerait un trajet d'impédance plus élevé que le contact métal-métal.

Pour éviter la corrosion, avant installation, les surfaces non protégées doivent être revêtues d'un ruban pelable ou tout autre revêtement que l'utilisateur puisse enlever rapidement.

Sièges.

Les sièges doivent être en métal conducteur résistant à la corrosion ou protégés par un revêtement conducteur résistant à la corrosion.

Dans le cas d'un siège muni d'un système antivibratoire, la continuité électrique entre la plaque support et l'embase est assurée par des rubans en cuivre ou bronze phosphoreux argentés, ayant un rapport de largeur à longueur de 1 à 5.

Les systèmes de verrouillage doivent exercer une forte pression du coffret sur son siège. Les systèmes à cônes sont choisis de préférence.

Les doigts de guidage peuvent être utilisés pour renforcer la continuité électrique entre le coffret et son support.

Boîte de commande — Commutateur téléphonique.

Le plan de pose sur les rails de fixation doit être relié au châssis du matériel et être constitué en métal résistant à la corrosion ou protégé par un revêtement conducteur.

Machine tournante.

La continuité électrique doit être réalisée aussi parfaitement que possible, par tous les moyens appropriés entre :

- le corps de la machine et les capots;
- le corps de la machine et son embase.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

23

Le plan de pose de la machine est soumis aux mêmes règles que les boîtiers selon le montage envisagé : montage semi-fixe ou démontage rapide.

Les résistances de métallisation (jonctions) doivent avoir une valeur inférieure à 0,0025 ohm.

Le matériel à utiliser est un milliohmètre, à pont double, ou tout autre montage de mesure de faible résistance.

Les ensembles radio-électriques de bord y compris les alimentations doivent être rigoureusement étudiés, de façon à ne pas injecter sur le réseau de bord des tensions parasites, et ne pas produire de rayonnements parasites.

Les résultats à obtenir, les méthodes d'essai, les appareils à utiliser font l'objet des Règlements AIR 0510 et 0504.

6,9 Conditionnement du matériel.

Selon les cas, le matériel peut fonctionner aux températures prévues :

- sans refroidissement;
- avec refroidissement.

Par refroidissement il faut entendre un dispositif extérieur au matériel électronique, fournissant des frigories. Le refroidissement par convection naturelle ou par rayonnement n'est pas considéré comme un dispositif de refroidissement. La conduction entre le matériel et son support doit être considérée comme négligeable en raison de l'existence des dispositifs amortisseurs, sauf dispositions spéciales.

Dans le cas de l'existence d'un refroidissement, on fixe :

- la catégorie de fonctionnement de l'équipement (température);
- la forme sous laquelle les frigories sont fournies au matériel.

Dans tous les cas, que le matériel soit refroidi ou non, il est étudié de telle sorte que les calories soient transférées d'une manière efficace, de préférence par conduction de l'endroit où elles sont produites, à l'échangeur ou au boîtier en contact avec l'extérieur. Le gradient de température entre les éléments dissipateurs et l'échangeur ou la paroi extérieure du boîtier doit être le plus faible possible. La convection doit être considérée comme inefficace pour l'évacuation des calories, sauf à l'intérieur des boîtiers pressurisés ou lorsqu'une circulation d'air est spécialement prévue autour des boîtiers.

La puissance dissipée doit être aussi réduite que possible, compte tenu de la sécurité de fonctionnement.

L'échangeur ou le boîtier doivent être conçus de telle sorte que l'efficacité d'évacuation des calories soit la meilleure possible, tout en n'augmentant pas outre mesure le poids du matériel.

7

MARQUAGE

7,1 But du marquage.

Des marques, repères et inscriptions sont apposées sur le matériel afin de faciliter son identification, son utilisation et son entretien. En raison de la tendance à la miniaturisation des matériels, il n'est pas toujours aisé de faire figurer toutes les indications recommandées. Le constructeur devra

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

24

donc s'efforcer d'utiliser au mieux la place disponible en portant, sur le matériel lui-même, le maximum d'inscriptions essentielles et en renvoyant, s'il y a lieu, à une photographie ou à dessin convenablement renseigné de la documentation technique.

7,2 Plaque signalétique.

Sur tout ensemble ou sous-ensemble — et aussi sur certains constituants principaux tels que haut-parleurs, etc. — une plaque signalétique, bien lisible, est apposée. Elle comporte :

- A) l'indicatif « AIR » composé de deux ailes stylisées entre lesquelles sera inscrite l'abréviation du Service technique compétent de la D.T.I.A.;
- B) l'appellation de l'ensemble ou du sous-ensemble;
- C) le numéro de nomenclature du matériel;
- D) le numéro du marché correspondant au matériel;
- E) le numéro du matériel dans la série du constructeur;
- F) un emplacement destiné à recevoir la date de fin de recette;
- G) le nom du constructeur ou son appellation codée, et, facultativement, le numéro ou symbole qu'il a attribué à son matériel;
- H) un emplacement destiné à recevoir le poinçon du contrôleur.

La plaque signalétique est en laiton gravé ou en aluminium gravé ou oxydé noir, les lettres et les chiffres apparaissant en blanc sur fond noir. Elle est fixée au matériel par quatre rivets dont les diamètres ne sont pas spécifiés.

Les formats prévus sont :

- n° 1 : 70 × 40 mm;
- n° 2 : 65 × 30 mm.

Ces deux formats comportent les indications A-B-C-D-E-F-G-H;

- n° 3 : 50 × 30 mm;
- n° 4 : 40 × 15 mm.

Ces deux formats comportent les mêmes indications que les formats précédents mais l'appellation est abrégée par suppression du nom de base;

- n° 4 : 35 × 8 mm.

Ce format comporte les indications : A-B (abrégée par suppression du nom de base), D et H.

Des exemples sont donnés à titre indicatif, dans la planche 1 ci-après (page 27).

Les sous-ensembles moulés peuvent comporter les indications A et B apposées par moulage en creux ou en relief. Les autres indications sont apposées par marquage indélébile au poinçon.

7,3 Repères et inscriptions.

Chaque pièce, borne ou élément est repéré, chaque fois que cela est possible, sur le matériel lui-même, pour faciliter l'identification au moment du dépannage.

Les repères et inscriptions doivent rester lisibles après les essais climatiques et résister à l'action de l'huile et de l'essence.

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

25

Les pièces, bornes, organes ou éléments sont repérés par leurs symboles de circuit, à moins qu'ils ne soient déjà identifiés par une plaque signalétique.

La (ou les) lettre à attribuer est indiquée dans le Règlement AIR 0108. Le nombre constituant la deuxième partie du symbole est établi de la façon suivante :

- à chaque sous-ensemble du matériel et pour chaque type de pièces caractérisé par sa lettre est assignée une série de nombres consécutifs de 1 à 99;
- lorsqu'un des types de pièces d'un sous-ensemble dépasse 99, il est alloué à ce dernier une tranche numérique supplémentaire. Cette répartition est alors valable pour tous les types de pièces.

Exemple :

- premier sous-ensemble :
 - il a : 125 résistances repérées R 1 à R 125;
 - 68 condensateurs repérés C 1 à C 68;
- second sous-ensemble :
 - il a : 87 résistances repérées R 201 à R 287;
 - 29 condensateurs repérés C 201 à C 229.

Dans le cas d'un matériel très complexe et de façon que les chiffres employés ne dépassent pas 999, les séries seront attribuées à chaque composant principal pourvu que ces sous-ensembles ou composants principaux aient été individualisés dans la fiche d'identification.

Si plusieurs châssis, tiroirs ou composants principaux identiques se retrouvent sur un même ensemble, la symbolisation adoptée est la même pour tous. L'emplacement de ces châssis, tiroirs ou composants principaux est toutefois différencié par une marque sur le bâti principal.

Si la place disponible sur un châssis ou tiroir ne permet pas le marquage, en totalité ou partiellement, les documents techniques doivent comporter une vue de ce châssis ou tiroir où chaque élément est repéré par son symbole de circuit.

A proximité de chaque organe de commande, appareil de mesure, lampe de signalisation, une inscription précise le rôle de l'organe considéré.

A proximité de chaque tube à vide, le type de lampe à utiliser sera indiqué. A défaut de cette indication, un croquis fixé sur le couvercle de l'élément permet de déterminer le type et l'emplacement de chaque tube à vide.

A proximité des organes dont le déplacement commande le réglage d'un niveau d'un phénomène quelconque, une flèche indique le sens de déplacement vers le niveau maximal.

Si le niveau maximal ou minimal correspond à une position intermédiaire, la position de ce maximum ou minimum est indiquée, ne serait-ce qu'approximativement, par une inscription (maxi ou mini).

Dans la mesure du possible, les conducteurs et connexions sont repérés par des teintes différentes selon leur fonction.

Les circuits de distribution électrique sont repérés conformément aux prescriptions de l'U.T.E. (Norme française C 04-100).

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

26

A chaque matériel sont fixés les schémas, tableaux, courbes d'étalonnage, relatifs à ce matériel, sauf si la place disponible est insuffisante. Ces documents sont reproduits sur matière inaltérable et ininflammable, par gravure ou par tout autre mode de reproduction approuvé par le S.T.T.A. (ou S.T.A.).

Les prescriptions les plus importantes relatives à l'utilisation sont reproduites sur un tableau fixé à l'extérieur du matériel, sauf si la place disponible est insuffisante.

7,4 Emballages.

Tout emballage de matériel doit recevoir une inscription permettant d'identifier son contenu.

Ces inscriptions, pour les emballages élémentaires (sauf les emballages de tubes), emballages intermédiaires et collectifs, sont définies par les Spécifications interarmées GAM-EMB-T-2. Les emballages doivent porter en outre :

- l'indicatif AIR;
- la date d'emballage du matériel.

8

APPAREILLAGE DE MAINTENANCE

La maintenance technique est l'ensemble des opérations ayant pour but de conserver en nombre et en qualité les moyens en matériels techniques.

La qualité du matériel s'altérant par suite de son utilisation et sous l'influence de facteurs tels que le temps, le milieu ambiant, les conditions climatiques, etc., il importe donc de contrôler l'évolution de ces altérations et d'y remédier afin que la qualité du matériel ne devienne jamais inférieure à une valeur limite admissible fixée par des considérations de sécurité et d'économie d'exploitation. Ce contrôle et ces remèdes font l'objet d'interventions sur le matériel s'inscrivant dans le cadre de la maintenance technique. Celle-ci comprend : l'entretien, la remise en état et le ravitaillement.

Les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les matériels électroniques afin que leur maintenance puisse être assurée avec le maximum d'efficacité et de rapidité, font l'objet d'un règlement particulier.

Le présent paragraphe ne traite que des appareillages nécessaires pour l'exécution de la maintenance et plus particulièrement les appareillages spéciaux pour un ensemble considéré.

L'appareillage de maintenance est l'appareillage nécessaire aux différents échelons techniques pour vérifier le bon fonctionnement du matériel et en assurer l'entretien. Il comprend, notamment, les bancs d'essais, les appareils de mesure (standards ou spéciaux), les câblages et outillages divers.

L'appareillage de maintenance rend possible l'exécution de toutes les opérations prévues au Manuel de maintenance, il permet à tout instant de s'assurer du bon fonctionnement du matériel :

- en contrôlant aussi fréquemment qu'il est nécessaire les performances globales;
- en vérifiant à des périodes plus espacées si les caractéristiques principales sont demeurées conformes aux spécifications des clauses techniques.

Il est impérativement nécessaire que l'appareillage de maintenance soit livré en même temps que les premiers exemplaires de la série du matériel auquel il est destiné. Les exigences de la maintenance peuvent influencer la conception même du prototype. Il est possible, en effet, qu'une présentation différente des sous-ensembles, une sortie judicieuse des points de test simplifient considérablement

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION

applicables aux matériels électroniques

15
Novembre
1960

AIR

7301

27

PLANCHE I

PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES

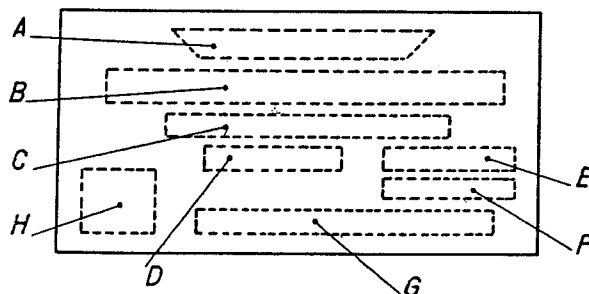
FORMAT N° 1

FORMAT N° 2

FORMAT N° 5

FORMAT N° 3

FORMAT N° 4



Tous droits de reproduction réservés

S.D.I.T. - 21075 - 2070

CONDITIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION
applicables aux matériels électroniques15
Novembre
1960**AIR****7301****28**

les problèmes de maintenance et évitent la nécessité de boîtes de contrôle ou d'appareils spéciaux. De toutes façons, même si à ce stade l'appareillage spécial n'est pas réalisé, l'étude complète de la maintenance doit être terminée lors de la présentation du prototype d'identification ou du premier exemplaire de présérie ou de tête de série, dans le cas où il n'est pas construit de prototype d'identification.

L'acceptation d'un matériel porte sur le matériel lui-même et sur le projet détaillé de l'appareillage de maintenance associé (c'est-à-dire que tout prototype *d'identification* présenté à l'acceptation doit obligatoirement être accompagné du dossier d'étude complet de l'appareillage de maintenance).

Les matériels de présérie doivent être livrés, pour l'expérimentation, avec leur appareillage de maintenance.

Pour l'étude de l'appareillage de maintenance il y a lieu de tenir compte des appareils dont disposent les utilisateurs. Seuls les appareils spéciaux nouveaux doivent faire l'objet d'une étude complète.